

# 52

## CULTURA, CIENCIA Y DEPORTE

ESPAÑA • JUNIO 2022 • VOL. 17 • NUM. 52 • PÁGS. 1 A 238

REVISTA DE LA FACULTAD DE DEPORTE  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MURCIA

# UCAM



**UCAM**

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE MURCIA



9 40181 700982

ISBN DIGITAL 1529-7413  
DOI 10.12800/ccd



Cultura, Ciencia y Deporte



- Editorial  
Editorial \_\_\_\_\_ 3
- Bienestar psicológico de deportistas adolescentes mexicanos confinados por la pandemia de COVID-19  
Psychological well-being of Mexican adolescent athletes confined by the COVID-19 pandemic  
*Cristina Reche-García, Juan José Hernández Morante, José Tomás Trujillo Santana, Carlos Alberto González Cisneros, Jeffrey Romero Romero, Francisco José Ortín Montero* \_\_\_\_\_ 7
- Analysis of technical-tactical factors in beach volleyball: a systematic review  
Análisis de los factores técnico-tácticos en vóley playa: una revisión sistemática  
*Ruth Alvarado-Ruano, Ana Belén López-Martínez* \_\_\_\_\_ 15
- Importance-Performance Analysis applied to a Specialized Center for Tennis Sport Technification (SCTST)  
Análisis Importancia-Valoración aplicado a un Centro Especializado de Tecnificación Deportiva en Tenis (CETDT)  
*Alejandro Lara-Bocanegra, M. Rocío Bohórquez, Jerónimo García-Fernández* \_\_\_\_\_ 37
- Anthropometric profile in young swimmers  
Perfil antropométrico en jóvenes nadadores  
*Rubén Jiménez-Alfageme, Belén Redón Jordán, Juan D. Hernández Camacho, Isabel Sospedra, Alberto Ferriz-Valero, José Miguel Soriano, José Miguel Martínez-Sanz* \_\_\_\_\_ 69
- Influencia de los contenidos de meta sobre la intención de práctica de ejercicio físico en adolescentes: La importancia de aspirar a desarrollar habilidades  
Influence of goal contents on exercise intention in adolescents: The importance of aspiring to develop skills  
*Manuel Alcaraz-Ibáñez, Imanol Carrascosa-Ruiz, Elena Martínez-Rosales, Rafael Burguenio* \_\_\_\_\_ 89
- Scientific production on Physical Education in Early Childhood Education: bibliometric analysis (1973-2019)  
Producción científica sobre Educación Física en Educación Infantil: análisis bibliométrico (1973-2019)  
*Rebeca García-Pérez, Mikel Pérez-Gutiérrez, Carlos Cobo-Corrales, Vanesa Rodríguez-Gutiérrez* \_\_\_\_\_ 97
- Factors associated with active commuting to school in adolescents  
Factores asociados a los desplazamientos activos al centro escolar en adolescentes *Raúl Jiménez Baroito, Daniel Arriscado Alsina, Josep María Dalmou Torres, Esther Gargallo Iborat* \_\_\_\_\_ 117
- Do gender and the subject influence young students' psychological needs and positive and negative outcomes?  
¿Influye el género y el tipo de asignatura sobre las necesidades psicológicas básicas y consecuencias positivas y negativas de jóvenes escolares?  
*Héctor Moreno-Casado, Juan J. Pulido, Francisco J. Santos-Rosa, Tomás García-Calvo, Ricardo Cuevas* \_\_\_\_\_ 133
- Effect of a gamified program on physical fitness and motor coordination  
Efecto de un programa gamificado sobre la condición física y la coordinación motriz  
*José Manuel Cenizo-Benjumea, Francisco Javier Vázquez-Ramos, Soledad Ferreras-Mencia, Javier Gálvez-González* \_\_\_\_\_ 154
- Performance analysis of the events groups as a predictor of high-level decathletes  
Análisis del rendimiento de los grupos de pruebas del Decathlon como predictor de atletas de alto nivel  
*Juan Alfonso García-Roca, Juan Manuel García-Manso, Juan Pedro Fuentes-García, María José Martínez Patiño* \_\_\_\_\_ 179
- Effectiveness of a physically active learning program on indicators of physical activity, well-being and academic performance in students  
Efectividad de un programa de aprendizaje físicamente activo sobre indicadores de actividad física, bienestar y rendimiento académico en escolares  
*José María Pulido-Gil, David Sánchez-Oliva, Miguel Ángel López-Gajardo, José Carlos Ponce-Bordón, Tomás García-Calvo* \_\_\_\_\_ 189
- Socio-motor relationships, perceived enjoyment and competence of young players during the game of tag  
Relaciones sociomotrices, disfrute y competencia percibida de jóvenes jugadores durante el juego de pillar  
*Íñigo Vélaz-Lorente, Asier González-Artebe, Ioritz Gaztelu-Falla, Asier Los Arcos* \_\_\_\_\_ 209
- Estadísticas  
Statistics \_\_\_\_\_ 227



CCD no se responsabiliza de las opiniones expresadas por los autores de los artículos. Prohibida la reproducción total o parcial de los artículos aquí publicados sin el consentimiento del editor de la revista.

CCD is not responsible for the opinions expressed by the authors of the articles published in this journal. The full or partial reproduction of the articles published in this journal without the consent of the editor is prohibited.

Los resúmenes de los trabajos publicados en la Revista Cultura, Ciencia y Deporte, se incluyen en las bases de datos: ISI Web of Science, SCOPUS, EBSCO, IN-RECS, DICE, LATINDEX, REDALYC, DIALNET, RESH, COMPLUDOC, RECOLECTA, CEDUS, REDINET, SPORTDISCUS, MIAR, PSICODOC, CIRC, DOAJ, ISOC, DULCINEA, SCIRUS, WORLDCAT, LILACS, GTBib, RESEARCH GATE, SAFETYLIT, REBIUN, Universal Impact Factor, Genamics, Index Copernicus, e-Revistas, Cabell's Directory, Scientific Journal Impact Factor, ERIH PLUS, DLP, JOURNALS FOR FREE, BVS, PRESCOPUS RUSSIA, JournalTOCs, Viref, Fuente Académica Plus, ERA. Sello de calidad en la cuarta convocatoria de evaluación de la calidad editorial y científica de las revistas científicas Españolas, FECYT 2013. Los artículos de la revista CCD son valorados positivamente por la ANECA para la evaluación del profesorado (ANEP/FECYT [A]).

The abstracts published in Cultura, Ciencia y Deporte are included in the following databases: ISI Web of Science, SCOPUS, EBSCO, IN-RECS, DICE, LATINDEX, REDALYC, DIALNET, RESH, COMPLUDOC, RECOLECTA, CEDUS, REDINET, SPORTDISCUS, MIAR, PSICODOC, CIRC, DOAJ, ISOC, DULCINEA, SCIRUS, WORLDCAT, LILACS, GTBib, RESEARCH GATE, SAFETYLIT, REBIUN, Universal Impact Factor, Genamics, Index Copernicus, e-Revistas, Cabell's Directory, Scientific Journal Impact Factor, ERIH PLUS, DLP, JOURNALS FOR FREE, BVS, PRESCOPUS RUSSIA, JournalTOCs, Viref, Fuente Académica Plus, ERA. Seal of quality in the fourth call for evaluation of scientific and editorial quality of Spanish scientific journals, FECYT 2013. Articles from this journal are positively evaluated by the ANECA in the evaluation of Spanish professors (ANEP/FECYT [A]).



# EQUIPO EDITORIAL • EDITORIAL TEAM

Publicación periódica trimestral de la Facultad de Deporte de la Universidad Católica de San Antonio de Murcia

Periodical published three times per year by the Faculty of Sport at the Catholic University San Antonio of Murcia

## EDITOR JEFF • EDITOR-IN-CHIEF

Dr. D. Antonio Sánchez Pato, UCAM, España

## EDITORES • EDITORS

Dra. D<sup>a</sup>. Lucía Abenza Cano, UCAM, España

Dra. D<sup>a</sup>. Raquel Vaquero Cristóbal, UCAM, España

## EDITOR ASOCIADO • ASSOCIATED EDITOR

D. Juan de Dios Bada Jaime, UCAM, España

D. Adrián Mateo Orcajada, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España

## CONSEJO DE REDACCIÓN • DRAFTING COMMITTEE

Dr. D. Jacobo A. Rubio Arias, Universidad Politécnica de Madrid, España

Dr. D. Antonio Calderón, University of Limerick, Irlanda

Dr. D. José Luis Arias Estero, Universidad de Murcia, España

Dra. D<sup>a</sup>. Joy Butler, The University of British Columbia, Canadá

Dr. D. Rui Proença de Campos García, Universidade do Porto, Portugal

Dra. D<sup>a</sup>. Julie Brunton, Leeds Trinity University, Reino Unido

Dr. D. Ashley Casey, University of Bedfordshire, Reino Unido

Dr. D. Ben Dyson, The University of Auckland, Nueva Zelanda

Dr. D. Juan Miguel Fernandez Balboa, Universidad Autónoma de Madrid, España

Dr. D. Peter Hastie, University of Auburn, Estados Unidos

Dr. D. Klaus Heinemann, University of Hamburg, Alemania

Dr. D. José Antonio López Calbet, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

Dra. D<sup>a</sup>. Ann MacPhail, University of Limerick, Irlanda

Dr. D. Jorge Olimpo Bento, Universidade do Porto, Portugal

Dr. D. Alan Ovens, The University of Auckland, Nueva Zelanda

Dr. D. Pierre Parlebas, Université Paris-Sorbonne, Francia

Dr. D. Oleg Sinelnikov, University of Alabama, Estados Unidos

Dr. D. César Torres, The College at Brockport State University of New York, Estados Unidos

Dra. D. Kathleen Williams, The University of North Carolina, Estados Unidos

## ÁREA DE EDUCACIÓN • EDUCATION

Dra. D<sup>a</sup>. Lourdes Meroño García, UCAM, España

D<sup>a</sup>. Carmen Barquero Ruiz, UCAM, España

## ÁREA DE RENDIMIENTO • PERFORMANCE

Dr. D. Tomás T. Freitas, UCAM, España

Dra. D<sup>a</sup>. Carmen Daniela Quero Calero, UCAM, España

## ÁREA DE SALUD • HEALTH

D. Mario Demófilo Albaladejo Saura, UCAM, España

Dra. D<sup>a</sup>. Noelia González Gálvez, UCAM, España

Dr. D. Aarón Manzanares Serrano, UCAM, España

## ÁREA DE ENSAYOS • ESSAYS

Dr. D. Antonio Sánchez Pato, UCAM, España

Dr. D. Rui Proença de Campos García, Universidade do Porto, Portugal

## ÁREA DE GESTIÓN Y RECREACIÓN • MANAGEMENT AND RECREATION

Dra. D<sup>a</sup>. Ana María Gallardo Guerrero, UCAM, España

Dra. D<sup>a</sup>. María José Maciá Andreu, UCAM, España

Dr. D. Benito Zurita Ortiz, UCAM, España

## SECCIÓN TÉCNICA • TECHNICAL SUPPORT

Dr. D. Juan Alfonso García Roca, UCAM, España

Dr. D. Álvaro Díaz Aroca, UCAM, España

D. Adrián Mateo Orcajada, UCAM, España

## ASESORÍA JURÍDICA • LEGAL ADVISER

D. Javier Albacete García, UCAM, España

## SECRETARÍA • SECRETARY

D. Gines Jiménez Espinosa, UCAM, España

## ENTIDAD EDITORA • PUBLISHING ORGANIZATION

Universidad Católica San Antonio

FACULTAD DE DEPORTE

Campus de los Jerónimos s/n. 30107 Guadalupe (Murcia). España

Tel. 968 27 88 24 - Fax 968 27 86 58

<http://ccd.ucam.edu/> • [ccd@ucam.edu](mailto:ccd@ucam.edu)

## REALIZACIÓN • REALIZATION

Josafat Chávez • <http://www.Cygnusmind.com>

## DEPÓSITO LEGAL • LEGAL DEPOSIT

MU-2145-2004

## ISSN

1696-5043

## ISSN DIGITAL • DIGITAL ISSN

1989-7413

## DOI

10.12800/ccd

## TIRADA • ISSUES

300

## CONSEJO ASESOR • EDITORIAL BOARD

### REVISORES • REVIEWERS

Adrian Lees, Liverpool John Moores University, Reino Unido  
Alain Mouchet, Université Paris-Est Créteil Val de Marne, Francia

Alberto Blazquez Manzano, Universidad Internacional

La Rioja, Spain

Alberto Dorado Suárez, Consejería de Educación, Cultura y

Deportes, Spain

Alberto Lorenzo Calvo, Universidad Politécnica de Madrid, España

Alberto Pérez Torralba, Universidad de Castilla-La Mancha, España

Alejandro García Mas, Universidad Islas Baleares, España

Alejandro Vaquera, Universidad de León, España

Alfonso Valero Valenzuela, Universidad de Murcia, España

Alfonso Vargas Macías, Centro de Invest. Flamenco Teletusa,

España

Amador Jesús Lara Sánchez, Universidad de Jaén, España

Amandio Graça, Universidad de Oporto, Portugal

Dra. D<sup>a</sup>. Ana Carbonell Baeza, Universidad de Granada, España

Ana Concepción Jiménez Sánchez, Universidad Politécnica de

Madrid, España

Ana Luisa Teixeira Pereira, Universidade do Porto, Portugal

Andreu Camps Povill, Universidad de Lleida, España

Ángel Luis Pérez Pueyo, Universidad de León, España

Antonia Pelegrín Muñoz, Universidad Miguel Hernández de

Elche, España

Antonio Pereira, Instituto Politécnico de Viseu-Escola Superior

de Educação, Portugal

Antonio Antunes Medina, Universidad de Extremadura, España

Antonio Campos Izquierdo, Universidad Politécnica de Madrid,

España

Antonio Cunha, Universidade do Minho, Portugal

Antonio Hernández Mendo, Universidad de Málaga, España

Antonio Jaime Eira Sampaio, Universidad Trás-os-Montes e Alto

Douro, Portugal

Antonio Rivero Herráiz, Universidad Politécnica de Madrid,

España

António Rosado, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal

Antonio S. Almeida Aguiar, Universidad de las Palmas de Gran

Canaria, España

Arsenio Veicsteinas, Università degli Studi di Milano, Italia

Artur L. Bessa de Oliveira, Universidad Federal de Uberlândia,

Brasil

Barbara Maussier, Universita' degli studi di Roma Tor Vergata,

Italia

Barrie Gordon, Universidad de Auckland, Nueva Zelanda

Barry Drust, Liverpool John Moore University, Reino Unido

Bruno Ruscello, University of Roma "Tor Vergata", Italia

Carles Santacana i Torres, Universidad de Barcelona, España

Carlos Colaço, Universidad Técnica de Lisboa, Portugal

Carlos Hue García, Universidad de Zaragoza, España

Carlos Lago Peñas, Universidad de Vigo, España

Carmen Ferragut Fiol, Universidad de Alcalá, España

Celeste Simões, Faculdade de Motricidade Humana Lisboa,

Portugal

Damián Iglesias Gallego, Universidad de Extremadura, España

Daniel Botero, Universidad de La Sabana (Unisabana), Colombia

Daniel G. Campos, Brooklyn College, City University of New York,

Estados Unidos

Daniel Lapresa Ajami, Universidad de La Rioja, España

Daniel Navarro Ardoy, Universidad de Granada, España

Danielli Braga de Melo, Univ. Federal do Estado do Rio de

Janeiro, Brasil

David Cárdenas Vélez, Universidad de Granada, España

David Casamichana Gómez, Universidad Europea del Atlántico,

España

David D. Pascoe, Auburn University, Estados Unidos

David González-Cutre, Universidad Miguel Hernández de

Elche, España

David Gutiérrez Díaz Del Campo, Universidad de Castilla-La

Mancha, España

David Hortigüela Alcalá, Universidad de Burgos, España

Eduardo Cervelló Gimeno, Universidad Miguel Hernández de

Elche, España

Eliseo Andreu Cabrera, Universidad de Alicante, España

Emanuele Isidori, Universidad de Roma "Foro italiano", Italia

Erica M. Buckridge, University of Calgary, Canadá

Erik Wikstrom, University of North Carolina, Estados Unidos

Estelío Henrique Martin Dantas, Univ. Federal do Estado do

Rio de Janeiro, Brasil

Javier Rojas Ruiz, Universidad de Granada, España

Fernando del Villar Álvarez, Universidad de Extremadura, España

Fernando Diefenthaler, Universidade Federal de Santa

Catarina, Brasil

Fernando Gimeno Marco, Universidad de Zaragoza, España

Fernando Navarro Valdiviello, Universidad de Castilla-La

Mancha, España

Ferran Calabuig Moreno, Universidad de Valencia, España

Filipe A. Conceição, Universidad de Porto, Portugal

Francisco J. Giménez Fuentes-Guerra, Universidad de Huelva,

España

Francisco J. Vera García, Universidad de Elche, España

Francisco Javier Castejón Oliva, Universidad Autónoma de

Madrid, España

Francisco Javier Fernández-Río, Universidad de Oviedo, España

Gloria Balagué Gea, Universidad de Illinois, Estados Unidos

Gudberg K. Jonsson, University of Iceland, Islandia

Helena Vila Suárez, Universidad de Vigo, España

Iradge Ahrabi-Fard, University of Northern Iowa, Estados Unidos

Isabel Mesquita, Universidad de Oporto, Portugal

J Arturo Abrahaldes Valeiras, Universidad de Murcia, España

Jaimie M. McMullen, University of Limerick, Irlanda

Javier Pérez Tejero, Universidad Politécnica de Madrid, España

Javier Valenciano Valcárcel, Universidad de Castilla-La Mancha,

España

Jean F. Gréhaigne, Université de Besançon, Francia

Jean Fricca, University of Craiova, Rumania

Joan Fuster Matute, INEFC de Lleida, España

Joaquín Sanchis Moysi, Universidad de Las Palmas de Gran

Canaria, España

John Hammond, University of Canberra, Australia

Jorge García-Unanue, Universidad de Castilla-La Mancha, España

Jorge Teijeiro Vidal, Universidad de A Coruña, España

José Carlos Caracul Tubio, Universidad de Sevilla, España

José Emilio Jiménez-Beatty Navarro, Universidad de Alcalá,

España

José Ignacio Alonso Roque, Universidad de Murcia, España

José Luis Felipe Hernández, Universidad Europea de Madrid,

España

José Luis López Elvira, Universidad de Elche, España

Joseba Etxebeste Otegi, Universidad del País Vasco, España

Juan Aldaz Arregui, Universidad del País Vasco, España

Juan Antón García, Universidad de Granada, España

Juan Antonio Moreno Murcia, Universidad Miguel Hernández de

Elche, España

Juan del Campo Vecino, Universidad Autónoma de Madrid, España

Juan José González Badillo, Universidad Pablo Olavide, España

Juan Pedro Rodríguez Ribas, Universidad de Gales Málaga, España

Julen Castellano Paulis, Universidad del País Vasco, España

Julio Calleja González, Universidad del País Vasco, España

Julio Garganta da Silva, Universidade do Porto, Portugal

Leonor Gallardo Guerrero, Universidad de Castilla-La Mancha,

España

Luis Alegre Durán, Universidad de Castilla-La Mancha, España

Luis Espejo Antúnez, Universidad de Extremadura, España

Luis Miguel García-López, Universidad de Castilla-La Mancha,

España

Ma Eugenia Martínez Gorroño, Universidad Autónoma de

Madrid, España

Maite Fuentes Apizoro, Universidad del País Vasco, España

Manuel Delgado Fernández, Universidad de Granada, España

Manuel Vizuete Carrizosa, Universidad de Extremadura, España

Manuel Zaroso Muñoz, University of Michigan, Estados Unidos

Marcos Gutiérrez Dávila, Universidad de Granada, España

María del Pilar Martos Fernández, Universidad de Granada,

España

María José Mosquera González, Universidad de A Coruña, España

María Luisa Santos Pastor, Universidad Autónoma de Madrid,

España

María Perla Moreno Arroyo, Universidad de Extremadura, España

María Teresa Anguera Argilaga, Universidad de Barcelona, España

Mario Díaz del Cueto, Universidad Autónoma de Madrid, España

Marta García Tascón, Universidad Pablo de Olavide, España

Mauricio Murad Ferreira, Universidad de Rio de Janeiro, Brasil

Miguel Ángel Delgado Nogueira, Universidad de Granada, España

Miguel Vicente Pedraz, Universidad de León, España

Mikel Chivite Izco, Universidad de Zaragoza, España

Miquel Torregrosa, Universidad Autónoma de Barcelona, España

Monserrat Cumellas Riera, Universidad de Barcelona, España

Nicolás Terrados Cepede, Universidad de Oviedo, España

Noelia Belando Pedreño, Universidad Miguel Hernández de

Elche, España

Nuno Leite, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro,

Portugal

Nuria Mendoza Laiz, Universidad Castilla-La Mancha, España

Nuria Puig Barata, Universidad de Barcelona, España

Óscar Martínez de Quel Pérez, Universidad Complutense de

Madrid, España

Oscar Veiga Núñez, Universidad Autónoma de Madrid, España

Pablo Buriello Naranjo, Universidad Camilo José Cela, España

Paula Botelho Gomes, Universidade do Porto, Portugal

Paulo Coelho de Araujo, Universidad de Coimbra, Portugal

Pedro Ángel López Miñarro, Universidad de Murcia, España

Pedro Antonio Sánchez Miguel, Universidad de Extremadura,

España

Pedro Sequeira, Research Unit of the Polytechnic Institute of

Santarém, Portugal

Pere Lavega Burgues, Universidad de Lleida, España

Rafael Martín Acero, Universidad de A Coruña, España

Rafael Merino Marbán, Universidad de Málaga, España

Ramiro J. Rolim, Universidad de Oporto, Portugal

Raul Reina Vallo, Universidad Miguel Hernández de Elche, España

Sakis Pappous, University of Kent, Reino Unido

Samária Ali Cader, Universidade do Estado do Rio de Janeiro,

Brasil

Sandro Nigg, University of Calgary, Canadá

Sixto González-Villora, Universidad de Castilla-La Mancha, España

Stevó Popovic, University of Montenegro, Montenegro

Sue Sutherland, Universidad de Ohio, Estados Unidos

Susanna Soler Prat, INEFC-Barcelona, España

Tania Santos Giani, Universidade Estácio de Sá, Brasil

Teresa González Aja, Universidad Politécnica de Madrid, España

Teresa Marinho, Universidade do Porto, Portugal

Tomás García Calvo, Universidad de Extremadura, España

Valentino Zurloni, University of Milano-Bicocca, Italia

Vicente Añó Sanz, Universidad de Valencia, España

Victor Andrade de Melo, Universidad Federal de Rio de

Janeiro, Brasil

Victor López Pastor, Universidad de Valladolid, España

Victor López Ros, Universitat de Girona, España

Victoria Goodyear, University of Birmingham, Reino Unido

Xavier Aguado Jódar, Universidad de Castilla-La Mancha, España

## Coming of age: the proto-history of a journal

### Coming of age: the proto-history of a journal

In November 2004, issue 1 of the journal *Cultura, Ciencia y Deporte* (CCD) was published. What today has established itself as one of the most important scientific journals in the field of sports science in Spain, was conceived in a tiny warehouse, next to the Director's office, of the then Departmental Area (shortly after, Department) of Sciences of Physical Activity and Sport of the Catholic University of Murcia (UCAM), today the Faculty of Sport, which then depended on the Faculty of Health Sciences, Physical Activity and Sport.

Three neophytes (Antonio Sánchez Pato, Juan Bada Jaime and Luis Carrasco Páez), in the first years of their academic careers, excited about making a significant contribution to the incipient degree in sports science at this institution, put this exciting project, to create a space for multidisciplinary scientific dissemination in Spanish, before their own scientific productivity.

What at first seemed full of enthusiasm, cheers and encouragement, soon became a challenge. Landing a project of these characteristics, even with institutional support from the outset, was difficult because of the need to find scientific backers willing to support a project that was still in its infancy (it was still a project).

In February 2004, after much work, the journal project was presented to the authorities of the Institution. The support of the President of the UCAM, Mr José Luis Mendoza, the Rector Magnificent, Mr Antonio Montoro, the Vice-Rector for Research, Mr Antonio Flores Sintra, the Director of the Degree in Sports Sciences, Mr Eduardo Segarra and the Secretary of the Degree, Mr José María Escudero, was definitive.

But to make a journal, you need articles and reviewers. The latter, the former, and the former, the latter. As daring argonauts, we took on the task of prowling around, assaulting or questioning some of the leading scientists in the field at the time, to convince them of the relevance of this scientific publication, and to ask them to endorse such an enterprise with their names. In return, just a "thank you", and their inclusion in the scientific committee of the journal.

It was during two important academic and scientific events in 2004 that we took on the task of recruiting these leading figures to form the scientific committee of the journal. Between the *II Congreso Mundial de Ciencias del Deporte* in Granada, the *Fórum Universal de la Culturas de Barcelona*, as well as multiple phone calls, choruses and visits, we recruited such distinguished figures as Klaus Heinemann (with whom we discussed the title of the journal), José Antonio Calvet (who encouraged us to develop our career as authors, rather than editors), Gloria Balagué (whom we assaulted during a brief stay in Barcelona), María Teresa Anguera, Vicente Añó, Jorge Bento, Andreu Camps, Onofre Contreras, Julio Garganta, Rafael Martín Acero, Rui García, Nuria Puig, Fernando Sánchez Bañuelos, Jorge Teijeiro, Manuel Vizuete, among others, and to whom we would like to pay a heartfelt tribute for supporting a project that, although exciting, was still daring.

Issue 1 finally came out in November, after more than a year of work, with Antonio Sánchez Pato as Director, Juan Bada Jaime as Secretary, and Eduardo Segarra and José María Escudero as Editorial Board. The Scientific Committee was finally made up of forty-one renowned doctors from Spain, USA, Portugal, France, Germany, UK and Brazil. It consisted of an *Editorial*, five articles (distributed as follows: one in *Culture*, two in *Science* and two in *Sport*), one essay (in *Free Street*) and two *Reviews*.

Thanks are due to the authors who trusted CCD to submit their manuscripts to a journal that had not yet published an issue. We will always be grateful to them for their courage and for the quality of their work: María Teresa Anguera Argilaga, Carmen Villaverde Gutiérrez, José María Roa Venegas, Eliane Araujo de Oliveira, Francisco Cruz Quintana, Gonzalo Ruiz Villaverde, Jesús Ramírez Rodrigo, David Cabello Manrique, Alberto Carazo Prada, Amelia Ferro Sánchez, Antonio Oña Sicilia, Fernando Rivas Corral, Antonio Ruiz Gil, Raúl Reina Vaíllo, Vicente Luis del Campo, Rafael Sabido Solana, Francisco Javier Moreno Hernández, Eduardo Segura Fernández, José Luis López Elvira, Enrique Ortega Toro.

It is also worth highlighting the formal quality of the journal, which has presided over the production of this journal over the last eighteen years, and which has been the responsibility of the *Quaderna Editorial* imprint since its inception, under the direction of Joaquín Iborra and Juan Fernández, and with the technical expertise of Juan Carlos Pérez. As well as the Legal Advice provided by the lawyer Javier Albacete, and the Technical Secretariat of Ginés Jiménez.

We began this project almost 18 years ago, with a six-monthly periodicity. Today, on the verge of coming of age, *Cultura, Ciencia y Deporte* publishes four issues a year and offers itself to the international scientific community as a multidisciplinary journal faithful to its principles, in accordance with the ethics that should govern scientific research and dissemination. Because this journal has never been a place to do or pay favours to friends or acolytes. On the contrary, it has grown hand in hand with those professionals who understood that science without ethics is as harmful as ignorance.

We are a non-profit journal, like the institution that owns it; without intending to do so, we have found talent in selfless, generous people who have managed, reviewed and edited a significant number of articles to humbly contribute to the development of our area. The editors of the journal's sections have been, and continue to be, a key part of this process. In general, to the teaching staff of the Faculty of Sport at UCAM, the true soul of our journal: thank you colleagues!

Among them are many colleagues from this and other universities, who had great responsibilities in this journal (Antonio Calderón, José Luis Arias, Enrique Ortega, José Manuel Palao, Jacobo Rubio, Pablo García, Francisco Argudo, Aurelio Olmedilla, Arturo Abraldes, Pilar Sainz de Baranda, Rui García, Peter Hastie, Klaus Heinemann, Jorge Bento, among many others) but let us distinguish some of the women who have brought CCD to a remarkable position

and to whom we want to pay tribute: Drs Ferragut, Abenza, Meroño, Gallardo and Vaquero.

Antonio Sánchez Pato and Juan de Dios Bada Jaime

Founders of the journal *Cultura, Ciencia y Deporte*

## Mayoría de edad: protohistoria de una revista

### Mayoría de edad: protohistoria de una revista

En noviembre de 2004 sale a la luz el número 1 de la revista *Cultura, Ciencia y Deporte (CCD)*. Lo que hoy se ha consolidado como una de las revistas científicas más importantes del ámbito de las ciencias del deporte en España, se pergeñó en un minúsculo almacén, aledaño al despacho de Dirección, de la entonces Área Departamental (al poco tiempo, Departamento) de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Católica de Murcia (UCAM), hoy Facultad de Deporte, y que entonces dependía de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Actividad Física y del Deporte.

Tres neófitos (Antonio Sánchez Pato, Juan Bada Jaime y Luis Carrasco Páez), en los primeros años de sus carreras académicas, ilusionados por hacer una aportación significativa a la incipiente licenciatura en ciencias del deporte de esta institución, antepusieron este ilusionante proyecto, crear un espacio de divulgación científica multidisciplinar en lengua española, a su propia productividad científica.

Lo que en un primer momento se veía colmado de ilusión, vítores y ánimos, pronto se convirtió en un desafío. Aterrizar un proyecto de estas características, aun contando desde el primer momento con el apoyo institucional, resultaba farragoso por la necesidad de encontrar avales científicos dispuestos a apoyar un proyecto todavía incipiente (no dejaba de ser un proyecto).

En febrero de 2004, después de mucho trabajo, se presentó el proyecto de revista a las autoridades de la Institución. Porque definitivos fueron los apoyos del Presidente de La UCAM, D. José Luis Mendoza, el Rector Magnífico, D. Antonio Montoro, el Vicerrector de Investigación, D. Antonio Flores Sintra, el Director del Grado en Ciencias del Deporte, D. Eduardo Segarra y el Secretario del Grado, D. José María Escudero.

Pero para hacer una revista, se requieren, artículos y evaluadores. Los último, lo primero; y lo primero, lo último. Como osados argonautas, tomamos el empeño de merodear, asaltar o inquirir a algunos de los referentes científicos del área de entonces, para convencerlos acerca de la pertinencia de esta publicación científica, y de que avalasen con sus nombres tal empresa. A cambio, apenas un "gracias", y su inclusión en el comité científico de la revista.

Fue durante dos importantes eventos académicos y científicos de 2004 cuando asumimos la tarea de reclutar a estos referentes para conformar el comité científico de la revista. Entre el *II Congreso Mundial de Ciencias del Deporte de Granada*, el *Fórum Universal de la Culturas de Barcelona* y otros encuentros científicos, además de múltiples llamadas telefónicas, coreos y visitas, se reclutaron a personajes tan insignes como Klaus Heinemann (con quien discutimos el título de la publicación), José Antonio Calvet (que nos animaba a desarrollar nuestra carrera como autores, más que como editores), Gloria Balagué (a quien asaltamos en una breve estancia en Barcelona), María Teresa Anguera, Vicente Añó, Jorge Bento, Andreu Camps, Onofre Contreras,

Julio Garganta, Rafael Martín Acero, Rui García, Nuria Puig, Fernando Sánchez Bañuelos, Jorge Teijeiro, Manuel Vizuete, entre otros, y a quienes queremos rendir un sentido homenaje por apoyar un proyecto que, aunque ilusionante, no dejaba de ser osado.

Finalmente, aquel número 1 salió a la luz en noviembre, después de más de un año de trabajo, con Antonio Sánchez Pato como Director, Juan Bada Jaime como Secretario, y Eduardo Segarra y José María Escudero como Consejo de Redacción. El Comité Científico, finalmente estuvo conformado por cuarenta y un doctores de renombre de España, EEUU, Portugal, Francia, Alemania, Reino Unido y Brasil. Estuvo compuesto por un *Editorial*, cinco *artículos* (distribuidos de la siguiente forma: uno en *Cultura*, dos en *Ciencia* y dos en *Deporte*), un ensayo (en *Calle libre*) y dos *Recensiones*.

El agradecimiento debe extenderse a los autores, quienes confiaron en *CCD* para enviar sus manuscritos, a una revista que todavía no tenía ningún número publicado. Les estaremos siempre agradecidos, por su valentía, y por la calidad de sus trabajos: María Teresa Anguera Argilaga, Carmen Villaverde Gutiérrez, José María Roa Venegas, Eliane Araujo de Oliveira, Francisco Cruz Quintana, Gonzalo Ruiz Villaverde, Jesús Ramírez Rodrigo, David Cabello Manrique, Alberto Carazo Prada, Amelia Ferro Sánchez, Antonio Oña Sicilia, Fernando Rivas Corral, Antonio Ruiz Gil, Raúl Reina Vaíllo, Vicente Luis del Campo, Rafael Sabido Solana, Francisco Javier Moreno Hernández, Eduardo Segura Fernández, José Luis López Elvira, Enrique Ortega Toro.

También merece reseñarse la calidad formal de la revista, que ha presidido la realización de esta revista en los últimos dieciocho años, y que recayó desde sus inicios en el sello *Quaderna Editorial*, de la mano de Joaquín Iborra y Juan Fernández, y con la pericia técnica de Juan Carlos Pérez. Así como la Asesoría Jurídica a cargo del letrado D. Javier Albacete, o la Secretaría Técnica de D. Ginés Jiménez.

Hace casi 18 años comenzábamos este proyecto, con una periodicidad semestral. Hoy, a punto de cumplir la mayoría de edad, *Cultura, Ciencia y Deporte* publica cuatro números al año y se ofrece a la comunidad científica internacional como una revista multidisciplinar fiel a sus principios, acorde con la ética que debe presidir la investigación y la divulgación científica. Porque esta revista, nunca ha sido un espacio para hacer o pagar favores a amigos o acólitos. Al revés, ha ido creciendo de la mano de aquellos profesionales que entendieron que la ciencia sin ética es tan dañina como la ignorancia.

Somos una revista sin ánimo de lucro, como la institución que la detenta; sin pretenderlo, hemos encontrado el talento en personas desinteresadas, generosas, que han gestionado, revisado y editado un importante número de artículos para contribuir con humildad al desarrollo de nuestra área. Han sido y son, los directores de área de las secciones de la revista, una pieza clave en todo este proceso. En general, al claustro de profesores de la Facultad de Deporte de la UCAM, verdadera alma de nuestra revista: ¡gracias compañeros!

Destacan entre ellas muchos compañeros de esta y de otras universidades, que tuvieron grandes responsabilidades en esta revista (Antonio Calderón, José Luis Arias, Enrique Ortega, José Manuel Palao, Jacobo Rubio, Pablo García, Francisco Argudo, Aurelio Olmedilla, Arturo Abrales, Pilar Sainz de Baranda, Rui Garcia, Peter Hastie, Klaus Heinemann, Jorge Bento, entre muchos otros) pero permitidnos distinguir a algunas de las mujeres que han llevado a CCD a una posición reseñable y a quienes queremos homenajear: las doctoras Ferragut, Abenza, Meroño, Gallardo y Vaquero.

Antonio Sánchez Pato y Juan de Dios Bada Jaime

Fundadores de la revista *Cultura, Ciencia y Deporte*

# Bienestar psicológico de deportistas adolescentes mexicanos confinados por la pandemia del COVID-19

## Psychological well-being of Mexican adolescent athletes confined by the COVID-19 pandemic

Cristina Reche-García<sup>1</sup>, Juan José Hernández Morante<sup>1</sup>, José Tomás Trujillo Santana<sup>2</sup>,  
Carlos Alberto González Cisneros<sup>2</sup>, Jeffrey Romero Romero<sup>2</sup>, Francisco José Ortín Montero<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Enfermería. Universidad Católica de Murcia, España

<sup>2</sup> Consejo Estatal para el Fomento Deportivo-CODE Jalisco, México

<sup>3</sup> Facultad de Psicología. Universidad de Murcia, España

**Autor para la correspondencia:** Juan José Hernández Morante,  
jjhernandez@ucam.edu

**Título abreviado:**  
Bienestar psicológico COVID-19

**Cómo citar el artículo:**  
Reche García, C.; Hernández Morante, J.J.; Trujillo Santana J.T.; González Cisneros, C.A.; Romero Romero, J. & Ortín Moreno, F.J. (2022). Bienestar psicológico de deportistas adolescentes mexicanos confinados por la pandemia del COVID-19. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 7-13. <http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1681>

Recibido: 23 febrero 2021 / Aceptado: 14 febrero 2022

### Resumen

El bienestar psicológico ha sido afectado por la pandemia en todos los ámbitos, pero en el deportista adolescente desconocemos su impacto. Es objeto de estudio conocer el bienestar psicológico percibido, la vitalidad subjetiva y fortaleza mental de deportistas adolescentes mexicanos confinados: en función del sexo, edad y tipo de deporte, así como el papel predictor de distintas variables evaluadas en el bienestar psicológico percibido de los deportistas. Se evaluó a 522 deportistas de alto nivel, 280 varones y 242 mujeres (edad:  $M = 16$ ,  $DT = 1$ ), y se les administró la Escala de Bienestar Psicológico para Adolescentes (BIEPS-J), la Escala de Vitalidad Subjetiva, y la traducción del Mental Toughness Inventory (MTI). Los resultados mostraron como un 15% de los deportistas percibía un bajo bienestar psicológico, la autoaceptación fue el área más dañada. Los varones presentaron mayor bienestar psicológico, vitalidad y fortaleza mental ( $p = 0.003$ ,  $p = 0.001$ ;  $p = 0.003$ ). La variable que mejor explicó los niveles de bienestar psicológico fue la fortaleza mental (37%). Se sugiere que se implementen intervenciones positivas de tercera generación en los programas de atención al deportista tras el confinamiento, así como seguir explorando variables susceptibles de predecir el bienestar psicológico.

**Palabras clave:** atletas confinados, adaptación psicológica, adolescencia, salud, coronavirus.

### Abstract

The present pandemic has affected psychological well-being in all areas, but in adolescent athletes, its impact is unknown. The objective of the present research is to determine the perceived psychological well-being, subjective vitality and mental strength of confined Mexican adolescent athletes depending on: sex, age and type of sport, as well as the predictive role of different variables evaluated in the perceived psychological well-being of athletes. 522 high level athletes, 280 men and 242 women,  $16 \pm 1$ y, were administered the Psychological Well-being Scale for Adolescents (BIEPS-J), the Subjective Vitality Scale, and the translation of the Mental Toughness Inventory (MTI). The results showed that 15% of the athletes perceived low psychological well-being, self-acceptance was the most damaged dimension. Males showed better perceived psychological well-being, increased vitality and in mental strength ( $p = 0.003$ ,  $p = 0.001$ ;  $p = 0.003$ ). The variables included in the model that best explained the high and low levels of well-being were mental toughness (37%). It is suggested that third generation positive interventions will be implemented in sports care programs after confinement. Furthermore, we consider it necessary to continue exploring variables that can predict the psychological well-being.

**Keywords:** athletes' confinement, adaptation psychological, adolescent, health, coronavirus.



## Introducción

Desde que se informó por primera vez en Wuhan, China, a fines de 2019, el brote del nuevo coronavirus ahora conocido como SARS-CoV-2 (síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2) se ha extendido a nivel mundial (Del Río, & Malani, 2020).

La enfermedad causada por el virus, la Covid-19, ha generado un impacto negativo a nivel psicológico, sociológico y espiritual a nivel general, y en la comunidad deportiva adolescente en particular, debido entre otras causas al cese repentino de la práctica deportiva. Aparecen cambios en las rutinas, la educación a distancia, las restricciones sociales (distanciamiento social, cuarentena...), incremento del uso de pantallas, alteraciones en los horarios, problemas de sueño y sedentarismo (Bates et al., 2020).

En concreto, y acerca del confinamiento por la pandemia COVID-19, han emergido estudios dentro del ámbito deportivo acerca de cómo influye en la salud de los deportistas confinados la higiene del sueño, que permite evitar estrés y alteraciones en el estado del ánimo manteniendo el ciclo de sueño y fisiología circadiana; además de facilitar una recuperación fisiológica y psicológica del rendimiento deportivo. También de cómo influye en la salud de los deportistas la nutrición, siendo esencial equilibrar la ingesta energética con el gasto energético y con las vitaminas, minerales, carbohidratos, proteínas, grasas y otros constituyentes de nutrientes saludables necesarios; evitando la incorporación de malos hábitos como comer en exceso o picar, especialmente alimentos ricos en azúcares, "alimentos reconfortantes", grasas y alimentos altamente procesados. Otros estudios han expresado cómo influye en la salud de los deportistas confinados las redes sociales, facilitando el acompañamiento social con sus iguales y su equipo técnico de trabajo; pero también una sobreexposición a internet, transformada en muchos casos en adicción a las redes. En definitiva, han emergido estudios en deportistas confinados en relación a la influencia en la salud de su nuevo estilo de vida, siendo escasos los que atienden a características psicológicas afectadas y susceptibles de entrenar o intervenir a la vuelta a la normalidad (Tayeh et al., 2020).

Lo que sí sabemos es que el deportista de alto nivel es vulnerable a trastornos mentales y a una afectación de su bienestar psicológico (Rice et al., 2016).

El *bienestar psicológico* es un constructo multidimensional que hace referencia a la evaluación subjetiva que realizan las personas sobre distintas áreas de su vida, la satisfacción general respecto de su vida; con dimensiones como la auto aceptación (reconocimiento de cualidades positivas y negativas), los vínculos o relaciones positivas con otros individuos, capacidad de autonomía e independencia, control del entorno/adaptación al ambiente con habilidades para el manejo de situaciones tanto internas como externas, proyectos o propósito de vida, y el crecimiento personal (Riff, 1989, 2014).

Un indicador del bienestar psicológico en deportistas es la *vitalidad subjetiva* o el sentimiento de estar lleno de energía y vivo (Castillo et al., 2017), relacionado con la posesión de ánimo y entusiasmo (Ryan & Frederick, 1997). Así como pudiera serlo la fortaleza mental, atributo psicológico favorable para hacer frente a situaciones de adversidad.

La *fortaleza mental* es un constructo multifactorial dinámico ampliamente estudiado en la psicología del deporte, parte del trabajo de Loerh (1982), en el que se describe como el control psicológico necesario para lograr el control del rendimiento deportivo. La fortaleza mental se conforma por características psicológicas como autoconfianza, control atencional, resiliencia, mentalidad de éxito, pensamiento optimista, conciencia y regulación emocional, manejo de desafíos, e inteligencia de contexto, entre otros (Gucciardi, 2011); sentimientos de reto, autoconfianza, compromiso y manejo de uno mismo en su propósito (Clough, & Strycharczyk, 2012). Puede ser un atributo digno de ser incluido en futuros programas de identificación y desarrollo de talentos (Weissensteiner et al., 2012) por su evidente contribución con el éxito deportivo (Cowden, 2016; Trujillo, 2015).

Si bien conocemos que la reducción de la actividad física impacta de forma negativa en el bienestar percibido de los deportistas confinados en general (Maugeri et al., 2020), se desconoce como el bienestar psicológico percibido se ve afectado en adolescentes deportistas en particular.

Es sabido, que la adolescencia es una época de profundos cambios biológicos y psicosociales; siendo considerada una etapa de crisis (Sharp & Wall, 2018). Es así que, el bienestar percibido puede verse afectado de forma abrupta y notoria; difiriendo de otros ciclos vitales (Victoria & González, 2000).

Es objeto de este estudio describir el bienestar psicológico percibido, vitalidad subjetiva y fortaleza mental de un grupo de adolescentes deportistas mexicanos de alto nivel en situación de confinamiento. De esta forma anticipar ciertas patologías y conflictos que pudieran aparecer para su prevención. Además, conocer si existen diferencias en estas variables en función del sexo, edad y tipo de deporte (adaptado o convencional, combate o no, individual o equipos). Así como conocer el papel de la vitalidad, fortaleza mental, sexo, edad y tipo de deporte en el bienestar psicológico percibido de los deportistas.

La primera hipótesis es que el bienestar psicológico de los deportistas se encontraría ampliamente dañado, específicamente en las áreas de *vínculos psicosociales* y *control de la situación*, dada la situación de confinamiento. En función de estudios previos (Romero-Carrasco et al., 2009) se hipotetizó que existirían diferencias de género, pero no por edad y tipo de deporte en el bienestar percibido de los deportistas. En segundo lugar, se hipotetizó que las variables sociodemográficas no explicarían el bienestar psicológico percibido de los deportistas, mientras que las variables fortaleza mental y vitalidad lo predecirían considerablemente.

## Método

### Participantes

El estudio se llevó a cabo con 522 deportistas adolescentes mexicanos, 280 varones y 242 mujeres y con edades comprendidas entre los 14 y 18 años (edad:  $M = 16 \pm 1$  en ambos sexos) en periodo de confinamiento, de distintas disciplinas deportivas convencionales y adaptadas. Se ha llevado a cabo un muestreo de conveniencia. De los participantes en el estudio, un 18% de deportistas son de deporte adaptado y un 82% son deportistas de disciplinas individuales como esgrima, atletismo, ... Y de deportistas de equipo como baloncesto, waterpolo, ... Los atletas federados participaban en las competiciones nacionales de mayor relevancia y habían practicado su deporte aproximadamente por 5 años ( $M = 62$  meses,  $DT = 37$ ).

## Instrumentos

Se aplicó un cuestionario elaborado ad hoc donde se preguntaban datos sociodemográficos y datos deportivos. Además, se evaluaron las siguientes características psicológicas:

El bienestar psicológico se evaluó con la Escala de Bienestar Psicológico para Adolescentes (BIEPS-J; Casullo & Castro, 2000) basada en el Modelo Multidimensional de Ryff. Comprende 13 reactivos con tres opciones de respuesta con un puntaje de 1 (En desacuerdo) a 3 (De acuerdo). Tiene una puntuación general de bienestar emocional, que es el total de las puntuaciones. Se compone de cuatro factores, *control de la situación*: sensación de dominio del entorno y autocompetencia (cuatro reactivos;  $\alpha = .56$ ); *vínculos psicosociales*: capacidad para establecer adecuadas relaciones sociales (tres reactivos;  $\alpha = .51$ ); *proyectos*: presencia de objetivos y metas en la vida (tres reactivos;  $\alpha = .55$ ); *aceptación*: conformidad con los aspectos buenos y malos de uno mismo (tres reactivos;  $\alpha = .50$ ). Explica el 51% de la varianza y tiene un  $\alpha$  de Cronbach global = .74 en el estudio original de la escala (Casullo & Castro, 2000) adecuadas para adolescentes (González-Fuentes & Andrade, 2016). Se ha argumentado que el bajo nivel de consistencia interna de sus factores es debido al reducido número de reactivos en cada uno y no a una falta de homogeneidad en ellos. Un puntaje total menor al percentil 25 indica un bajo nivel de bienestar psicológico, mientras que uno igual o mayor al percentil 50 y 75 indica un nivel promedio y alto respectivamente (Casullo, 2002). Se encontraron las siguientes puntuaciones en muestra mexicana: control de la situación 11, vínculos psicosociales 9, proyectos 8, autoaceptación 8 y bienestar total 34. Basado en esto, se establecieron puntuaciones de corte para puntuaciones iguales o mayores (alto bienestar) y puntuaciones menores (bajo bienestar) (Cruz et al., 2002).

La vitalidad subjetiva se evaluó con la versión castellana de Balaguer et al. (2005), adaptada al contexto mexicano por López-Walle et al. (2012) de la Escala de Vitalidad Subjetiva de Ryan y Frederick (1997). La escala está compuesta por seis ítems (ver Tabla 7), que mide los sentimientos subjetivos de energía y viveza. En las instrucciones se les solicita a los deportistas que indiquen el grado en que, por lo general, una serie de afirmaciones son verdaderas para ellos. Un ejemplo de ítem es "Me siento vivo/a y vital". Las respuestas se recogen en una escala tipo Likert de siete puntos, que oscila desde no es verdad (1) hasta verdadero (7). Investigaciones previas han confirmado la fiabilidad y validez de este instrumento, con un valor de  $\alpha$  de Cronbach global = .87 (Ryan y Frederick, 1997; Balaguer et al., 2005; López-Walle et al., 2012).

Por último, la fortaleza mental con el instrumento Mental Toughness Inventory (MTI, Gucciardi et al., 2015), fue traducido como Inventario de Fortaleza Mental (IFM). Atendiendo a los autores, la escala cuenta con una fiabilidad adecuada (alpha de Cronbach  $\geq .70$  en todas las

dimensiones). Es una escala con 8 ítems tipo Likert de 7 puntos, en la que 1 significa que es totalmente falso, y 7 que es totalmente verdadero dentro de lo que normalmente piensan, sienten y se comportan. Un ejemplo de ítem es "Soy capaz de regular mi atención al realizar tareas". La versión en inglés del MTI se tradujo al español siguiendo el procedimiento de traducción inversa (p.ej., Hamble-ton & Kanjee, 1995).

## Procedimiento

Para la recogida de datos y aplicación de los cuestionarios se solicitaron los permisos pertinentes a la Dirección de Deporte Competitivo del Consejo Estatal para el Fomento del Deporte (CODE) del Estado de Jalisco, así como, a los deportistas individualmente en la temporada 2020/2021. El cuestionario fue aplicado on-line, solicitando su autorización, a través de un consentimiento informado de su deseo de colaboración con la investigación, siendo el tutor deportivo el responsable en el caso de los menores de edad. Los atletas cumplimentaron la prueba de forma individual y voluntaria. El presente estudio se realizó de acuerdo con los estándares de la declaración de Helsinki. Además, los investigadores mantuvieron la confidencialidad de los datos personales de todos los participantes, codificando la información personal para tal fin. Los criterios de exclusión fueron tener una edad menor de 14 años y pruebas con falta de cumplimentación de datos esenciales y/o ítems necesarios.

## Análisis de los datos

El procedimiento estadístico realizado es descriptivo y de carácter transversal. Se calcularon las desviaciones medias y estándar de las variables analizadas y recodificadas según puntos de corte, así como un estudio de frecuencias. También se realizaron pruebas de contraste de medias para analizar las diferencias de medias entre grupos en función las variables sociodemográficas. Además, se realizó un análisis de regresión estableciendo como variable dependiente el "bienestar psicológico" (condición de resultado) y el sexo, la edad, tipo de deporte, la vitalidad y fortaleza mental percibidas como variables predictoras (condiciones causales).

Todo ello mediante el programa estadístico SPSS. v.24, y el nivel de significación  $p < .05$ .

## Resultados

De los 522 deportistas confinados que cumplimentaron la encuesta el 14.6% de los deportistas confinados ( $n = 76$  adolescentes) presentó bajo bienestar psicológico general, frente al 59% que presentó niveles promedio y el 26.4% niveles altos. El 40% de los deportistas presentaba baja aceptación de sí mismos, el 30.3% tenía vínculos interpersonales deficientes, el 26.8% deficiente control de la situación, y el 18.6% carecía de proyectos vitales (Tabla 1).

**Tabla 1. Estadísticos descriptivos de la Escala de Bienestar psicológico**

| Escalas                | Mínimo | Máximo | Media | Desviación estándar |
|------------------------|--------|--------|-------|---------------------|
| Autoaceptación         | 3      | 9      | 7.7   | 1.2                 |
| Vínculos psicosociales | 5      | 9      | 8.6   | 0.8                 |
| Control situación      | 6      | 12     | 11.0  | 1.2                 |
| Proyectos vitales      | 3      | 9      | 8.3   | 1.0                 |
| Bienestar total        | 25     | 39     | 35.6  | 2.7                 |

El bienestar psicológico percibido fue mayor en los adolescentes varones, tal y como se confirma por las diferencias estadísticamente significativas en función del sexo respecto a la puntuación total del test BIEPS ( $p = 0.003$ ,  $t = 2.979$ ). De hecho, existe una relación entre el sexo y el bajo bienestar en el sentido de que la proporción de mujeres con bajo bienestar psicológico percibido fue mayor que la de hombres (chi-cuadrado = 9.205;  $p = 0.010$ ). No encontramos diferencias por edad, ni en función de la modalidad deportiva (deporte adaptado o convencional,  $p = 0.244$ ,  $t = 1.165$ ), así como tampoco entre deporte individual-colectivo ( $t = -1.823$ ;  $p = 0.070$ ); deporte de combate o no ( $t = 0.081$ ;  $p = 0.935$ ).

En el caso de deporte individual-equipos el porcentaje de sujetos con bajo bienestar psicológico percibido fue significativamente mayor en el caso de deportes de equipo (chi-cuadrado = 6.203;  $p = 0.045$ ).

Se evaluó las diferencias en vitalidad en función del sexo encontrando, diferencias significativas a favor del hombre ( $t = 3.965$ ,  $p = 0.001$ ), sin diferencias en edad o tipo de deporte (adaptado-convencional; combate-individual-equipos). Del mismo modo aparecieron diferencias en fortaleza mental a favor de los hombres ( $t = 2.988$ ,  $p = 0.003$ ), sin diferencias en el resto de variables analizadas.

Para identificar las variables que mejor explicaban el bienestar psicológico individual se realizó un análisis de regresión. Se estableció como variable criterio el "bienestar psicológico" (condición de resultado) y el sexo, la edad, tipo de deporte, la vitalidad y fortaleza mental percibidas como variables predictoras (condiciones causales). El análisis de regresión confirmó que las variables con capacidad predictora sobre el bienestar psicológico fueron la fortaleza mental (explicando un 37% del modelo) y la vitalidad, sumando un 2% a la varianza explicada por el modelo. El resto de variables se excluyeron del modelo (sexo, tipo de deporte y edad) (Tabla 2).

**Tabla 2. Modelos de Regresión lineal multivariable usando el Bienestar Puntuación total BIEPS como variable dependiente**

| Covariantes                | Coefficiente | Error Estándar | P      |
|----------------------------|--------------|----------------|--------|
| Modelo 1 ( $R^2 = 0.374$ ) |              |                |        |
| Fortaleza                  | 0.261        | 0.015          | <0.001 |
| Modelo 2 ( $R^2 = 0.399$ ) |              |                |        |
| Fortaleza                  | 0.205        | 0.019          | <0.001 |
| Vitalidad                  | 0.083        | 0.018          | <0.001 |

### Discusión

Es objeto de esta investigación caracterizar el bienestar psicológico percibido de un grupo de adolescentes deportistas mexicanos de alto nivel en situación de confinamiento y las dimensiones psicológicas con mayor afectación. Además, planteamos estudiar las posibles diferencias en bienestar psicológico, vitalidad y fortaleza mental en función del sexo, edad y tipo de deporte

(adaptado o convencional, combate o no, individual o equipos), así como identificar características psicológicas que pudieran explicar ese bienestar psicológico percibido.

La mayoría de los deportistas confinados se encontraban en niveles promedio-altos de bienestar psicológico, siendo un 14.6% los deportistas adolescentes que presentaron un bajo bienestar psicológico susceptible de intervención. Las dimensiones con mayor afectación

fueron la autoaceptación; seguida de dificultades para establecer adecuadas relaciones sociales; deficiente dominio del entorno y sentimientos de autocompetencia; y carencia de objetivos y metas en la vida. Hablamos de deportistas inseguros en sus cualidades personales, con dificultad para establecer vínculos con los demás, falta de autonomía y proyecto de vida.

En relación a una muestra iberoamericana (española) previa de jóvenes que no sufrían confinamiento vemos algunos cambios (Casullo et al., 2002). Si bien en primer lugar encontramos la autoaceptación como dimensión más relevante a tratar (al igual que en nuestra muestra de deportistas), le sigue proyectos, vínculos sociales y sentimientos de autocompetencia. Lo que viene a explicarnos que si la muestra fuera comparable nuestros deportistas presentan la misma falta de autoaceptación, pero los confinados conocen más sus metas y competencias, y carecen más de vínculos relacionales; frente a adolescentes no deportistas ni confinados que se sienten más competentes y vinculados, y carecen más de proyectos de vida.

En cuanto a los niveles de bienestar psicológico de los adolescentes deportistas no observamos diferencias por edad, en la misma línea que lo descrito entre los adolescentes de una muestra de jóvenes argentinos, pero sí en sexo, difiriendo de la misma (Casullo et al., 2000). Las deportistas perciben un menor bienestar subjetivo que los hombres, lo que podría influir en el afrontamiento de situaciones potencialmente estresantes y otros problemas de naturaleza física y psicológica; además, las adolescentes mostraron menores sentimientos subjetivos de energía y viveza (vitalidad), y menores características psicológicas facilitadoras de procesos cognitivos más funcionales, sobre todo bajo presión, como autoconfianza, control atencional, resiliencia, manejo emocional, de desafíos, de uno mismo en su propósito,... (fortaleza mental, en definitiva). Un aspecto a investigar con mayor profundidad, y en futuros estudios, podría ser estas diferencias en función del sexo que permiten entrever posibles diferencias en los roles de género de los adolescentes deportistas mexicanos que dificultan un desarrollo saludable en igualdad de oportunidades. De hecho, y como contraste, encontramos en otro estudio reciente que refiere que, en mujeres deportistas españolas aparecen mejores puntuaciones respecto a los hombres en competencia personal (autoconfianza, independencia, decisión, sentimientos de invencibilidad, poderío, ingenio y perseverancia) (Reche et al., 2020).

En el caso de la vitalidad en un estudio precedente en universitarios españoles se observó que no existían diferencias por sexo en vitalidad subjetiva (Molina-García et al., 2007), pero no se han encontrado en la literatura estudios que refieran vitalidad en adolescentes mexicanos y sabemos que el ciclo vital y contexto social afectan en este constructo (Victoria & González, 2000).

En cuanto a las características psicológicas que pueden explicar ese bienestar psicológico percibido vemos como el aumento en la vitalidad y fortaleza mental de nuestros adolescentes contribuye a aumentos en su bienestar psicológico, es así que, estas variables psicológicas se presentan como variables protectoras para su salud. Sería interesante evaluar las diferentes estrategias de afrontamiento de los adolescentes en situaciones tan específicas y potencialmente estresantes como el confinamiento, pues existen estudios que señalan la relación entre estas estrategias y el bienestar (González-Barrón et al., 2002).

Respecto a limitaciones del estudio, decir que se trata de un estudio en el que se utiliza un cuestionario aplicado

por una web, lo cual presenta ventajas e inconvenientes, si bien permite una aplicación con mayor difusión, la implementación no permite la supervisión de un psicólogo deportivo que pudiera atender las posibles dudas en la implementación que pudieran aparecer.

Decir también que a pesar de que investigaciones previas refieren la importancia del estudio del bienestar psicológico percibido en deportistas, estas son escasas. Generalmente se trata la evaluación de indicadores del bienestar psicológico (como autoestima, satisfacción vital, vitalidad, afectos...) o del uso de escalas que no integran las perspectivas hedónica y eudamónica, como lo hace el BIEPS. Además, distintos estudios que sí utilizan el BIEPS (en alguna de sus versiones y/o adaptaciones), correlacionan la puntuación total del BIEPS con otras, o utilizan análisis de regresión buscando variables predictoras del mismo. Con lo que no se encuentran caracterizaciones de las dimensiones más dañadas y esto es una aportación que hacemos en nuestro estudio, a nuestro parecer muy interesante para la aplicación práctica de los datos y la propuesta de intervención.

En cuanto a la aplicación práctica del estudio se propone una intervención específica sobre los participantes con menor percepción de bienestar psicológico. El entrenamiento psicológico puede ir en diferentes direcciones. Por un lado, la intervención sobre las dimensiones con puntuación más baja implementando intervenciones de aporte científico de la psicología positiva (Seligman et al., 2005). De hecho, recientemente, se ha promovido un creciente desarrollo en la generación de intervenciones que facilitan el bienestar emocional, denominadas intervenciones positivas (Lomas et al., 2015). Estas intervenciones están dirigidas a cultivar la presencia de sentimientos positivos, cogniciones y comportamientos que promueven el bienestar humano (Sin & Lyubomirsky, 2009). Por otro lado, puede ser efectivo el trabajo sobre variables que se ha demostrado tienen relación con el bienestar psicológico en el contexto deportivo, como la motivación intrínseca, y la inteligencia emocional (variable que se ha visto media en el bienestar psicológico de los deportistas) (Núñez et al., 2011); o las estrategias centradas en la tarea y la experiencia deportiva, que aparecen en estudios como predictoras del bienestar psicológico deportivo (Cantón-Chirivella et al., 2015).

Como futuras líneas de investigación se propone que se implementen intervenciones positivas de tercera generación en los programas de atención al deportista dirigidos a adolescentes mexicanos tras el confinamiento, trabajándose la auto aceptación, la fortaleza mental y energía o viveza percibida; teniendo en cuenta las diferencias de sexo encontradas, y que destacan diferentes estudios sobre el bienestar y la intervención sobre el mismo (Brustad, 1996; Romero-Carrasco et al., 2009). Además, es necesario seguir explorando variables susceptibles de predecir el bienestar psicológico de nuestros deportistas, ya que esto nos permitiría promover y difundir un enfoque salutogénico en los mismos con mayor precisión, en la línea de los trabajos que han descrito la influencia de variables como el optimismo, especialmente en su dimensión de crecimiento personal, sobre el bienestar psicológico, (Gutiérrez-Carmona et al., 2020). Además, estudiar estas variables post confinamiento.

## Conclusiones

De acuerdo a los resultados de este estudio, y de su discusión y análisis se pueden extraer las siguientes cuatro conclusiones principales:

1. La mayoría de deportistas confinados se encontraban en niveles promedio-altos de bienestar psicológico, con mayores fortalezas en el área de objetivos y metas en la vida, y con acentuadas dificultades en relación a su autoaceptación.
2. Los varones mostraron un mejor bienestar psicológico percibido, más energía, vitalidad, y fortaleza mental frente a las mujeres. En los deportistas con niveles bajos de bienestar, los deportistas de equipo percibieron niveles más bajos frente a los individuales.
3. Las variables que mejor explicaron los niveles altos y bajos de bienestar fueron la fortaleza mental (procesos cognitivos más funcionales, sobre todo bajo presión, como autoconfianza, control atencional, resiliencia, manejo emocional, de desafíos, de uno mismo en su propósito...) en un 37%; y la fortaleza mental y la vitalidad en un 39%; mientras que variables como el sexo, la edad y tipo de deporte fueron desestimados por el modelo.
4. Se sugiere que se implementen intervenciones positivas de tercera generación en los programas de atención al deportista dirigidos a adolescentes mexicanos tras el confinamiento, trabajándose la autoaceptación, la fortaleza mental, energía o vitalidad percibida; teniendo en cuenta las diferencias de sexo y tipo de deporte encontradas. Además, consideramos necesario seguir explorando variables susceptibles de predecir el bienestar psicológico de nuestros deportistas. Así como estudiar las características psicológicas revisadas en postconfinamiento.

## Referencias

- Bates et al., L. C., Zieff, G., Stanford, K., Moore, J. B., Kerr, Z. Y., Hanson, E. D., Barone, B., Kline, C. E., & Stoner, L. (2020). COVID-19 impact on behaviors across the 24-hour day in children and adolescents: physical activity, sedentary behavior, and sleep. *Children*, 7(9), 138.
- Brustad, R.J. (1996). Attraction to Physical Activity in Urban Schoolchildren: Parental Socialization and Gender Influences. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67(3), 316-323.
- Castón-Chirivella, E., Checa-Esquiva, I., & Vellisca-González, M. Y. (2015). Bienestar psicológico y ansiedad competitiva: el papel de las estrategias de afrontamiento/Competitive Anxiety and Psychological Well-being: the Role of Coping Strategies. *Revista costarricense de psicología*, 34(2), 71-78.
- Castillo, I., Tomás, I., & Balaguer, I. (2017). The Spanish-Version of the Subjective Vitality Scale: Psychometric Properties and Evidence of Validity. *The Spanish Journal of Psychology*, 20. <https://doi.org/10.1017/sjp.2017.22>
- Casullo, M. (2002). *Evaluación del bienestar psicológico en Iberoamérica*. Paidós.
- Casullo, M. M., & Solano, A. C. (2000). Evaluación del bienestar psicológico en estudiantes adolescentes argentinos. *Revista de Psicología*, 18(1), 35-68. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=psyh&AN=2000-16778-002&site=ehost-live&scope=site>
- Clough, P., y Strycharczyk, D. (2012). *Developing mental toughness: improving performance, wellbeing and positive behavior in others*. Kogan Page Limited.
- Cowden, R. G. (2016). Competitive Performance Correlates of Mental Toughness in Tennis. *Perceptual and Motor Skills*, 123(1), 341-360. <https://doi.org/10.1177/0031512516659902>
- Cruz, M. S., Maganto, C., Montoya, I., & González, R. (2002). *Evaluación del bienestar psicológico en Iberoamérica*. En M. Casullo. *Escala de bienestar psicológico para adolescentes*. Paidós, 65-77.
- Del Rio, C., & Malani, P. N. (2020). COVID-19—new insights on a rapidly changing epidemic. *Jama*, 323(14), 1339-1340.
- González Barrón, Remedios, & Montoya Castilla, Inmaculada, & Casullo, María Martina, & Bernabéu Verdú, Jordi (2002). Relación entre estilos y estrategias de afrontamiento y bienestar psicológico en adolescentes. *Psicothema*, 14(2),363-368.
- González-Fuentes, M., & Andrade, P. (2016). Escala de Bienestar Psicológico para adolescentes. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación [Internet]*, 2, 39-48. <http://www.aidep.org/sites/default/files/articles/R42/Art9.pdf>
- Gucciardi, D. F. (2011). The Relationship between Developmental Experiences and Mental Toughness in Adolescent Cricketers. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33(3), 370-393. <https://doi.org/10.1123/jsep.33.3.370>
- Gutiérrez-Carmona, A., Alday Mondaca, C., Urzúa, A., & Wlodarczyk, A. (2020). Can optimism mediate the negative effect of trait anxiety on psychological well-being?. *Revista Interamericana De Psicología/Interamerican Journal of Psychology*, 54(2), e916. <https://doi.org/10.30849/ripij.v54i2.916>
- Loehr, J. (1982). *Mental toughness training for sports*. Plume.
- Lomas, T., Hefferon, K. e Itzan, I. (2015). The LIFE model: A meta-theoretical conceptual map for applied positive psychology. *Journal of Happiness Studies*, 16(5), 1347-1364. <https://doi.org/10.1007/s10902-014-9563-y>
- López-Walle, J., Balaguer, I., Castillo, I., & Tristán, J. (2012). Autonomy support, basic psychological needs and well-being in Mexican athletes. *The Spanish journal of psychology*, 15(3), 1283-1292.
- Maugeri, G., Castrogiovanni, P., Battaglia, G., Pippi, R., D'Agata, V., Palma, A., ... & Musumeci, G. (2020). The impact of physical activity on psychological health during Covid-19 pandemic in Italy. *Heliyon*, 6(6), e04315.
- Molina-García, J., Castillo, I., & Pablos, C. (2007). Bienestar psicológico y práctica deportiva en universitarios. Motricidad. *European Journal of Human Movement*, 18, 79-91.
- Núñez, J. L., & León, J., & González, V., & Martín-Albo, J. (2011). Propuesta de un modelo explicativo del bienestar psicológico en el contexto deportivo. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(1),223-242.
- Reche-García, C., Martínez-Rodríguez, A., & Ortín-Montero, F. J. (2020). Characterization of the resilience and exercise dependence athlete. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(43), 17-26.
- Rice, S. M., Purcell, R., De Silva, S., Mawren, D., McGorry, P. D., & Parker, A. G. (2016). The mental health of elite athletes: a narrative systematic review. *Sports medicine*, 46(9), 1333-1353.
- Romero-Carrasco, A. E., & García-Mas, A., & Brustad, R. J. (2009). Estado del arte, y perspectiva actual del concepto de bienestar psicológico en psicología del deporte. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 41(2),335-347.
- Ryan, R.M. & Frederick, C. (1997). On energy, personality, and health: Subjective vitality as a dynamic reflection of well-being. *Journal of Personality*, 65, 529#565.

- Ryff, C. D. (1989). Happiness is everything, or is it? Explorations on the meaning of psychological well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(6), 1069-1081. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.57.6.1069>
- Ryff, C. D. (2014). Psychological well-being revisited: Advances in the science and practice of eudaimonia. *Psychotherapy and psychosomatics*, 83(1), 10-28. <https://doi.org/10.1159/000353263>
- Schulz, K. H., Meyer, A., & Langguth, N. (2012). Exercise and psychological well-being. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 55(1), 55-65.
- Seligman, M. E., Steen, T. A., Park, N. & Peterson, C. (2005). Positive psychology progress: Empirical validation of interventions. *American psychologist*, 60(5), 410-421. <http://doi.org/10.1037/0003-066X.60.5.410>
- Sharp, C., & Wall, K. (2018). Personality pathology grows up: adolescence as a sensitive period. *Current Opinion in Psychology*, 21, 111-116.
- Sin, N. L. y Lyubomirsky, S. (2009). Enhancing well-being and alleviating depressive symptoms with positive psychology interventions: A practice-friendly meta-analysis. *Journal of clinical psychology*, 65(5), 467-487. <https://doi.org/10.1002/jclp.20593>
- Tayech, A., Mejri, M. A., Makhoulouf, I., Mathlouthi, A., Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2020). Second Wave of COVID-19 Global Pandemic and Athletes' Confinement: Recommendations to Better Manage and Optimize the Modified Lifestyle. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 8385.
- Trujillo, T. (2015). *Fortaleza mental. Un Factor de Éxito y Competitividad*. Instinto.
- Victoria, C. R., & González Benítez, I. (2000). La categoría bienestar psicológico: Su relación con otras categorías sociales. *Revista cubana de medicina general integral*, 16(6), 586-592.
- Weissensteiner, J. R., Abernethy, B., Farrow, D., & Gross, J. (2012). Distinguishing psychological characteristics of expert cricket batsmen. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(1), 74-79. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.07.003>



# Analysis of technical-tactical factors in beach volleyball: a systematic review

## Análisis de los factores técnico-tácticos en vóley playa: una revisión sistemática

Ruth Alvarado-Ruano<sup>1</sup>, Ana Belén López-Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Deporte. Universidad Católica de Murcia, España

**Correspondence:** Ruth Alvarado Ruano, ralvarado@alu.ucam.edu

**Short title:**  
Technical-tactical in beach volleyball

**How to cite this article:**  
Alvarado-Ruano, R. & López-Martínez, A. B. (2022). Analysis of technical-tactical factors in beach volleyball: a systematic review. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 15-35. <http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1839>

Received: 30 November 2021 / Accepted: 25 February 2022

### Abstract

The development of an effective performance is determined by a multidimensional character, being a combination of physical, technical, tactical, and psychosocial qualities. Sport technique is a fundamental aspect in the improvement process, influencing other aspects such as tactics. In beach volleyball, due to its sequential character, it is essential to study each of the technical actions. The aim of this study was to carry out a systematic review of the different articles published on the analysis of beach volleyball and to identify the criteria used for the analysis of technical-tactical components. The PRISMA guidelines were followed for this review. The databases PubMed, Web of Science and SportDiscus were searched. Based on the criteria, 33 articles were included. The results show a tendency towards the specific analysis of terminal actions versus continuity actions. The power serve was the most used in the men's category. In women's teams, the standing serve was the most used. The forearm reception was the most frequent. Women's teams tended to use forearm set more than men's teams. The spike was the most used in the men's category, while in the women's category it was the shot. The line block was the most used. Diagonal defense was the most used and effective.

**Keywords:** game analysis, performance, observational methodology, efficacy.

### Resumen

El desarrollo del rendimiento eficaz viene determinado por el conjunto de cualidades físicas, técnicas, tácticas y psicosociales. La técnica deportiva resulta fundamental en el proceso de mejora contando con gran influencia sobre otros aspectos como la táctica. En vóley playa, debido a su carácter secuencial, es necesario el estudio de cada una de las acciones técnicas. El objetivo fue realizar una revisión sistemática de los diferentes trabajos publicados sobre el análisis del vóley playa e identificar los criterios utilizados para el análisis de componentes técnico-tácticos. Para la presente revisión se siguieron las directrices PRISMA. Se realizó la búsqueda en las bases de datos PubMed, Web of Science y SportDiscus. En base a los criterios se incluyeron 33 artículos. Los resultados muestran una tendencia hacia el análisis específico de las acciones terminales. El saque potente fue el más utilizado en categoría masculina, mientras que en femenino fue el saque en apoyo. La recepción de antebrazos fue más común. Los equipos femeninos tienden más a la colocación de antebrazos que los masculinos. El remate potente fue el más utilizado en categoría masculina, mientras que en femenina fue el remate palmeado. El bloqueo a la línea y la defensa diagonal fueron más utilizados.

**Palabras clave:** análisis de juego, rendimiento, metodología observacional, eficacia.



## Introduction

Nowadays, sports performance is an important area of investigation in sports science (Andreea-Georgiana et al., 2020). This is the result of a sports practice or activity. However, it is important to consider all the different components, such as physical, technical, tactical, and psychosocial qualities that can be trained and/or learnt (Farley et al., 2020). Therefore, we must analyse the different components taking into account the specific characteristics of the sport in question.

The sport technique is a series of sequential movements made in an effective way to solve a specific motor task (Martin et al., 2007). It is one of the pillars of performance since its improvement means a rise in the movement efficacy. It also has a strong link and influence on other aspects such as tactic (Andreea-Georgiana et al., 2020). Moreover, we should pay attention to the positive link that exists between the physical qualities of an athlete and a better improvement of the technical aspects. This benefits the training process (Farley et al., 2020).

This way, the analysis of technical actions can be an important indicator of success, giving patterns and tendencies of performance, and contributing to an improved training (Liu et al., 2016). This is the reason why the analysis and evaluation of sport technique should be considered a tool that allows us to have useful information to adjust the improvement process of the requirements of a certain sport, and the athlete's characteristics (Izquierdo & Redín, 2008).

It is therefore necessary to know and describe the intrinsic characteristics of the studied sport first, to then proceed to its analysis and have optimal results.

Beach volleyball is considered a sport where two teams of two players each, divided by a net and on a sand surface, compete (Natali et al., 2017). The court is 8x8m in size. The games are a best of three set format where the first two sets are played to 21 points and the third set (tie break) is played to 15 points (FIVB, 2016).

Beach volleyball has a sequential and cyclic character where we can distinguish two plays: complex 1 (KI) or side out and complex 2 (KII) or counterattack (Giatsis et al., 2015; Medeiros et al., 2017; Pérez-Turpin et al., 2019). Within these two plays are the six basic actions of beach volleyball: the serve, the reception, the setting, the attack, the dig and the block (Palao et al., 2019; Pérez-Turpin et al., 2019).

Because of the rapid increase in popularity of beach volleyball, the analysis of performance parameters is now an essential tool to control the athletes' training (Griego-Cairo et al., 2016). The need to know the performance factors is even higher due to the high level seen in competitions and, this is the reason why a strong development of skills is needed to be successful (Griego-Cairo et al., 2016).

The study of each technical action in beach volleyball, will give relevant information to achieve an optimal

performance (López-Martínez et al., 2018; Valladares et al., 2016). Bearing this in mind, the objective of this study was to do a systematic review of all the different works that have been published about beach volleyball and identify the criteria used for the analysis of technical-tactical components.

## Methods

### Study design

A bibliographic revision of different databases of sports science was carried out. For the study to have a better consistency and scientific rigour, PRISMA directions were followed (Urrútia & Bonfill, 2010),

### Investigation strategy

Different search engines were used, such as PUBMED, Web of Science and SportDiscus. For the search, we used the following strategy: *"Beach volleyball" AND (psychology OR decision making OR technique OR tactic OR performance OR game OR efficacy OR analysis OR game observation)*.

### Inclusion and exclusion criteria

Studies were excluded considering the following criteria: a) the language they were published in- we excluded those that were not written in English or Spanish; b) the accessibility to the whole document - we excluded those we did not have full access to; c) revision of title and synopsis - we excluded those that were not relevant to our objectives.

The main inclusion criterion was the methodology used for the study. We included those works where observational methodology was used for the analysis of technical-tactic aspects.

### Works selection process

The reading of the different titles and synopsis happened first. This was followed by a systematic reading of the whole text of 134 articles (33 of these followed under the inclusion criteria and 92 had to be excluded because they were duplicated). Finally, and once conceptual, methodological, and statistical criteria were applied, 98 studies were eliminated (see Figure 1)

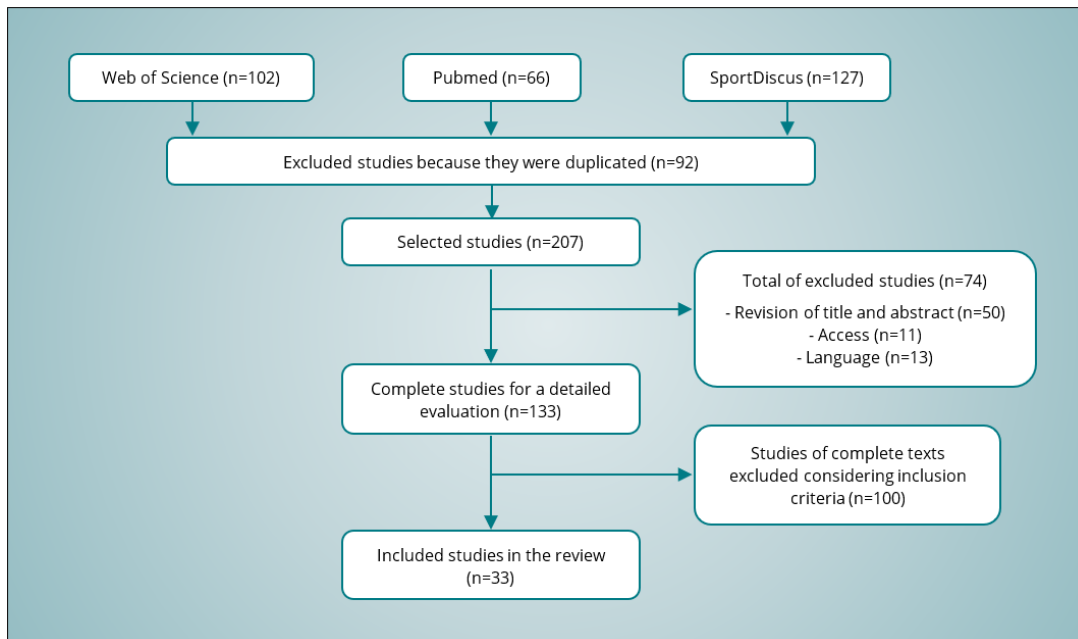
## Results

### Sample characteristics

Around 41.13 games were analysed in the different articles. The average of technical actions analysed per article was 3131.90. In terms of genders, 24 articles within the men's category were found and 16, within the women.

### Works related to the serve

In the men's category, the power serve prevails (Buscá et al., 2012; Tilp et al., 2006), while it is the float jump serve the most common in women (Koch & Tilp, 2009a; Tilp et al., 2006) (Table 1).



**Figure 1. Flow chart**

#### Works related to the reception

The efficacy of reception has a direct influence over the attack (Koch & Tilp, 2009b; Palao et al., 2019). Palao et al. (2019) indicate that the most used type of reception was the forearm (Table 2)

#### Works related to the setting

Pérez-Turpin et al. (2019) suggest that female teams and those of lower categories tend to use the forearm setting

more. Moreover, winning teams present more efficacy than those with less success (Simac et al., 2017) (Table 3).

#### Works related to the attack

Male teams tend to use the spike more often (Giatsis et al., 2015; Koch & Tilp, 2009a; Tilp et al., 2006), while the shot is more frequently seen in female teams (López-Martínez & Palao, 2010; Tilp et al., 2006). López-Martínez & Palao (2010) also suggest that the most effective attack is the one directed to the deep and side areas of the opponent court (Table 4).

Table 1. Synopsis of articles relating to the action of the serve

| Author/s                           | Results  |
|------------------------------------|--|
| Palao et al. (2019)                | The power jump serve was the most limiting for the receivers   |
| López-Martínez & Palao (2009)      | The jump serve caused a greater number of errors, points and actions that limit the opponent. The jump serve and the standing serve obtained similar levels of efficiency. The zone between the two players is where the most effective direct serve was produced. The players used both the jump serve and the standing serve.  |
| Gea-García & Molina-Martín (2013b) | The finalist pairs had a lower number of serving errors, as well as a higher percentage of direct points. Serving in support is associated with fewer errors, as well as more direct points. The jump serve was related to a higher number of errors.  |
| Buscá et al. (2012)                | In the men's teams the jump serve was predominant, while in the women's teams there was similar use of all three types of serve. There was a higher percentage of serves when the speed of the serve was slower. When the speed of the serve was higher, the number of errors increased. In the women's category, the higher ranked teams had higher serving speeds.                 |
| Gea-García & Molina-Martín (2015)  | In national teams, the tendency is to serve towards the centre of the opponent's court. In international teams, the most frequently used serves were those with greater depth and directed to the sides of the opponent's court.   |
| Koch & Tilp (2009b)                | No differences were found between the serving techniques with respect to generating difficulty or error in the opponent's reception.   |
| Koch & Tilp (2009a)                | In the women's category, the most used serve was the floating serve in support, while in the men's category it was the powerful serve. As for the quality criterion, differences were found in the serving and attacking actions.  |
| Kotev (2014)                       | The Bulgarian players had low efficiency in serving. 12% of them were serve errors, as well as 62.95% were inadequate serves.  |
| Pérez-Turpin et al. (2019)         | Serving actions show differences according to gender and age.  |
| Jménez-Olmedo et al. (2012)        | The power serve is the most used in the first period (89.7%) and its use decreases throughout the set, being less used in the third period (27.3%). The use of the float serve and the jump serve increases throughout the set. The float jump serve is the most used in the last period of the set (49.4%).   |
| Jménez-Olmedo et al. (2014)        | The power serve was the most used serve (46.2%), with the second most used serve being the float serve (40.5%). The use of the power serve decreases as the set progresses (84.1% - 4.8%). The use of the float serve increases throughout the set (13.5% - 40.2%).  |
| Smac et al. (2017)                 | The successful players obtained higher efficiency values in the actions compared to the less successful players. A lower efficiency coefficient was obtained in the serve actions (2.21) in relation to the other technical actions.   |
| Medeiros et al. (2017)             | In all age categories, the winning teams scored the highest number of serve points.  |
| Palao & Ortega (2015)              | The winning teams had higher efficiency values in all the actions analysed. Winning teams in the serve action score more points (5.14%) than losing teams (3.42%).   |
| Giatsis & Zahariadis (2008)        | The losing teams made more serve and attack errors.  |
| Tilp et al. (2006)                 | The power serve and the jump float serve were the most used in the men's category (74%). In the women's category it was the float serve (35%).   |
| López-Martínez et al. (2020)       | The jump float serve was the most used (44.85%), followed by the standing serve (32.8%) and the power jump serve (32.8%). The powerful jump serve involved a higher error rate. Both standing serves (56%) and jump serves (>90%) were mostly performed close to the line. Regardless of the serve technique, the most common direction was the back of the opponent's court (>87%). |

**Table 2. Synopsis of articles relating to the action of the reception**

| Author/s                 | Results  |
|--------------------------|--|
| Palao et al. (2019)      | The forearm reception was the most used and effective. The effectiveness of the reception was directly related to the effectiveness of the attack and the winning of the point.  |
| Koch & Tilp (2009b)      | Reception efficiency did influence the type and efficiency of the attack. With good receptions, spike was used, resulting in greater efficiency.   |
| Kotev (2014)             | The efficiency coefficient in attack (2.19) is higher than in serve (1.35) and reception (1.70). In the reception action, 70.04% were positive actions.  |
| Seweryniak et al. (2020) | The central area of the court and close to the net (4m x 2m) was the optimal area for directing the reception. The most frequent area for directing the reception in elite teams was the central area of the court at a distance of 1-2m from the net.   |
| Smac et al. (2017)       | The lowest efficiency coefficient was obtained in serving (2.21) and blocking (2.62). The highest efficiency coefficients were obtained in setting (3.49) and receiving. The largest differences in efficiency coefficients between successful and less successful players were found in the reception action (3.40 - 3.16). |
| Palao & Ortega (2015)    | The efficiency of the winning teams in reception (90.75) was higher than that of the losing teams (86.32).   |
| Giatsis & Tzetzis (2003) | In 9x9 dimensions, the reception action was decisive, finding greater efficiency in winning teams. Losing teams committed a greater number of errors in reception.   |
| Tilp et al. (2006)       | The front reception position was the most used in both categories.   |

**Table 3. Synopsis of articles relating to the action of setting**

| Author/s                   | Results   |
|----------------------------|---|
| Pérez-Turpin et al. (2019) | In the setting action, women's teams used the forearm pass more than men's teams. In terms of age, younger players tended to use forearm pass more than older players.  |
| Smac et al. (2017)         | The lowest efficiency coefficient was obtained in serving (2.21) and blocking (2.62). The highest efficiency coefficients were obtained in setting (3.49) and reception. The greatest differences in the efficiency coefficients between successful and less successful players were found in the setting action (3.64 - 3.34). |

### Works related to the block

Tilp et al. (2006) show that the block is more frequently used in male teams than in females. It is in the later where we can observe a bigger number of mistakes in blocking (Pérez-Turpin et al., 2019). Lineal and diagonal block are very similar in efficacy (Jiménez-Olmedo & Penichet-Tomás, 2017a), while the lineal block is more commonly seen in the defence (Seweryniak et al., 2013) (Table 5).

### Works related to the dig

Tilp et al. (2006) suggest that defence strategies are more commonly seen in female teams. Top players direct the defence ball to the central area closest to the net (García & Molina-Martín, 2014). This is the optimal area for

defence (Seweryniak et al., 2020). Seweryniak et al. (2013) show that the most used strategy was the diagonal defence (Table 6).

### Works related to tactical aspects

Medeiros et al. (2017) show that the performance of winning teams is greater during counterattack actions. Moreover, there is a better performance in matches that end in 2-0 (Giatsis & Zahariadis, 2008). In terms of defensive system, Jiménez-Olmedo et al. (2016) suggest that it is more common and effective the system where the player on the right is the one defending (sistema 2:1). Giatsis & Tzetzis (2003) suggest that on 9x9 courts the reception is essential for the performance (Table 7).

Table 4. Synopsis of articles relating to the action of the attack

| Author/s                      | Results   |
|-------------------------------|---|
| López-Martínez & Palao (2010) | The shot was the most used in both categories, obtaining similar efficiency values to the spike. The lateral zones of the court were the most used by the men's teams, while in the women's category it was zones 2 and 3. In the men's teams, the spike was more effective in zone 4 while the shot was in zone 2. |
| Giatsis et al. (2015)         | The spike was the most frequently used in both phases of play. In both phases, the most frequent efficiency values were the point score or the error on the shot. The point scoring values in attack were similar with both perfect and limited receptions.   |
| Koch & Tilp (2009b)           | No relationship was found between setting position and type of attack. Reception efficiency did influence the type and efficiency of the attack. With good reception, the spike was used, obtaining greater efficiency.   |
| Koch & Tilp (2009a)           | Differences were found between the techniques used in the women's and men's categories. In the women's teams, the frequency of use of the spike and the shot was similar, while the men's teams tended to use the spike more frequently.  |
| Kotev (2014)                  | The efficiency coefficient in attack (2.19) is higher than in serve (1.35) and reception (1.70).  |
| Künzell et al. (2014)         | The call is higher in women's competition than in men's competition. In the men's category, when there was the call, the effectiveness of the attack is 63%. In the women's category, when was the call, the attacking success is higher (61.5%) compared to when there is no call (35%).                           |
| Cortell-Tormo et al. (2011)   | Male players used more offensive than defensive patterns of play. Attacking and positioning were the most repeated movement patterns.   |
| Giatsis et al. (2019)         | The most commonly used techniques were bow-and-arrow low (51.6%) and bow-and-arrow high (37.4%). Other arming techniques such as circular (6.6%) or snap (4.4%) were less used. The use of different techniques made no significant difference to performance.  |
| Smac et al. (2017)            | The largest differences in efficiency coefficients between successful and less successful players were found in the attacking action (3.09 - 2.87).   |
| Medeiros et al. (2017)        | Similar patterns were obtained in all three age groups. In all age categories the winning teams scored more attacking points.   |
| Palao & Ortega (2015)         | In attacking action, the winning teams scored a higher percentage of points (60.24% versus 50.92%).   |
| Giatsis & Zahariadis (2008)   | The losing teams made more attacking errors.  |
| Tilp et al. (2006)            | In the women's category the shot was the most common (69%), while in the men's category it was the diagonal spike (33%).  |

**Table 5. Synopsis of articles relating to the action of the block**

| Author/s                               | Results   |
|--|---|
| Jménez-Olmedo & Penichet-Tomás (2017a) | The most used blocking actions were line blocking, net exits and diagonal blocking. The line blocking and diagonal blocking actions presented similar efficiency values. Less common actions such as V blocking and fighting were found to be more effective. |
| Gea-García & Molina-Martín (2013a)     | In national competition teams, the delayed defensive system predominated, while in international teams the advanced defensive system predominated. National teams committed more errors in blocking than international teams.                                 |
| Pérez-Turpin et al. (2019)             | Differences were shown according to gender and age. In the blocking action, the female teams showed a higher number of errors. Also, younger players showed less effectiveness in blocking.   |
| Cortell-Tormo et al. (2011)            | Male players used more offensive than defensive patterns of play. Blocking and defending were the most used defensive patterns.   |
| Natali et al. (2017)                   | The blockers made a greater number of jumps than the diggers.   |
| Smac et al. (2017)                     | The lowest efficiency coefficient was obtained in serving (2.21) and blocking (2.62). The highest efficiency coefficients were obtained in setting (3.49) and reception.  |
| Seweryniak et al. (2013)               | The most used defensive system (45%) was the line blocking system with the defender in the diagonal zone. The most effective defensive system (40%) was where the blocker leaves the net to defend the line and the defender moves to the diagonal.           |
| Tilp et al. (2006)                     | In the men's category there was greater use of the blocking action, while in the women's category the defence action predominated.  |

**Table 6. Synopsis of articles relating to the action of the dig**

| Author/s                               | Results  |
|--|--|
| Gea-García & Molina-Martín (2014)      | The national players defended closer to the net, while the international players defended more in the centre of the court. National players directed a greater number of defences out of bounds, while international players defended closer to the net. No differences were found in the defensive pattern in the second line depending on the level of play of the pairs.  |
| Jménez-Olmedo & Penichet-Tomás (2017b) | Active static defence, where the defender makes direct contact with the attacking ball without requiring any movement, was more effective. Active defensive actions, where the defender intervenes directly by touching the ball, were less common (36.2%). Defender intervention was mostly passive (63.2%) but was not the most effective intervention. A ratio of ¼ counterattack per attack received was established. 23.1% of defensive actions ended in counterattacks, while 76.9% were not counterattacks. |
| López-Martínez et al. (2018)           | The forearm defence was more effective. The opponent's attack influenced the effectiveness of the defence, increasing when a shot is made and decreasing when the attack is directed to the corners.   |
| Seweryniak et al. (2020)               | The central area of the court and close to the net being the 4mx3m area of the net was the most optimal in defensive action.   |
| Natali et al. (2017)                   | Blockers made a greater number of jumps than defenders.  |
| Seweryniak et al. (2013)               | The most used defensive system (45%) was the line blocking system with the defender in the diagonal zone. The most effective defensive system (40%) was where the blocker leaves the net to defend the line and the defender moves to the diagonal.  |
| Tilp et al. (2006)                     | In the men's category there is greater use of the blocking action, while in the women's category the defence action predominates.  |

Table 7. Synopsis of articles relating to tactical aspects

| Author/s                    | Results  |
|-----------------------------|--|
| Jménez-Olmedo et al. (2016) | The system of play most used (67.2%) and which was most effective was the 2:1 (system where the player on the right is the defender). The effectiveness of both defensive systems (1:2 - 2:1) evolved positively throughout the set.   |
| Medeiros et al. (2017)      | Similar patterns were obtained in the three age groups. The winning teams performed better in counter-attacking actions (K2).  |
| Giatsis & Zahariadis (2008) | In matches with a 2-0 result the winning teams performed better in all technical actions than the losing teams. In matches with a 2-1 result there were no significant differences in the performance of technical actions between winning and losing teams. The winning teams scored 5.8 points more than the losing teams. |
| Giatsis & Tzetzis (2003)    | In the 8x8 field, the winning teams were more efficient and had fewer attacking errors than the losing teams. In 9x9 dimensions the reception action was decisive, finding greater efficiency in winning teams.  |

## Discussion

For this study we concentrated on works from the last 18 years due to the change in rules that happened in 2001. The study mainly concentrated on identifying the variables investigated in different works. This allowed us to identify a clear difference between works analysing technical and those analysing tactical questions.

Due to the noticeable difference in the number of articles for men and women, data must be carefully analysed. The different size samples in the articles could influence the level of evidence in some of the results.

In terms of technical actions in beach volleyball, while studying the serve, we found out that the power serve prevails in male teams (Buscá et al., 2012; Tilp et al., 2006). In the research of Tilp et al. (2006), there was a contradiction, so both the power serve, and the jump float serve were equally used. The reason could be that the players analysed in the work of Buscá et al. (2012) had a higher level. The power serve needs a better technical control, since it is one of the most risky serves.

Regarding women's teams, we found a difference in results. This could be the consequence of the game's evolution, since the analysed works belong to different years. The most recent works by López-Martínez et al. (2020) show that the jump float serve was the most frequent, while the power serve has a higher rate of error (Gea-García & Molina-Martín, 2013b; López-Martínez & Palao, 2009; López-Martínez et al., 2020). The reason for this could be the risk that players take, trying to drive the ball with a greater strength and speed to make the reception more difficult to the rival team, or to get a direct point. This agrees with the results from Buscá et al. (2012), where it is shown that when the ball is served with a greater speed, the number of errors is likely to go up.

When serving, the central point was the most frequent destination and where teams got the most points (Gea-García & Molina-Martín, 2013b; López-Martínez & Palao, 2009). This was also in the middle between two players. This area creates a greater uncertainty in players, since they have to make a decision in a very short time.

In terms of reception, the forearm reception was the most used and efficient (Palao et al., 2019). In this technique, the player has a wider contact area with both forearms than if they were using any other technique. When the contact area is wider, there is more control over the ball. This may be the reason why there is such a tendency in the side out.

Such reception has a direct impact over the attack (Koch & Tilp, 2009b; Palao et al., 2019). In other words, a very efficient reception will result on more possibilities of getting a point with the attack. This is the result of the sequential and cyclic characteristics of beach volleyball (Giatsis et al., 2015; Medeiros et al., 2017; Pérez-Turpin et al., 2019). This agrees with the results from Giatsis & Tzetzis (2003), Palao & Ortega (2015) and Simac et al. (2017), where they show that winning teams had better efficiency values.

In works that analysed the setting, they found that women's teams tend to use the forearm pass more than men (Pérez-Turpin et al., 2019). This could be the consequence of the difference in game between both categories. Due to the lack of studies in the female category, the real reason for this tendency is unknown. It would be interesting to analyse whether the difference in the way of playing between both genders could be one of the reasons.

Regarding the technical action of the attack, the spike was the most used by male teams (Giatsis et al., 2015; Koch & Tilp, 2009a; Tilp et al., 2006). On the other hand, in the research of López-Martínez & Palao (2010), the results were contradictory, and the shot was the most used. This could be the consequence of taking different aged athletes for the sample, since when they are older, they tend to use a wider variety of attacks (Medeiros et al., 2017)

In the female category, the results of López-Martínez & Palao (2010) and Tilp et al. (2006) show that the most used attack is the shot. These results disagree with those from Koch & Tilp (2009a), where the frequency of the spike and the shot is very similar. These differences suggest that there may be other external factors that could influence the type of attack used by female players.

Attacks directed to the deep and side areas are the most efficient (López-Martínez & Palao, 2010). These are the farthest areas from the players and therefore, athletes must move around a longer distance, and they have less time to defend those attacks.

Regarding works analysing the blocking Jiménez-Olmedo & Penichet-Tomás (2017a) found that the most common blocking is the blocking line followed by the blocking cross-court and the swing blocking. On the same line, Seweryniak et al. (2013) show in their study that blocking line is the most frequent. This could be because blocking line is easier when the player is positioning himself. In addition, the hand position is easier when they try to make a solid block.

In the female category, the blocking action is less used, and there is a higher rate of error (Pérez-Turpin et al., 2019; Tilp et al., 2006).

The reason may be because in women's teams, there is a tendency of attacking with shots. These types of attack have a parabolic trajectory, that may be difficult to stop with the blocking (Mesquita & Teixeira, 2004). In the male category, their game has more power and explosiveness.

It was in the female category where the use of the defence action was used more frequently (Tilp et al., 2006). This agrees with those results indicating that in the female category there was a lower use of blocking (Tilp et al., 2006). Less blockings means that the importance of the K2 is on the defence.

On the other hand, the cross-court defence was the most used and most efficient (Seweryniak et al., 2013). This could be linked to the fact that blocking line is also the most used one. Therefore, since the blocker must cover the line area, the defender has to move to cover the cross-court.

Looking at the analysis of tactical aspects, Medeiros et al. (2017) showed that the winning teams are the ones that have a better performance over K2 or counterattack. This could be because the efficiency of both the winning teams and the losing teams was similar during the side out. Therefore, the performance in the counterattack made the difference.

In this work, we have seen a clear tendency of analysing final actions rather than continuity actions. The reason behind it could be that those are the actions that will give a point. The serve and the attack actions are the most well studied in beach volleyball.

## Conclusions

Looking at the objectives and results, the list of conclusions for this analysis is as follows:

1. The power serve is the most used in men's teams, while the jump float serve is the most used in women. The most frequent directions for these were the deep end of the court and the area between players.
2. The forearm reception is the most frequent and efficient. In addition, the efficacy in reception has a direct impact in following actions such as the attack.
3. Female teams have a greater tendency of using forearm position than male teams.
4. The most used attack is the spike in men and the shot in women. The most common direction is the deep and side areas of the court.
5. The blocking line is the most used. In female teams there are more errors and blocking is less used than in male teams.
6. The cross-court defence is the most efficient and most used in women's teams. This action is more used in the female category.
7. The system where the defender is on the right (2:1) is the most frequent and efficient. The performance in K2 is better in winning teams

As a general conclusion, we have observed that there is a tendency for specific analysis of different actions, giving priority to the final actions rather than the continuity actions. Therefore, for future studies, it would be interesting to analyse technical-tactic actions. This way, we would be able to know the link and influence between continuity and final actions.

## Bibliography

- Andreea-Georgiana, D., Mereuta, C., & Florin Eduard, G. (2020). The importance of technical analysis for improving performance in athletics in long distance running. *Annals of the University Dunarea de Jos of Galati: Fascicle XV: Physical Education & Sport Management*, 2, 14–19.
- Buscá, B., Moras, G., Peña, J., & Rodríguez-Jiménez, S. (2012). The influence of serve characteristics on performance in men's and women's high-standard beach volleyball. *Journal of Sports Sciences*, 30(3), 269–276. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.635309>
- Cortell-Tormo, J. M., Pérez-Turpin, J. A., Chinchilla, J. J., Cejuela, R., & Suarez, C. (2011). Analysis of movement patterns by elite male players on beach volleyball. *Perceptual and Motor Skills*, 112(1), 21–28. <https://doi.org/10.2466/05.27.PMS.112.1.21-28>
- Farley, J. B., Barrett, L. M., Keogh, J. W. L., Woods, C. T., & Milne, N. (2020). The relationship between physical fitness attributes and sports injury in female, team ball sport players: a systematic review. *Sports Medicine - Open*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00264-9>
- FIVB. (2016). Official beach volleyball rules 2017-2020.
- Gea-García, G. M., & Molina-Martín, J. J. (2013a). Análisis del sistema defensivo en primera línea en voley playa femenino. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 9(33), 282–297. <https://doi.org/10.5232/ricyde2013.03306>
- Gea-García, G. M., & Molina-Martín, J. J. (2013b). El saque como acción determinante de la clasificación en voley playa femenino. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 22, 49–58.
- Gea-García, G. M., & Molina-Martín, J. J. (2014). Análisis del sistema defensivo de segunda línea en voley playa femenino en función del nivel de juego. *Apunts: Educació Física i Esports*, 115, 54–60.
- Gea-García, G. M., & Molina-Martín, J. J. (2015). Relationship between sport level competition and serving skill in female beach volleyball. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 15(59), 433–448. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2015.59.003>
- Giatsis, G., & Tzetzis, G. (2003). Comparison of performance for winning and losing beach volleyball teams on different court dimensions. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(1), 65–74. <https://doi.org/10.1080/24748668.2003.11868276>
- Giatsis, G., López-Martínez, A. B., & Gea-García, G. M. (2015). The efficacy of the attack and block in game phases on male FIVB and CEV beach volleyball. *Journal of Human Sport & Exercise*, 10(2), 537–549. <https://doi.org/10.14198/jhse.2015.102.01>
- Giatsis, G., Schrapf, N., Koraimann, T., & Tilp, M. (2019). Analysis of the arm swing technique during the spike attack in elite beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(3), 370–380. <https://doi.org/10.1080/24748668.2019.1611291>
- Giatsis, G., & Zahariadis, P. (2008). Statistical Analysis of Men's FIVB Beach Volleyball Team Performance. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(1), 31–43. <https://doi.org/10.1080/24748668.2008.11868420>
- Griego-Cairo, O., Navelo-Cabello, R., Lanza-Bravo, A., & Griego-Cairo, E. (2016). Prueba para controlar el desarrollo técnico-táctico del saque en el voleibol de playa de iniciación. *Arrancada*, 16(29), 118–128.
- Izquierdo, M., & Redín, M. I. (2008). Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte.



- Jiménez-Olmedo, J. M., & Penichet-Tomás, A. (2017a). Blocker's activity at men's European beach volleyball university championship. *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 32, 252–255.
- Jiménez-Olmedo, J. M., & Penichet-Tomás, A. (2017b). Digger's activity at men's European Beach Volleyball University Championship. *Journal of Physical Education & Sport*, 17(3), 2043–2048.
- Jiménez-Olmedo, J. M., Penichet-Tomás, A., Martínez-Carbonell, J. A., Cabrera, E. A., & Pérez-Turpín, J. A. (2014). Análisis del saque en jugadoras femeninas profesionales de vóley playa. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 25, 76–79.
- Jiménez-Olmedo, J. M., Penichet-Tomás, A., Sáiz-Colomina, S., Martínez-Carbonell, J. A., & Jove-Tossi, M. A. (2012). Serve analysis of professional players in beach volleyball. *Journal of Human Sport & Exercise*, 7(3), 706–713. <https://doi.org/10.4100/jhse.2012.73.10>
- Jiménez-Olmedo, J. M., Pueo, B., & Penichet-Tomás, A. (2016). Defensive systems during the men's European university beach volleyball championship. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 945–950. <https://doi.org/10.7752/jpes.2016.03149>
- Koch, C., & Tilp, M. (2009a). Beach volleyball techniques and tactics: A comparison of male and female playing characteristics. *Kinesiology*, 41(1), 52–59.
- Koch, C., & Tilp, M. (2009b). Analysis of beach volleyball action sequences of female top athletes. *Journal of Human Sport & Exercise*, 4(3), 272–283. <https://doi.org/10.4100/jhse.2009.43.09>
- Kotev, V. (2014). Characteristic of the game performance of athletes in beach volleyball in Bulgaria. *Activities in Physical Education & Sport*, 4(2), 165–167.
- Künzell, S., Schweikart, F., Köhn, D., & Schläppi-Lienhard, O. (2014). Effectiveness of the Call in Beach Volleyball Attacking Play. *Journal of Human Kinetics*, 44, 183–191. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0124>
- Liu, H., Gómez, M. A., Gonçalves, B., & Sampaio, J. (2016). Technical performance and match-to-match variation in elite football teams. *Journal of Sports Sciences*, 34(6), 509–518. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1117121>
- López-Martínez, A. B., & Palao, J. M. (2009). Effect of Serve Execution on Serve Efficacy in Men's and Women's Beach Volleyball. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 27(1), 1–16.
- López-Martínez, A.B., & Palao, J. M. (2010). Incidencia de la forma de ejecución del remate sobre el rendimiento en voley playa. *Kronos. Rendimiento En El Deporte*, 10(18), 59–68.
- López-Martínez, A.B., Palao, J. M., Ortega, E., & García-de-Alcaraz, A. (2018). Forma de ejecución y eficacia de la defensa en jugadoras de élite de voley playa femenino. *Actividad Física y Deporte: Ciencia y Profesión*, 29, 75–87.
- López-Martínez, A. B., Palao, J. M., Ortega, E., & García-De-Alcaraz, A. (2020). Efficacy and manner of execution of the serve in top-level women's beach volleyball players. *Journal of Physical Education*, 31. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v31i1.3142>
- Martin, D., Carl, K., & Lehnertz, K. (2007). Manual de metodología del entrenamiento deportivo.
- Medeiros, A. I. A., Marcelino, R., Mesquita, I. M., & Palao, J. M. (2017). Performance differences between winning and losing under-19, under-21 and senior teams in men's beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(1–2), 96–108. <https://doi.org/10.1080/24748668.2017.1304029>
- Mesquita, I., & Teixeira, J. (2004). The spike, attacks zones and the opposing block in elite male Beach Volleyball.
- Natali, S., Ferioli, D., la Torre, A., & Bonato, M. (2017). Physical and technical demands of elite beach volleyball according to playing position and gender. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(1), 6–9. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07972-5>
- Palao, J. M., López-Martínez, A. B., Valadés, D., & Hernández, E. (2019). Manner of Execution and Efficacy of Reception in Men's Beach Volleyball. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 8(2), 21–26. <https://doi.org/10.26773/mjssm.190903>
- Palao, J. M., & Ortega, E. (2015). Skill efficacy in men's beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(1), 125–134. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868781>
- Pavlov, P., & Buzhinskiy, A. (2019). Comparison of spike techniques in college beach and classical volleyball. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(1), 742–747. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.01106>
- Pérez-Turpín, José A, Cortell-Tormo, J. M., Suárez-Llorca, C., Chinchilla-Mira, J. J., & Cejuela-Anta, R. (2009). Gross movement patterns in elite female beach volleyball. *Kinesiology*, 41(2), 212–219.
- Pérez-Turpín, J. A., Campos-Gutiérrez, L. M., Elvira-Aranda, C., Gomis-Gomis, M. J., Suarez-Llorca, C., & Andreu-Cabrera, E. (2019). Performance Indicators in Young Elite Beach Volleyball Players. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00237>
- Seweryniak, T., Mroczek, D., & Łukasik, Ł. (2013). Analysis and evaluation of defensive team strategies in women's beach volleyball - An efficiency-based approach. *Human Movement*, 14(1), 48–55. <https://doi.org/10.2478/v10038-012-0047-9>
- Seweryniak, T., Mroczek, D., & Gryguć, P. (2020). Distribution of service reception and defense in men's beach volleyball component tournaments of the swatch FIVB world tour. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(3), 1468–1474. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.03202>
- Simac, M., Grgantov, Z., & Milic, M. (2017). Situational efficacy of top Croatian senior beach volleyball players. *Acta Kinesiologica*, 11(2), 35–39.
- Tilp, M., Koch, C., Stifter, S., & Ruppert, G. S. (2006). Digital game analysis in beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868362>
- Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina clínica*, 135(11), 507–511. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
- Valladares, N., Vicente, P., & García-Tormo, J. V. (2016). Análisis de las variables antropométricas y físico técnicas en voleibol femenino. *E-Balonmano.Com: Revista de Ciencias Del Deporte*, 12(3), 195–206.

# Análisis de los factores técnico-tácticos en vóley playa: una revisión sistemática

## Analysis of technical-tactical factors in beach volleyball: a systematic review

Ruth Alvarado-Ruano<sup>1</sup>, Ana Belén López-Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Deporte. Universidad Católica de Murcia, España

**Autor para la correspondencia:** Ruth Alvarado Ruano,  
ralvarado@alu.ucam.edu

**Título abreviado:**  
Análisis de los factores técnico-tácticos en vóley playa

**Cómo citar el artículo:**  
Alvarado-Ruano, R. & López-Martínez, A. B. (2022). Análisis de los factores técnico-tácticos en vóley playa: una revisión sistemática. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 15-35. <http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1839>

Recibido: 30 noviembre 2021 / Aceptado: 25 febrero 2022

### Resumen

El desarrollo del rendimiento eficaz viene determinado por el conjunto de cualidades físicas, técnicas, tácticas y psicosociales. La técnica deportiva resulta fundamental en el proceso de mejora contando con gran influencia sobre otros aspectos como la táctica. En vóley playa, debido a su carácter secuencial, es necesario el estudio de cada una de las acciones técnicas. El objetivo fue realizar una revisión sistemática de los diferentes trabajos publicados sobre el análisis del vóley playa e identificar los criterios utilizados para el análisis de componentes técnico-tácticos. Para la presente revisión se siguieron las directrices PRISMA. Se realizó la búsqueda en las bases de datos PubMed, Web of Science y SportDiscus. En base a los criterios se incluyeron 33 artículos. Los resultados muestran una tendencia hacia el análisis específico de las acciones terminales. El saque potente fue el más utilizado en categoría masculina, mientras que en femenino fue el saque en apoyo. La recepción de antebrazos fue más común. Los equipos femeninos tienden más a la colocación de antebrazos que los masculinos. El remate potente fue el más utilizado en categoría masculina, mientras que en femenina fue el remate palmeado. El bloqueo a la línea y la defensa diagonal fueron más utilizados.

**Palabras clave:** análisis de juego, rendimiento, metodología observacional, eficacia.

### Abstract

The development of an effective performance is determined by a multidimensional character, being a combination of physical, technical, tactical, and psychosocial qualities. Sport technique is a fundamental aspect in the improvement process, influencing other aspects such as tactics. In beach volleyball, due to its sequential character, it is essential to study each of the technical actions. The aim of this study was to carry out a systematic review of the different articles published on the analysis of beach volleyball and to identify the criteria used for the analysis of technical-tactical components. The PRISMA guidelines were followed for this review. The databases PubMed, Web of Science and SportDiscus were searched. Based on the criteria, 33 articles were included. The results show a tendency towards the specific analysis of terminal actions versus continuity actions. The power serve was the most used in the men's category. In women's teams, the standing serve was the most used. The forearm reception was the most frequent. Women's teams tended to use forearm set more than men's teams. The spike was the most used in the men's category, while in the women's category it was the shot. The line block was the most used. Diagonal defense was the most used and effective.

**Keywords:** game analysis, performance, observational methodology, efficacy.

## Introducción

Actualmente, el rendimiento deportivo constituye un área de investigación que reviste gran importancia en el campo de las ciencias del deporte (Andreea-Georgiana et al., 2020). Este concepto puede definirse como el resultado obtenido de una práctica o actividad deportiva. Pero se debe tener en cuenta el carácter multicomponente que lleva implícito, compuesto por cualidades físicas, técnicas, tácticas y psicosociales, pudiendo ser éstas entrenadas y/o aprendidas (Farley et al., 2020). Por tanto, resulta fundamental el análisis de los diferentes componentes atendiendo a las características concretas del deporte en cuestión.

En el caso de la técnica deportiva, se trata de una serie de movimientos secuenciales ejecutados de forma eficaz para resolver una tarea motriz determinada (Martin et al., 2007). Resulta uno de los pilares que construyen el rendimiento debido a que por medio de su perfeccionamiento aumenta la efectividad del movimiento, así como a su estrecho vínculo e influencia sobre otros aspectos como puede ser la táctica (Andreea-Georgiana et al., 2020). Además, se debe prestar atención a la relación positiva existente entre las cualidades físicas del deportista y un mejor perfeccionamiento de los aspectos técnicos beneficiando, por tanto, el proceso de entrenamiento (Farley et al., 2020).

De este modo, el análisis de las acciones técnicas puede ser un gran predictor del éxito aportando patrones y tendencias de rendimiento, así como, contribuir a la mejora del proceso de entrenamiento (Liu et al., 2016). Por este motivo se debe considerar el análisis y la evaluación de la técnica deportiva como una herramienta que permite obtener información útil para ajustar el proceso de perfeccionamiento hacia los requerimientos y exigencias de la modalidad deportiva concreta, así como a las características del deportista (Izquierdo & Redín, 2008).

Es por ello, que resulta necesario, en primer lugar, conocer y describir las características propias del deporte en cuestión para su posterior análisis, con el fin de realizar un análisis óptimo y adaptado.

En el caso del vóley playa, se considera un deporte de equipo donde compiten dos equipos de dos jugadores cada uno, divididos por una red, sobre una superficie de arena (Natali et al., 2017). El campo de juego cuenta con unas dimensiones de 8x8m y el sistema de puntuación se basa en un partido al mejor de 3 set, donde los dos primeros se disputan a 21 puntos mientras que el tercer set (tie break) es a 15 puntos (FIVB, 2016).

Cuenta con un carácter secuencial y cíclico dentro del cual se pueden distinguir dos complejos de juego: el complejo 1 (KI) o side out y el complejo 2 (KII) o de contraataque (Giatsis et al., 2015; Medeiros et al., 2017; Pérez-Turpin et al., 2019). Dentro de estos dos complejos de juego quedan englobadas las seis acciones básicas que componen el juego del vóley playa: el saque, la recepción, la colocación, el ataque, la defensa y el bloqueo (Palao et al., 2019; Pérez-Turpin et al., 2019).

Debido al rápido crecimiento que ha experimentado el vóley playa, el análisis de los parámetros de rendimiento se ha convertido en una herramienta fundamental en el control del entrenamiento de los deportistas (Griego-Cairo et al., 2016). Esta necesidad de conocimiento de los factores de rendimiento se ve incrementada por el alto nivel que se presenta en la competición y, por tanto, para alcanzar

el éxito se debe conseguir un fuerte desarrollo de las habilidades (Griego-Cairo et al., 2016).

El estudio de cada una de las acciones técnicas de vóley playa generará una información relevante para obtener la consecución de un rendimiento óptimo (López-Martínez et al., 2018; Valladares et al., 2016). Es por ello que, el objetivo fue realizar una revisión sistemática de los diferentes trabajos publicados sobre el análisis del vóley playa e identificar los criterios utilizados para el análisis de componentes técnico-tácticos.

## Método

### Diseño del estudio

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica dentro de las bases de datos del ámbito de las ciencias del deporte siguiendo las directrices PRISMA de (Urrútia & Bonfill, 2010), para darle mayor consistencia y rigor científico.

### Estrategia de búsqueda

Se consultaron diversos motores de búsqueda como son Pubmed, Web of Science y SportDiscus. Para la búsqueda se utilizó la siguiente estrategia: *"Beach volleyball" AND (psychology OR decision making OR technique OR tactic OR performance OR game OR efficacy OR analysis OR game observation)*.

### Criterios de inclusión y exclusión

Los estudios fueron excluidos en base a los siguientes criterios: a) el idioma de publicación, excluyendo aquellos que no estuvieran escritos en español o inglés; b) no poder acceder al texto completo; c) revisión manual de título y resumen, excluyendo aquellos artículos que no resultaban acordes al objeto de estudio.

El principal criterio de inclusión fue la metodología de estudio empleada, incluyen aquellos artículos que empleaba la metodología observacional para el análisis de aspectos técnico-tácticos.

### Proceso de selección de estudios

La aplicación de estos criterios de inclusión se realizó mediante una primera lectura de título y resumen de la población de estudios, consecutivamente, se hizo una lectura sistemática del texto completo de 134 artículos (33 de ellos cumplieron con los criterios de inclusión y 92 fueron eliminados por duplicación). De tal forma, y con la aplicación de los criterios conceptuales, metodológicos y estadísticos se eliminaron un total de 98 estudios (Figura 1).

## Resultados

### Características de la muestra

En el conjunto de artículos incluidos en la revisión se analizaron una media de 41,13 partidos. La media de acciones técnicas analizadas por artículo fue de 3131,90 acciones (Tabla 1). En relación al análisis en función de la categoría de género, se encontraron 24 artículos de categoría masculina y 16 de categoría femenina.

### Trabajos referentes a la acción del saque

En categoría masculina predomina el saque potente (Buscá et al., 2012; Tilp et al., 2006), mientras que en categoría femenina existe mayor uso del saque en salto flotante (Koch & Tilp, 2009a; Tilp et al., 2006). (Tabla 1)

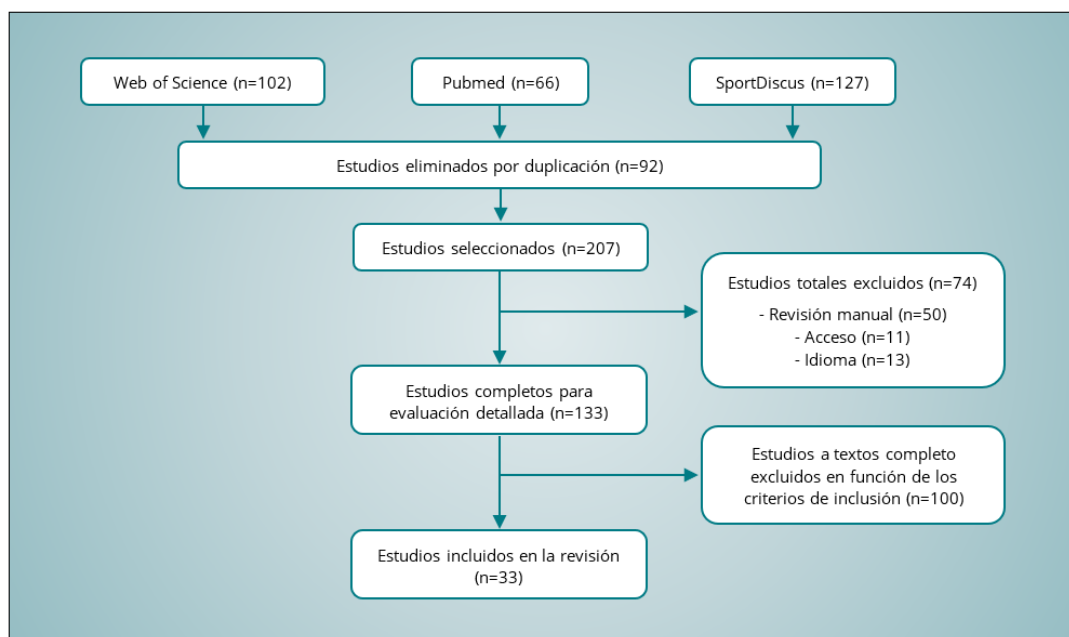


Figura 1. Diagrama de Flujo

#### Trabajos referentes a la acción de la recepción

La eficacia de la recepción cuenta con una influencia directa sobre la acción de remate (Koch & Tilp, 2009b; Palao et al.,

2019). Palao et al. (2019) indican que el tipo de recepción más utilizada fue de antebrazos (Tabla 2).

Tabla 1. Sinopsis de artículos referentes a la acción del saque

| Autor/es                           | Resultados   |
|------------------------------------|--|
| Paiao et al. (2019)                | El saque en potencia conlleva mayor limitación en los receptores.  |
| López-Martínez & Paiao (2009)      | El saque en salto conlleva mayor número de errores, de puntos y de acciones que limitan al oponente. El saque en salto y el saque de pie conlleva niveles de eficacia similares. La zona entre ambos jugadores es donde se produjo mayor eficacia de saque directo. Los jugadores usan tanto el saque en salto como de pie. No se encontró relación entre tipo de saque y el resultado de la jugada.                     |
| Gea-García & Molina-Martín (2013b) | Las parejas finalistas obtuvieron menor número de errores de saque, así como mayor porcentaje de puntos directos. El saque en apoyo conlleva menos errores, así como mayor número de puntos directos. El saque en salto se relaciona con mayor número de errores.  |
| Buscá et al. (2012)                | En equipos masculinos predomina el saque en salto mientras que en equipos femeninos hubo similar uso de los tres tipos de saque. Cuando la velocidad del saque es menor conlleva mayor porcentaje de recepciones perfectas. Cuanto mayor sea la velocidad del balón en el saque, mayor será el número de errores cometidos. En categoría femenina, los equipos mejor clasificados presentan mayor velocidad en el saque. |
| Gea-García & Molina-Martín (2015)  | En equipos de categoría nacional, la tendencia de saque va dirigida al centro del campo contrario. En equipos de categoría internacional, los saques con mayor profundidad y dirigidos a los laterales del campo fueron los más empleados.   |
| Koch & Tilp (2009b)                | No se encontraron diferencias en entre las técnicas de saque con respecto a generar dificultad o error en la recepción rival.  |
| Koch & Tilp (2009a)                | En categoría femenina el saque más utilizado fue el saque flotante en apoyo mientras que, en categoría masculina fue el saque potente. En cuanto al criterio calidad se encontraron diferencias en las acciones de saque y ataque.   |
| Kotev (2014)                       | Los jugadores en Bulgaria presentan poca eficacia en saque. El 12% de fueron fallos de saque, así como el 62,95% fueron saques inadecuados.  |
| Pérez-Turpin et al. (2019)         | Las acciones de saque muestran diferencias en función de género y edad.  |
| Jménez-Olmedo et al. (2012)        | El saque potente es el más usado en el primer periodo (89,7%) y decrece su uso a lo largo del set siendo menos utilizado en el tercer periodo (27,3%). El uso del saque flotante y el saque flotante en salto aumenta a lo largo del set. El saque flotante en salto es el más utilizado en el último periodo del set (49,4%)  |
| Jménez-Olmedo et al. (2014)        | El saque potente fue el más utilizado (46,2%), siendo el segundo más usado el saque flotante (40,5%). El uso del saque potente es disminuye a medida que avanza el set (84,1% - 4,8%). El uso del saque flotante incrementa a lo largo del set (13,5% - 40,2%)   |
| Simac et al. (2017)                | Los jugadores exitosos obtuvieron valores de eficacia mayores en las acciones en comparación a los jugadores menos exitosos. Se obtuvo menor coeficiente de eficacia en las acciones de saque (2,21) en relación con las otras acciones técnica.   |
| Medeiros et al. (2017)             | En todas las categorías de edad los equipos ganadores obtuvieron mayor número de puntos de saque.  |
| Paiao & Ortega (2015)              | Los equipos ganadores presentan mayores valores de eficacia en todas las acciones analizadas. Los equipos ganadores en la acción del saque obtienen más puntos (5,14%) que los equipos perdedores (3,42%).   |
| Glatsis & Zahariadis (2008)        | Los equipos perdedores cometieron más errores de saque y ataque.   |
| Tilp et al. (2006)                 | El saque en potencia y el saque flotante en salto fueron los más utilizados en categoría masculina (74%). En categoría femenina fue el saque flotante (35%).   |
| López-Martínez et al. (2020)       | El saque flotante en salto fue el más empleado (44,85%), seguido del saque de pie (32,8%) y el saque potente en salto (32,8%). El saque potente en salto implica mayor ratio de error. Tanto los saques de pie (56%) como los saques en salto (>90%) se realizan mayoritariamente cerca de la línea. Independientemente de la técnica de saque, la dirección más común es el fondo del campo contrario (>87%).           |

Tabla 2. Sinopsis de artículos referentes a la acción de la recepción

| Autor/es                 | Resultados   |
|--------------------------|--|
| Palao et al. (2019)      | La recepción de antebrazos fue la más usada y presentó mayor eficacia. La eficacia en la recepción presenta una relación directa con la eficacia del ataque y con la consecución del punto.  |
| Koch & Tilp (2009b)      | La eficacia de recepción si influyó en el tipo y la eficacia del remate. Con recepción buenas se empleó el remate potente, obteniendo mayor eficacia.  |
| Kotev (2014)             | El coeficiente de eficiencia en ataque (2,19) es mayor que en saque (1,35) y recepción (1,70). En la acción de recepción, el 70,04% fueron acciones positivas.   |
| Seweryniak et al. (2020) | La zona central del campo y cercana a la red (4m x 2m) es el área óptima para dirigir la recepción. La zona de dirección de la recepción más frecuente en equipos de élite es la zona central del campo a una distancia de 1-2m de la red.   |
| Simac et al. (2017)      | Se obtuvo menor coeficiente de eficacia en las acciones de saque (2,21) y bloqueo (2,62). Mientras que, en colocación (3,49) y recepción se obtuvieron los mayores coeficientes de eficacia. Las mayores diferencias en los coeficientes de eficacia entre jugadores exitosos y menos exitosos se encontraron en la acción de recepción (3,40 - 3,16). |
| Palao & Ortega (2015)    | La eficacia de los equipos ganadores en la recepción (90,75) fue superior a la de los equipos perdedores (86,32).  |
| Giatsis & Tzetzis (2003) | En dimensiones de 9x9 la acción de recepción es determinante, encontrando mayor eficacia en equipos ganadores. Los equipos perdedores cometen mayor número de errores en recepción.  |
| Tilp et al. (2006)       | La posición frontal de recepción fue las más usadas en ambas categorías.   |

Tabla 3. Sinopsis de artículos referentes a la acción de colocación

| Autor/es                   | Resultados  |
|----------------------------|---|
| Pérez-Turpin et al. (2019) | En la acción de colocación, los equipos femeninos utilizan más el pase de antebrazos que los equipos masculinos. En cuanto a la edad, los jugadores más jóvenes tienden a un mayor uso de la colocación de antebrazos que los de mayor edad.  |
| Simac et al. (2017)        | Se obtuvo menor coeficiente de eficacia en las acciones de saque (2,21) y bloqueo (2,62). Mientras que, en colocación (3,49) y recepción se obtuvieron los mayores coeficientes de eficacia. Las mayores diferencias en los coeficientes de eficacia entre jugadores exitosos y menos exitosos se encontraron en la acción de colocación (3,64 - 3,34). |

### Trabajos referentes a la acción de colocación

Pérez-Turpin et al. (2019) indican que los equipos femeninos, así como los de categorías inferiores tiende a un mayor uso de la colocación de antebrazos. Además, los equipos ganadores presentan mayor coeficiente de eficacia que los menos exitosos (Simac et al., 2017) (Tabla 3).

### Trabajos referentes a la acción del remate

En categoría masculina existe una mayor tendencia hacia el uso del remate potente (Giatsis et al., 2015; Koch & Tilp, 2009a; Tilp et al., 2006), mientras que en categoría femenina el remate palmeado cuenta con mayor predominancia (López-Martínez & Palao, 2010; Tilp et al., 2006). Además, López-Martínez & Palao (2010) muestran que se obtiene mayor eficacia cuando el remate se dirige a zonas profundas y laterales del campo rival (Tabla 4).

### Trabajos referentes a la acción del bloqueo

Tilp et al. (2006) muestran que existe un mayor uso del bloqueo en categoría masculina que en femenina. Siendo, además, en categoría femenina donde se producen mayor número de errores de bloqueo (Pérez-Turpin et al., 2019). Las acciones de bloqueo en línea y diagonal obtienen valores de eficacia similares (Jiménez-Olmedo & Penichet-

Tomás, 2017a), mientras que el sistema defensivo más común se constituye con el bloqueo en línea (Seweryniak et al., 2013) (Tabla 5).

### Trabajos referentes a la acción de la defensa

Tilp et al. (2006) señalan que hay un predominio de la acción de la defensa en categoría femenina. Las jugadoras que presentan mayor nivel dirigen el balón de defensa a las zona central y próxima a la red (Gea-García & Molina-Martín, 2014), siendo esta la zona más óptima de defensa (Seweryniak et al., 2020). Seweryniak et al. (2013) muestran que el sistema más utilizado fue la defensa diagonal (Tabla 6).

### Trabajos referentes a aspectos tácticos

Medeiros et al. (2017) muestran que el rendimiento de los equipos ganadores es mayor durante las acciones de contraataque. Además, presentan mayor rendimiento en los partidos con resultados 2-0 (Giatsis & Zahariadis, 2008). En relación al sistema defensivo, Jiménez-Olmedo et al. (2016) indican que es más común, así como eficaz el sistema donde el jugador situado en la derecha es el defensor (sistema 2:1). Giatsis & Tzetzis (2003) señalan que en dimensiones del campo de 9x9 la acción de recepción resulta fundamental para el rendimiento (Tabla 7).

Tabla 4. Sinopsis de artículos referentes a la acción del remate

| Autor/es                      | Resultados   |
|-------------------------------|--|
| López-Martínez & Palao (2010) | El remate golpeado fue el más empleado en ambas categorías, obteniendo valores de eficacia similares al remate potente. Las zonas laterales del campo fueron las más utilizadas por los equipos masculinos, mientras que en categoría femenina fueron las zonas 2 y 3. En los equipos masculinos, el remate potente fue más eficaz por zona 4 mientras que el remate golpeado fue por zona 2.  |
| Giatsis et al. (2015)         | El remate potente fue el más utilizado en ambas fases de juego. En ambas fases, los valores más frecuentes de eficacia fueron la obtención del punto o el error en remate. Los valores de obtención del punto en remate fueron similares con recepciones perfectas como limitadas.   |
| Koch & Tilp (2009b)           | No se encontró relación entre posición de colocación y el tipo de remate. La eficacia de recepción sí influyó en el tipo y la eficacia del remate. Con recepción buenas se empleó el remate potente, obteniendo mayor eficacia.  |
| Koch & Tilp (2009a)           | Se encontraron diferencias entre las técnicas utilizadas entre categoría femenina y masculina. Los equipos femeninos la frecuencia de uso entre remate potente y palmeado es similar, mientras que los equipos masculinos tienden a un mayor uso del remate potente.   |
| Kotev (2014)                  | El coeficiente de eficiencia en ataque (2,19) es mayor que en saque (1,35) y recepción (1,70).   |
| Künzell et al. (2014)         | La comunicación del colocador es mayor en competición femenina que masculina. En categoría masculina cuando existe comunicación del colocador, la efectividad del ataque es de 63%. En categoría femenina, cuando existe comunicación del colocador el éxito en ataque es mayor (61,5%) frente a cuando no se presenta (35%).  |
| Cortell-Tormo et al. (2011)   | Los jugadores masculinos utilizan más patrones de juego ofensivos que defensivos. El ataque y la colocación fueron los patrones de movimiento más repetidos.   |
| Giatsis et al. (2019)         | Las técnicas más utilizadas fueron donde el codo y la muñeca del brazo que golpea se sitúan a la altura del hombro o por encima durante la fase de armado del brazo, diferenciando entre una posición alta (37,4%) o baja (51,6%). Las técnicas de armado del brazo circular (6,6%) o con el codo y la muñeca por debajo del hombro (4,4%) fueron menos utilizadas. El uso de diferentes técnicas no supuso diferencias significativas sobre el rendimiento. |
| Smac et al. (2017)            | Las mayores diferencias en los coeficientes de eficacia entre jugadores exitosos y menos exitosos se encontraron en la acción de remate (3,09 - 2,87).   |
| Medeiros et al. (2017)        | Se obtuvieron patrones similares en los tres grupos de edad. En todas las categorías de edad los equipos ganadores obtuvieron mayor número de puntos de ataque.  |
| Palao & Ortega (2015)         | En la acción de remate, los equipos ganadores obtienen mayor porcentaje de obtención del punto (60,24% frente a 50,92%).   |
| Giatsis & Zahariadis (2008)   | Los equipos perdedores cometieron más errores de ataque.   |
| Tilp et al. (2006)            | En categoría femenina el remate palmeado resultó el más común (69%), mientras que en masculina fue el remate potente a la diagonal (33%).  |

Tabla 5. Sinopsis de artículos referentes a la acción del bloqueo

| Autor/es                               | Resultados  |
|--|---|
| Jménez-Olmedo & Penichet-Tomás (2017a) | Las acciones de bloqueo más usadas fueron el bloqueo en línea, salidas de red y bloqueo diagonal. Las acciones de bloqueo en línea y bloqueo diagonal presentaron valores de eficacia similares. En acciones menos comunes como V bloqueo y lucha se encontró mayor eficacia. |
| Gea-García & Molina-Martín (2013a)     | En parejas de competición nacional predomina el sistema defensivo retrasado y en parejas internacionales el sistema defensivo adelantado. Las parejas de nivel nacional cometieron mayor número de errores en bloqueo.  |
| Pérez-Turpin et al. (2019)             | Se muestran diferencias en función de género y edad. En la acción de bloqueo, los equipos femeninos muestran mayor número de errores. Así como los jugadores más jóvenes presentan menor efectividad en bloqueo.  |
| Cortell-Tormo et al. (2011)            | Los jugadores masculinos utilizan más patrones de juego ofensivos que defensivos. Los bloqueos y defensas fueron los patrones defensivos más utilizados.  |
| Natali et al. (2017)                   | Los bloqueadores realizan un mayor número de saltos que los jugadores especializados en defensa.  |
| Smac et al. (2017)                     | Se obtuvo menor coeficiente de eficacia en las acciones de saque (2,21) y bloqueo (2,62). Mientras que, en colocación (3,49) y recepción se obtuvieron los mayores coeficientes de eficacia.  |
| Seweryniak et al. (2013)               | El sistema defensivo más utilizado (45%) fue el compuesto por bloqueo línea y el defensor en zona diagonal. El sistema defensivo más eficaz (40%) fue en el que el bloqueador sale de la red a defender la línea y el defensor se desplaza a la diagonal.                     |
| Tilp et al. (2006)                     | En categoría masculina existe mayor uso de la acción de bloqueo, mientras que en femenina predomina la acción de defensa.   |

Tabla 6. Sinopsis de artículos referentes a la acción de la defensa

| Autor/es                               | Resultados   |
|--|--|
| Gea-García & Molina-Martín (2014)      | Las jugadoras de nivel nacional realizan mayor número de defensas próximas a la red, mientras que las jugadoras internacionales realizan mayor número de defensas en la zona central de la cancha. Las jugadoras nacionales dirigen mayor número de defensas hacia fuera de los límites del campo, mientras que las internacionales lo hacen a zonas próximas a la red. No se encontró diferencias en el patrón de defensivo en segunda línea en función al nivel de juego de las parejas.   |
| Jménez-Olmedo & Penichet-Tomás (2017b) | La defensa activa estática, es decir, cuando el defensor contacta de forma directa con el balón de ataque sin requerir un desplazamiento resultó más efectiva. Las acciones defensivas activas, donde el defensor interviene directamente tocando el balón fueron menos comunes (36,2%). La intervención de los defensores es mayormente pasiva (63,2%), pero no resulta la intervención más eficaz. Se establece una relación ¼ de contraataque por ataque recibido. El 23,1% de las acciones de defensa acaban en contraataque, mientras que el 76,9% no hay contraataque. |
| López-Martínez et al. (2018)           | La defensa de antebrazos resultó más eficaz. El ataque rival influye en eficacia de la defensa, aumentando en cuando se realiza un ataque palmeado y disminuyendo cuando el ataque está dirigido a los extremos.   |
| Seweryniak et al. (2020)               | La zona central del campo y cercana a la red siendo la zona de 4mx3m de la red la más óptima en la acción de defensa.  |
| Natali et al. (2017)                   | Los bloqueadores realizan un mayor número de saltos que los jugadores especializados en defensa.   |
| Seweryniak et al. (2013)               | El sistema defensivo más utilizado (45%) fue el compuesto por bloqueo línea y el defensor en zona diagonal. El sistema defensivo más eficaz (40%) fue en el que el bloqueador sale de la red a defender la línea y el defensor se desplaza a la diagonal.  |
| Tilp et al. (2006)                     | En categoría masculina existe mayor uso de la acción de bloqueo, mientras que en femenina predomina la acción de defensa.  |



Tabla 7. Sinopsis de artículos referentes a aspectos tácticos

| Autor/es                    | Resultados   |
|-----------------------------|--|
| Jménez-Olmedo et al. (2016) | El sistema de juego más utilizado (67,2%) y que presenta mayor eficacia resultó ser el 2-1 (sistema donde el jugador de la posición de la derecha es el defensor). La eficacia de ambos sistemas defensivos (1-2 - 2:1) evolucionan positivamente a lo largo del set.  |
| Medeiros et al. (2017)      | Se obtuvieron patrones similares en los tres grupos de edad. Los equipos ganadores obtuvieron un mayor rendimiento en las acciones de contraataque (K2).   |
| Giatsis & Zahariadis (2008) | En los partidos con resultado 2-0 los equipos ganadores tienen mejor rendimiento en todas las acciones técnicas que los equipos perdedores. En los partidos con resultado 2-1 no se obtuvieron diferencias significativas en el rendimiento de las acciones técnicas entre equipos ganadores y perdedores. Los equipos ganadores consiguieron 5,8 puntos más que los equipos perdedores. |
| Giatsis & Tzetzis (2003)    | En campo de 8x8 los equipos ganadores obtienen mayor eficacia y menos número de errores en ataque que los equipos perdedores. En dimensiones de 9x9 la acción de recepción es determinante, encontrando mayor eficacia en equipos ganadores.   |

## Discusión

En esta revisión se analizaron los estudios de los últimos 18 años debido al cambio de reglamentación producido en el 2001. La revisión se ha centrado en identificar cuáles han sido las variables estudiadas en los diferentes trabajos, para encontrar una clara diferencia entre los trabajos que analizaron cuestiones técnicas y tácticas.

Debido a la considerable variación en el número de artículos de género masculino y femenino, los datos deben de ser analizados con precaución. El tamaño de la muestra en los artículos podría afectar al nivel de evidencia de algunos resultados.

Atendiendo a las acciones técnicas en vóley playa, los estudios relacionados con el saque se encontró que el saque potente fue el más utilizado en los equipos masculinos (Buscá et al., 2012; Tilp et al., 2006). En el estudio de Tilp et al. (2006) obtuvieron valores contradictorios siendo tanto el saque potente como el saque en salto flotante. Esto podría deberse a que los jugadores analizados en el estudio de Buscá, tenían un mayor nivel de juego. El saque en salto potente requiere de un mayor control técnico, debido a que es uno de los saques que más probabilidad de error tiene.

En relación a los equipos femeninos, se encontró disparidad en los resultados pudiendo ser consecuencia de una evolución en el juego debido a los diferentes años analizados en los diversos estudios. Los resultados más actuales obtenidos por López-Martínez et al. (2020) indican que el saque flotante en salto fue el más frecuente, mientras el saque potente genera un mayor índice de error (Gea-García & Molina-Martín, 2013b; López-Martínez & Palao, 2009; López-Martínez et al., 2020). Esto puede ser debido al riesgo que asumen los jugadores en este tipo de saque tratando de propulsar el balón con mayor fuerza y velocidad para tratar de dificultar la recepción rival o bien, conseguir el punto directo. Esto resulta acorde con los resultados obtenidos por Buscá et al. (2012) señalando que cuando se proyecta el balón del saque a mayor velocidad, el número de errores cometidos aumenta.

Cuando los jugadores realizaban el saque fue el destino central el más frecuente, así como donde se obtuvieron un mayor número de puntos (Gea-García & Molina-Martín, 2013b; López-Martínez & Palao, 2009), coincidiendo con la zona intermedia entre ambos jugadores. Esto se debe a que dicha zona genera una mayor incertidumbre en los jugadores, a la hora de tomar la decisión en un periodo tan corto de tiempo

Respecto a la acción de recepción, se encontró que la técnica de recepción de antebrazos es la más utilizada siendo también la que genera mayores valores de eficacia (Palao et al., 2019). En este tipo de técnica, el jugador dispone de una mayor zona de contacto con ambos antebrazos, que con cualquier otra técnica. Por ello, a mayor zona de contacto, mejor control sobre la pelota. Esta puede ser la causa por la que se genere este tipo de tendencia en el side out.

Cuando se realiza dicha recepción, tiene una relación directa sobre el remate (Koch & Tilp, 2009b; Palao et al., 2019). Es decir, cuanto mayor es la eficacia de la recepción aumentarán las posibilidades de obtener punto por medio del remate. Este condicionante se debe al carácter secuencial y cíclico implícito en la modalidad deportiva del vóley playa (Giatsis et al., 2015; Medeiros et al., 2017; Pérez-Turpin et al., 2019). Coincidiendo, por tanto, con los resultados obtenidos por Giatsis & Tzetzis (2003), Palao & Ortega (2015) y Simac et al. (2017), donde se muestran que los equipos ganadores obtuvieron mejores valores de eficacia.

En los estudios que han analizado la acción de la colocación se encontró que los equipos de categoría femenina tienden a realizar un mayor uso del pase de antebrazos que los equipos de categoría masculina (Pérez-Turpin et al., 2019). Esto podría deberse a las diferencias en el juego entre ambas categorías. Debido a la escasez de estudios en el género femenino, se desconoce cuál podría ser la causa real de esta tendencia. Sería necesario poder analizar si el sistema de juego entre ambos géneros podría ser uno de los motivos de estos resultados.

Con respecto a los resultados obtenidos referentes a la acción técnica del remate, se encontró que el remate potente es el más utilizado por los equipos masculinos (Giatsis et al., 2015; Koch & Tilp, 2009a; Tilp et al., 2006).. Por otro lado, en el estudio de López-Martínez & Palao (2010) se obtuvieron valores contradictorios con respecto al tipo de remate más frecuente, siendo el remate palmeado el más empleado. Estas diferencias pueden deberse a la diferencia de edad de la muestra, donde a mayor edad hay una tendencia de usar más variedad en el remate (Medeiros et al., 2017)

En cuanto a categoría femenina, los resultados de López-Martínez & Palao (2010) y Tilp et al. (2006) muestran que el remate más utilizado ha sido el remate palmeado. Estos resultados discrepan de los obtenidos por Koch & Tilp (2009a) donde los valores de frecuencia de uso entre el remate potente y el remate palmeado fueron similares. Estas diferencias muestran que sería necesario valorar si

existen otros valores o situaciones externos que influyan sobre el tipo de remate a utilizar por parte de las jugadoras.

Los remates dirigidos a las zonas profundas y laterales resultan ser los que obtienen mayores valores de eficacia (López-Martínez & Palao, 2010). Al ser las distancias más alejadas de la posición inicial de los jugadores, requiere una mayor distancia a recorrer, y por lo tanto disponen de menos tiempo para poder llegar a defender esos remates.

Dentro de los estudios revisados que analizan la acción técnica del bloqueo, Jiménez-Olmedo & Penichet-Tomás (2017a) han encontrado que las acciones de bloqueo más utilizados son el bloqueo a la línea seguido del bloqueo diagonal y la salida de bloqueo. En la misma línea de estos resultados, Seweryniak et al. (2013) muestran en su estudio que es el bloqueo en línea el que obtiene mayor frecuencia de uso. Esto podría ser debido a que el bloqueo en línea resulta más comprensible en el momento del posicionamiento del jugador con respecto al jugador rival. Así mismo, la posición de las manos cuenta con menor dificultad en el momento de armar un bloqueo sólido.

En función del género se muestra que en categoría femenina hay menor frecuencia de uso de la acción del bloqueo, así como un mayor índice de error (Pérez-Turpin et al., 2019; Tilp et al., 2006).

Esto podría deberse a que en los equipos femeninos hay una mayor tendencia a realizar ataques palmeados. Estos tipos de remate tienen una trayectoria parabólica la cual dificulta que pueda ser detenida por la acción del bloqueo (Mesquita & Teixeira, 2004). Tratándose en categoría masculina de un juego que resulta de mayor potencia y explosividad en comparación con la categoría femenina.

En categoría femenina fue donde se encontraron mayores frecuencias de uso de la acción de la defensa (Tilp et al., 2006). Esto resulta acorde con los resultados donde se indicaba que en categoría femenina existe un menor uso de la acción del bloqueo (Tilp et al., 2006). Ya que, al realizarse menor número de bloqueos, la importancia del K2 recae, en categoría femenina, sobre la acción de la defensa.

Por otro lado, la defensa diagonal fue la más utilizada y eficaz (Seweryniak et al., 2013). Esto podría relacionarse con que el bloqueo a la línea resulta ser también el que presenta mayor uso. Por tanto, debido a que el bloqueador se encarga de cubrir la zona de la línea, el defensor se desplaza para cubrir la diagonal.

Atendiendo al análisis de aspectos tácticos, Medeiros et al. (2017) mostraron que los equipos ganadores son los que obtienen un mejor rendimiento sobre el complejo K2 o contraataque. Esto podría deberse a que la eficacia que se obtuvo entre los equipos ganadores y perdedores durante el side out resultó ser similar. Siendo, por tanto, el rendimiento en el contraataque un factor diferencial.

En esta revisión se ha visto una clara tendencia de análisis de las acciones terminales frente a las acciones de continuidad. Esto puede ser debido a que se tratan de aquellas acciones con las cuales se va a generar la obtención del punto y viendo, por tanto, que las acciones como el saque o el remate son las más estudiadas en el ámbito del vóley playa.

## Conclusiones

Atendiendo, los objetivos planteados, así como a los resultados obtenidos, las conclusiones obtenidas en este estudio son:

1. El saque potente es el más utilizado en equipos masculinos, mientras que en femeninos resulta el saque flotante en salto. Y las direcciones más frecuentes fueron el fondo del campo y la zona intermedia de los jugadores.
2. La recepción de antebrazos resulta ser la más frecuente y eficaz. Además, la eficacia de recepción cuenta con una influencia directa sobre las acciones posteriores como el remate.
3. Los equipos femeninos tienden a la colocación de antebrazos en mayor medida que los equipos masculinos.
4. El remate potente es el más utilizado en categoría masculina, mientras que en categoría femenina es el remate palmeado. La dirección más común es a las zonas profundas y laterales.
5. El bloqueo a la línea resulta ser el más utilizado y en categoría femenina se produce mayor índice de error y menor uso en bloqueo.
6. La defensa diagonal es la más utilizada y eficaz y en categoría femenina hay mayor uso de esta acción.
7. El sistema donde el defensor se sitúa a la derecha (2:1) resulta el más eficaz y frecuente. El rendimiento en K2 es mayor en los equipos ganadores.

Como conclusión en líneas generales del trabajo, se observa que existe una tendencia al análisis específico de las diferentes acciones, primando el estudio de las acciones finalistas frente a las acciones de continuidad. Por ello que, resultaría de interés para futuras líneas de investigación analizar las acciones técnico-tácticas en su conjunto. De este modo, conocer la relación y la influencia que existe entre las acciones de continuidad y finalistas.

## Bibliografía

- Andreea-Georgiana, D., Mereuta, C., & Florin Eduard, G. (2020). The importance of technical analysis for improving performance in athletics in long distance running. *Annals of the University Dunarea de Jos of Galati: Fascicle XV: Physical Education & Sport Management*, 2, 14-19.
- Buscá, B., Moras, G., Peña, J., & Rodríguez-Jiménez, S. (2012). The influence of serve characteristics on performance in men's and women's high-standard beach volleyball. *Journal of Sports Sciences*, 30(3), 269-276. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.635309>
- Cortell-Tormo, J. M., Pérez-Turpin, J. A., Chinchilla, J. J., Cejuela, R., & Suarez, C. (2011). Analysis of movement patterns by elite male players on beach volleyball. *Perceptual and Motor Skills*, 112(1), 21-28. <https://doi.org/10.2466/05.27.PMS.112.1.21-28>
- Farley, J. B., Barrett, L. M., Keogh, J. W. L., Woods, C. T., & Milne, N. (2020). The relationship between physical fitness attributes and sports injury in female, team ball sport players: a systematic review. *Sports Medicine - Open*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00264-9>
- FIVB. (2016). Official beach volleyball rules 2017-2020.
- Gea-García, G. M., & Molina-Martín, J. J. (2013a). Análisis del sistema defensivo en primera línea en vóley playa femenino. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 9(33), 282-297. <https://doi.org/10.5232/ricyde2013.03306>

- Gea-García, G. M., & Molina-Martín, J. J. (2013b). El saque como acción determinante de la clasificación en vóley playa femenino. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 22, 49–58.
- Gea-García, G. M., & Molina-Martín, J. J. (2014). Análisis del sistema defensivo de segunda línea en vóley playa femenino en función del nivel de juego. *Apunts: Educació Física i Esports*, 115, 54–60.
- Gea-García, G. M., & Molina-Martín, J. J. (2015). Relationship between sport level competition and serving skill in female beach volleyball. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 15(59), 433–448. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2015.59.003>
- Giatsis, G., & Tzetzis, G. (2003). Comparison of performance for winning and losing beach volleyball teams on different court dimensions. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(1), 65–74. <https://doi.org/10.1080/24748668.2003.11868276>
- Giatsis, G., López-Martínez, A. B., & Gea-García, G. M. (2015). The efficacy of the attack and block in game phases on male FIVB and CEV beach volleyball. *Journal of Human Sport & Exercise*, 10(2), 537–549. <https://doi.org/10.14198/jhse.2015.102.01>
- Giatsis, G., Schrapf, N., Koraimann, T., & Tilp, M. (2019). Analysis of the arm swing technique during the spike attack in elite beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(3), 370–380. <https://doi.org/10.1080/24748668.2019.1611291>
- Giatsis, G., & Zahariadis, P. (2008). Statistical Analysis of Men's FIVB Beach Volleyball Team Performance. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(1), 31–43. <https://doi.org/10.1080/24748668.2008.11868420>
- Griego-Cairo, O., Navelo-Cabello, R., Lanza-Bravo, A., & Griego-Cairo, E. (2016). Prueba para controlar el desarrollo técnico-táctico del saque en el voleibol de playa de iniciación. *Arrancada*, 16(29), 118–128.
- Izquierdo, M., & Redín, M. I. (2008). Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte.
- Jiménez-Olmedo, J. M., & Penichet-Tomás, A. (2017a). Blocker's activity at men's european beach volleyball university championship. *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 32, 252–255.
- Jiménez-Olmedo, J. M., & Penichet-Tomás, A. (2017b). Digger's activity at men's European Beach Volleyball University Championship. *Journal of Physical Education & Sport*, 17(3), 2043–2048.
- Jiménez-Olmedo, J. M., Penichet-Tomás, A., Martínez-Carbonell, J. A., Cabrera, E. A., & Pérez-Turpín, J. A. (2014). Análisis del saque en jugadoras femeninas profesionales de vóley playa. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 25, 76–79.
- Jiménez-Olmedo, J. M., Penichet-Tomás, A., Sáiz-Colomina, S., Martínez-Carbonell, J. A., & Jove-Tossi, M. A. (2012). Serve analysis of professional players in beach volleyball. *Journal of Human Sport & Exercise*, 7(3), 706–713. <https://doi.org/10.4100/jhse.2012.73.10>
- Jiménez-Olmedo, J. M., Pueo, B., & Penichet-Tomás, A. (2016). Defensive systems during the men's European university beach volleyball championship. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 945–950. <https://doi.org/10.7752/jpes.2016.03149>
- Koch, C., & Tilp, M. (2009a). Beach volleyball techniques and tactics: A comparison of male and female playing characteristics. *Kinesiology*, 41(1), 52–59.
- Koch, C., & Tilp, M. (2009b). Analysis of beach volleyball action sequences of female top athletes. *Journal of Human Sport & Exercise*, 4(3), 272–283. <https://doi.org/10.4100/jhse.2009.43.09>
- Kotev, V. (2014). Characteristic of the game performance of athletes in beach volleyball in Bulgaria. *Activities in Physical Education & Sport*, 4(2), 165–167.
- Künzell, S., Schweikart, F., Köhn, D., & Schläppi-Lienhard, O. (2014). Effectiveness of the Call in Beach Volleyball Attacking Play. *Journal of Human Kinetics*, 44, 183–191. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0124>
- Liu, H., Gómez, M. A., Gonçalves, B., & Sampaio, J. (2016). Technical performance and match-to-match variation in elite football teams. *Journal of Sports Sciences*, 34(6), 509–518. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1117121>
- López-Martínez, A. B., & Palao, J. M. (2009). Effect of Serve Execution on Serve Efficacy in Men's and Women's Beach Volleyball. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 21(1), 1–16.
- López-Martínez, A.B., & Palao, J. M. (2010). Incidencia de la forma de ejecución del remate sobre el rendimiento en vóley playa. *Kronos. Rendimiento En El Deporte*, 10(18), 59–68.
- López-Martínez, A.B., Palao, J. M., Ortega, E., & García-de-Alcaraz, A. (2018). Forma de ejecución y eficacia de la defensa en jugadoras de élite de vóley playa femenino. *Actividad Física y Deporte: Ciencia y Profesión*, 29, 75–87.
- López-Martínez, A. B., Palao, J. M., Ortega, E., & García-De-Alcaraz, A. (2020). Efficacy and manner of execution of the serve in top-level women's beach volleyball players. *Journal of Physical Education*, 31. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v31i1.3142>
- Martin, D., Carl, K., & Lehnertz, K. (2007). Manual de metodología del entrenamiento deportivo.
- Medeiros, A. I. A., Marcelino, R., Mesquita, I. M., & Palao, J. M. (2017). Performance differences between winning and losing under-19, under-21 and senior teams in men's beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(1–2), 96–108. <https://doi.org/10.1080/24748668.2017.1304029>
- Mesquita, I., & Teixeira, J. (2004). The spike, attacks zones and the opposing block in elite male Beach Volleyball.
- Natali, S., Ferioli, D., la Torre, A., & Bonato, M. (2017). Physical and technical demands of elite beach volleyball according to playing position and gender. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(1), 6–9. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07972-5>
- Palao, J. M., López-Martínez, A. B., Valadés, D., & Hernández, E. (2019). Manner of Execution and Efficacy of Reception in Men's Beach Volleyball. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 8(2), 21–26. <https://doi.org/10.26773/mjssm.190903>
- Palao, J. M., & Ortega, E. (2015). Skill efficacy in men's beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(1), 125–134. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868781>
- Pavlov, P., & Buzhinskiy, A. (2019). Comparison of spike techniques in college beach and classical volleyball. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(1), 742–747. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.01106>
- Pérez-Turpín, José A, Cortell-Tormo, J. M., Suárez-Llorca, C., Chinchilla-Mira, J. J., & Cejuela-Anta, R. (2009). Gross movement patterns in elite female beach volleyball. *Kinesiology*, 41(2), 212–219.
- Pérez-Turpín, J. A., Campos-Gutiérrez, L. M., Elvira-Aranda, C., Gomis-Gomis, M. J., Suarez-Llorca, C., & Andreu-Cabrera, E. (2019). Performance Indicators in Young Elite Beach Volleyball Players. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00237>
- Seweryniak, T., Mroczek, D., & Łukasik, Ł. (2013). Analysis and evaluation of defensive team strategies in women's beach volleyball - An efficiency-based approach. *Human*

*Movement*, 14(1), 48–55. <https://doi.org/10.2478/v10038-012-0047-9>

Seweryniak, T., Mroczek, D., & Gryguć, P. (2020). Distribution of service reception and defense in men's beach volleyball component tournaments of the swatch FIVB world tour. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(3), 1468–1474. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.03202>

Simac, M., Grgantov, Z., & Milic, M. (2017). Situational efficacy of top Croatian senior beach volleyball players. *Acta Kinesiologica*, 11(2), 35–39.

Tilp, M., Koch, C., Stifter, S., & Ruppert, G. S. (2006). Digital game analysis in beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868362>

Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina clínica*, 135(11), 507–511. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>

Valladares, N., Vicente, P., & García-Tormo, J. V. (2016). Análisis de las variables antropométricas y físico técnicas en voleibol femenino. *E-Balonmano.Com: Revista de Ciencias Del Deporte*, 12(3), 195–206.



# Importance-Performance Analysis applied to a Specialized Center for Tennis Sport Technification (SCTST)

## Análisis Importancia-Valoración aplicado a un Centro Especializado de Tecnificación Deportiva en Tenis (CETDT)

Alejandro Lara-Bocanegra<sup>1</sup>, M. Rocío Bohórquez<sup>2</sup>, Jerónimo García-Fernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad Ciencias de la Educación. Departamento Educación Física y Deporte, Universidad de Sevilla. Grupo de Investigación en Gestión e Innovación en Servicios Deportivos, Ocio y Recreación (GISDOR), España

<sup>2</sup> Facultad Ciencias de la Educación. Departamento Psicología Social, Universidad de Sevilla. Grupo de Investigación en Gestión e Innovación en Servicios Deportivos, Ocio y Recreación (GISDOR), España

**Correspondence:** Jerónimo García-Fernández, jeronimo@us.es

**Short title:**

Importance-Valuation Tennis

**How to cite this article:**

Lara-Bocanegra, A., Bohórquez, M. R., & García-Fernández, J. (2022). Importance-Performance Analysis applied to a Specialized Center for Tennis Sport Technification (SCTST). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 37-68. <http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1814>

Received: 01 October 2021 / Accepted: 01 March 2022

### Abstract

The aim of this study was to evaluate the characteristics of the services of a Specialised Centre for Tennis Sport Technification (SCTST) through an Importance-Performance Analysis (IPA) carried out by its internal and external customers. However, although there are studies related to sports centres in Spain, there is none that focuses on SCTST, and that can also investigate the perceptions of their different customers and present an analysis segmented by customer characteristics. A total of 128 clients of the SCTST participated in the study, 102 being men and the remaining 26 women, with an average age of 43.81 ( $SD = 13.60$ ). As a measurement instrument, the online questionnaire was applied, with questions on customer characteristics (sociodemographics) and a behavioural measure, consisting of 29 items. As a result of the data obtained, IPA analysis was performed mainly according to sex and type of relationship of the clients with the SCTST, taking into account the discrepancies between the mean scores obtained in valuation and importance. The main findings indicate that all attributes can be improved, but special emphasis should be placed on the rates and state of conservation of the SCTST sports facilities.

**Keywords:** IPA, sport centre, customers, satisfaction, tennis.

### Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar las características de los servicios de un Centro Especializado de Tecnificación Deportiva en Tenis (CETDT) a través de un análisis Importancia-Valoración (IPA) realizado por los clientes internos y externos del mismo. Aun existiendo trabajos vinculados a los centros deportivos en España, no existe ninguno que se centre en los CETDT, y que, además, indague en las percepciones de sus diferentes clientes y presente un análisis segmentado por características de éstos. En el estudio participaron 128 clientes del CETDT, siendo 102 hombres y 26 restante mujeres, con una edad media de 43.81 años ( $DT = 13.60$ ). Como instrumento de medida se aplicó un cuestionario online, con preguntas sobre características de los clientes (sociodemográficos) y una medida de comportamiento, compuesta por 29 ítems. A raíz de los datos obtenidos, se realizó el análisis IPA atendiendo principalmente al sexo y al tipo de relación de los clientes con el CETDT, teniendo en cuenta las discrepancias entre las puntuaciones medias obtenidas en valoración e importancia. Los principales hallazgos indican que todos los atributos pueden ser mejorados, pero se debe poner un especial énfasis en las tarifas y el estado de conservación de los espacios deportivos del CETDT.

**Palabras clave:** IPA, centro deportivo, clientes, satisfacción, tenis.

## 1. Introduction

According to the survey on sporting habits in Spain 2020 of the Ministry of Education, Science and Sport (MESS, 2021), despite the fact that the impact of COVID-19 has been decisive in the evolution of the indicators of sporting practice in Spain, this has increased with an annual rate of practice of 59.6%. This figure represents an increase of 6.1 percentage points compared to 2015. The increase in sport practice has meant a greater daily and weekly frequency, with rises of 7.6 and 8.6 percentage points respectively, and has been generalised in the different groups and higher in those groups that presented lower participation rates (MESS, 2021). On the other hand, this sport is practised outdoors 47.1% of the time, indoors 23.1% of the time and 29.8% of the time in both environments. 36.3% of the population that practises sport said that they tend to do it at home, a percentage that is practically double that observed in 2015, 17.2% at an educational centre, 3% at the workplace and 3.1% took advantage of their journeys to work or school (MESS, 2021). Finally, 45.3% of those who practise sport use specific facilities for this purpose, a figure that represents a notable decrease, 13.5 percentage points compared to the previous edition of the survey (MESS, 2021).

As stated by the MESS (2021), the practice of tennis has suffered a drastic drop compared to the previous survey in 2015, where 14% of people played tennis compared to 7.2% today. If we analyse the data in terms of gender, we can see that 4.8% of women did so in 2020 compared to 9.1% in 2015, while 9.2% of men played in 2020 compared to 18.1% in 2015. These data only serve to highlight the need to analyse the perceptions and satisfaction of these practitioners in order to provide the managers of these sports facilities with the tools they need to increase the number of practitioners of this sport. In this sense, evaluations are needed in sports organisations to determine user perceptions, which can be linked to quality and satisfaction (García-Fernández et al., 2014). Likewise, there is currently no work that focuses on the analysis of the perceptions of the different tennis clients of a Specialised Centre for Tennis Sport Technification (SCTST). Therefore, the aim of this study was to evaluate the characteristics of the services of a SCTST through an Importance-Perception Analysis (IPA) carried out by internal and external customers.

Based on the above, the paper is structured in five sections. The introduction will be developed in the first section. The second section contains the theoretical foundation that will address the theoretical framework and the current situation from which this research emanates. The third section presents the methodology used in developing the participants and the data collection and analysis procedure. The fourth section shows the results of the research by comparing the findings of the two groups analysed. The fifth section has the discussion, while the sixth section sets out the conclusions reached as a result of this research.

## 2. Theoretical framework

### 2.1. Specialised Centre for Tennis Sport Technification (SCTST)

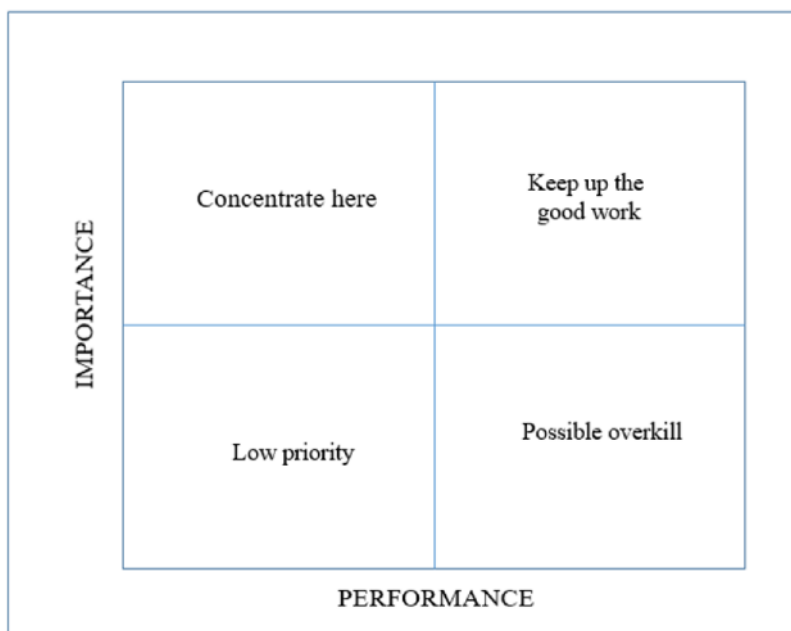
As Rial et al. (2013) explain, it was after the awarding of the Barcelona 1992 Olympic Games that structures

and comprehensive programmes began to be created in Spain aimed at optimising the recruitment and preparation of future athletes. In this way, the necessary resources and conditions were provided, making it necessary to build centres with the best facilities, services and technical resources in order to guarantee sporting success (CSD, 2014). In order to attend to both the high level and the preparation and detection of future sports promises, the High Performance Centres (HPC) and the Sports Technification Centres (STC) have been built. The HPCs consist of state or autonomous community sports facilities whose objective is to improve the performance of high-level athletes, while the STCs are autonomous community, local or sports federation facilities that focus on sports improvement (CSD, 2014). Finally, and as a complement to the previous facilities, there are the Specialised Centres for High Performance (SCHP) and the Specialised Centres for Sports Technification (SCST), which are responsible for hosting sports or sports modalities that, due to their particularities, cannot be catered for in the HPCs or in the STCs. Both SCHPs and SCSTs are owned by the state, autonomous communities, and local or sports federations, and they differ in that SCHPs are focused on high-level athletes, while SCSTs are linked to sports improvement (Rial et al., 2013).

According to the CSD (2014), the SCSTs are developed for a specific sport modality and deal with the improvement of athletes. Their activity is mainly carried out at the regional level, with 32 centres currently in operation for different sport modalities in Spain (e.g., winter sports, tennis, table tennis, sailing, etc.) (CSD, 2014; 2019). At most, and given that the SCSTs may be owned by the state, autonomous communities or sports federations, some of these centres share public facilities that can be used by other users on an amateur or competitive basis. For this reason, and because one of the main objectives of sports federations is the promotion of sport, it is interesting to focus the research on this type of centres (SCST) to analyse their operation and management through the perceptions of their internal (employees - workers) and external (users - consumers) customers.

### 2.2. Importance-Performance Analysis (IPA)

Importance-performance analysis (Martilla & James, 1977) - hereinafter IPA - allows for the detection of the elements that are being managed correctly, as well as those that need greater attention from the organisation. This analysis focuses on the importance given by users or consumers to the different elements of the service or product, as well as the evaluation they give them after use (Zamorano-Solis & García-Fernández, 2018). Through this analysis, a graphic representation of the results is generated in four quadrants (Martilla & James, 1977), each quadrant showing a strategy to follow in its treatment (Figure 1). The graph created follows the following form: upper left quadrant ("focus here"), upper right quadrant ("keep up the good work"), lower left quadrant ("low priority") and lower right quadrant ("possible overkill"). As stated by Ábalo et al. (2006), the average importance and rating scores obtained for each attribute will define its position in the graph. In this way, managers will be able to focus on the highest priority attributes and optimise their organisation's resources in order to increase the level of satisfaction of their users or consumers (Ábalo et al., 2006).



**Figure 1. Importance-Performance Analysis Representation (Martilla & James, 1977)**

One of the major limitations of this analysis lies in the uncertainty in the placement of the defining axes of the quadrants, which will affect the interpretation of the results and will depend on the judgement of the researcher (Ábalo et al., 2006; Martilla & James, 1977). In order to address this limitation, Sethna (1982) proposed to take into account the resulting discrepancies between the scores obtained in valuation and importance, which would provide more information in this regard. The greater the difference between the importance and rating of an attribute (in favour of importance), the greater the customer dissatisfaction with that attribute and, therefore, the greater the need for corrective action (Sethna, 1982). This fact leads the classical IPA analysis (Martilla & James, 1977) to a new version that addresses and attempts to overcome the limitations presented. Thus, Bacon (2003) indicates that diagonal models, which divide the IPA space

into two triangular halves, are the ones that best predict the priorities expressed directly by users. Therefore, Ábalo et al. (2006) suggest combining the information provided by the quadrants (Martilla & James, 1977) with the information of the actual discrepancies that exist between valuation and importance (Figure 2). In this way, those attributes above the diagonal will be those on which service management efforts will have to be concentrated, since they are causing dissatisfaction among users, while the lower triangular area will be subdivided into the three remaining areas formed from the prolongation of the axes at the bottom of the graph, which will be plotted on the average of the scores obtained for each dimension (Ábalo et al., 2006). This graph responds to the limitations of the classic IPA (Martilla & James, 2006) and is one of the most widely used by the scientific community (León-Quismondo et al., 2020a).



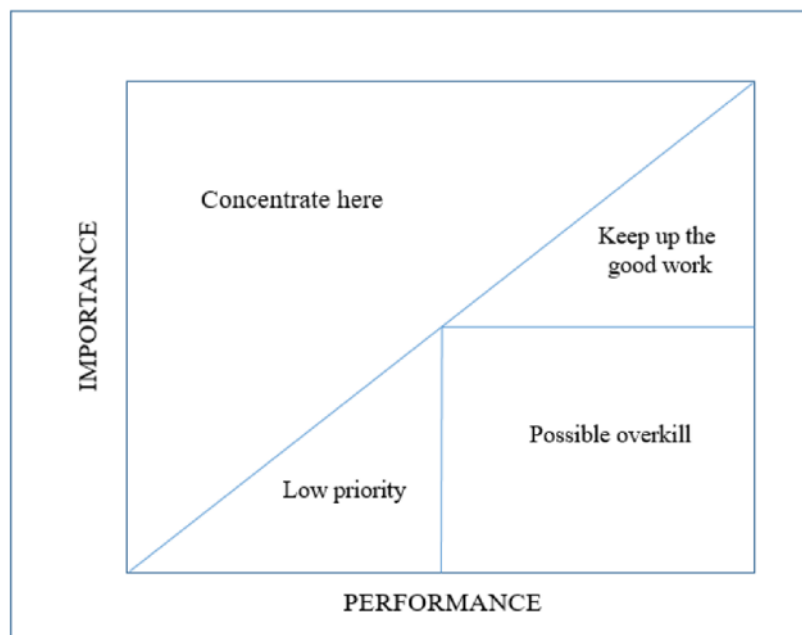


Figure 2. Importance-Performance Analysis Representation (Ábalo et al., 2006)

The use of this type of analysis has been developed in a wide variety of contexts such as healthcare, banking, or leisure-tourism (Ábalo et al., 2006; Ferreira & Veloso, 2011; Joseph et al., 2005; Skok et al., 2001). Furthermore, several studies have used this analysis to detect the variables that influence the perception of sports consumers (Arias-Ramos et al., 2016; deSouza & Chard, 2021; Martínez-Caro et al., 2014; Parra-Camacho et al., 2020; Rial et al., 2008; Wohlfart et al., 2021). In this sense, in the sports sector this type of analysis is widely used for the analysis of sports centres, focusing mainly on fitness centres (Alonso et al., 2013; García-Fernández et al., 2018; León-Quismondo et al., 2019; León-Quismondo et al., 2020a, 2020b; Yildiz, 2011; Zamorano-Solís & García-Fernández, 2018; Zheng et al., 2021). However, although there are numerous studies linked to public and private sports centres in Spain, there are none that focus on CEDTs, and that, moreover, can investigate the perceptions of their different customers and present an analysis segmented by their characteristics.

For this reason, León-Quismondo et al. (2020a) pointed out the need to investigate sports centres other than fitness centres through the IPA, and to include in them different types of customers (employees and users). Therefore, the aim of this study was to evaluate the characteristics of the services of a SCTST through an Importance-Performance Analysis (IPA) carried out by the internal and external customers of a SCTST.

### 3. Methodology

#### 3.1. Context of the study

In order to know a little more about the characteristics of the SCTST in which the research was carried out, it has 17 tennis courts (9 clay courts and 8 synthetic resin courts), 2 paddle courts, a gymnasium, and physiotherapy services, a cafeteria and a residence for sportsmen and women.) In addition, top-level competitions have been held at these facilities (e.g., the Davis Cup and Federation Cup national team qualifiers, ITF World Tennis Tour events and RPT Young Promises Circuit events, among others).

#### 3.2. Participants

A total of 128 clients (internal and external) of the SCTST participated in the study, 79.7% being men (n = 102) and the remaining 20.3% women (n = 26), with an average age of 43.81 years (SD = 13.60). Regarding the main users of the facility (Table 1), 60.2% of respondents answered in the first person (n = 77), while 39.8% answered on behalf of another person (child or dependent relative) (n = 51). In terms of socio-economic status (Table 1), the majority of participants reported a medium socio-economic status (n = 111; 86.7%), while 1.6% reported a low socio-economic status (n = 2; 1.6%). Regarding the frequency of SCTST use (Table 1), slightly more than half of the subjects (60.9%) attend the SCTST 2-3 times/week, while 25% attend the SCTST 3 or more times per week (n = 32). Only 14.1% attend less than 1 or 1 time per week (n = 18). All specific data can be seen in Table 1.

**Table 1. Data linked to the type of relationship with the SCTST, main user of the facility, socio-economic level and frequency of use**

|   | Frequency | Percentage | Cumulative percentage |
|---|-----------|------------|-----------------------|
| <i>Relationship with SCTST</i>          |           |            |                       |
| Facility subscriber (court reservation) | 40        | 31.3       | 31.3                  |
| Tennis/paddle tennis school customer    | 59        | 46.1       | 77.3                  |
| High Performance group player           | 3         | 2.3        | 79.7                  |
| Centre worker                           | 4         | 3.1        | 82.8                  |
| Facility subscriber and school client   | 15        | 11.7       | 94.5                  |
| Others                                  | 7         | 5.5        | 100.0                 |
| Total                                   | 128       | 100.0      |                       |
| <i>Main user of the facility</i>        |           |            |                       |
| Myself                                  | 77        | 60.2       | 60.2                  |
| My child                                | 39        | 30.5       | 90.6                  |
| Dependent family member                 | 1         | .8         | 91.4                  |
| Me + My child                           | 11        | 8.6        | 100.0                 |
| Total                                   | 128       | 100.0      |                       |
| <i>Socio-economic level</i>             |           |            |                       |
| Low                                     | 2         | 1.6        | 1.6                   |
| Medium                                  | 111       | 86.7       | 88.3                  |
| High                                    | 9         | 7.0        | 95.3                  |
| Don't know                              | 6         | 4.7        | 100.0                 |
| Total                                   | 128       | 100.0      |                       |
| <i>Frequency of use of SCTST</i>        |           |            |                       |
| Less than 1 or 1 time/week              | 18        | 14.1       | 14.1                  |
| 2-3 times/week                          | 78        | 60.9       | 75.0                  |
| 3-4 times/week                          | 26        | 20.3       | 95.3                  |
| 5 or more times/week                    | 6         | 4.7        | 100.0                 |
| Total                                   | 128       | 100.0      |                       |

### 3.3. Instruments

An online questionnaire (Google Forms) was used for data collection, divided into two main sections:

- Socio-demographic data questionnaire. In order to know the characteristics of the participants, a socio-demographic data questionnaire was designed ad hoc, including questions about gender, age, who is the main user of the sport services, type of relationship with the SCTST, service used, educational and socio-economic level, employment status, frequency of use of the SCTST and if another sport centre was used.
- Valuation and importance of sport services. To analyse the importance and valuation of the different aspects related to the sports service offered by the SCTST, an adaptation of the León-Quismondo et al. (2020a) questionnaire was used, adapting three items to the characteristics of the SCTST, since the León-Quismondo et al. (2020a) questionnaire is focused on fitness centres. The questionnaire was originally composed of 29 items, divided into 3 dimensions: Relationship with the user (e.g., Price of the fee and registration adequate to your expectations); spaces and equipment (e.g., Sports spaces in good state of conservation); and offer of services (e.g., Varied and extensive offer of activities). Thus, participants evaluated the 29 items for both rating and importance. The questions of importance (preceded by the heading "How important is...?") and valuation (preceded by the heading "What value do you give...?") were separated into different sections, to avoid confusion in the answers, using a five-point Likert-type scale for the answers, from "not important" to "very important" for importance, and from "totally negative" (1) to "totally positive" for valuation (5). The Cronbach's alpha of the scale with the sample of this work was 0.96.

### 3.4. Procedure

After establishing the basis for the research, the manager of the SCTST facility was contacted and presented with the research and its benefits for his work. Once approval was obtained and the online form was created for completion, the SCTST facility manager sent a mass e-mail to the entire customer database, both internal and external, with an explanation of the research and the link to the questionnaire. Data collection took place between 01 December 2020 and 10 April 2021, with a first mailing on 1 December and reminder mailings on 1 February, 1 March and 1 April. The availability of the link to the online form was closed on 10 April 2021.

### 3.5. Data analysis

A quantitative and descriptive method was used for data collection in response to the population served by the SCTST. After this, the database was downloaded and the data was cleaned and coded in order to subsequently transfer it to the SPSS 25.0 software (IBM Corp., Armonk, NY, USA). For each of the variables, the mean and standard deviation were obtained, both in the valuation and importance boxes. A ranking was also included according to the mean values obtained in terms of valuation and importance, ordered from the highest to the lowest scores, so that those items with the highest scores will be placed in the top positions of the ranking. In addition, the discrepancy between the importance and the rating provided by the study subjects was calculated between the two data. A general IPA analysis was carried out with all the data provided, as well as a segmentation and analysis by gender and the type of relationship of the clients with the SCTST.

## 4. Results

### 4.1. Overall IPA results

The overall descriptive analyses obtained for both importance and valuation show positive values and good scores for each of the aspects analysed (Table 2). With regard to the valuation of the different items, the most

important item is IT11 (M = 4.71; SD = 0.54), while in valuation the most important item is IT5 (M = 4.43; SD = 0.70). However, after calculating the discrepancy (D) of the rating means minus the importance means, it can be observed that most of the items have negative values, which means that the importance scores are higher than the rating scores in most cases, except for IT1, IT10, IT17, IT21, IT27, IT28 and IT29, which obtained positive

discrepancy scores. The items with the highest negative discrepancies, and which should therefore be the focus of the manager's attention, are IT2 (-0.54) and IT11 (-0.63). It is also important to emphasise that negative scores indicate that there is greater customer dissatisfaction (internal/external) in the aspects evaluated, and that those whose discrepancy is closer to 0 will be the strongest, as they have the lowest discrepancy (Sethna, 1982).

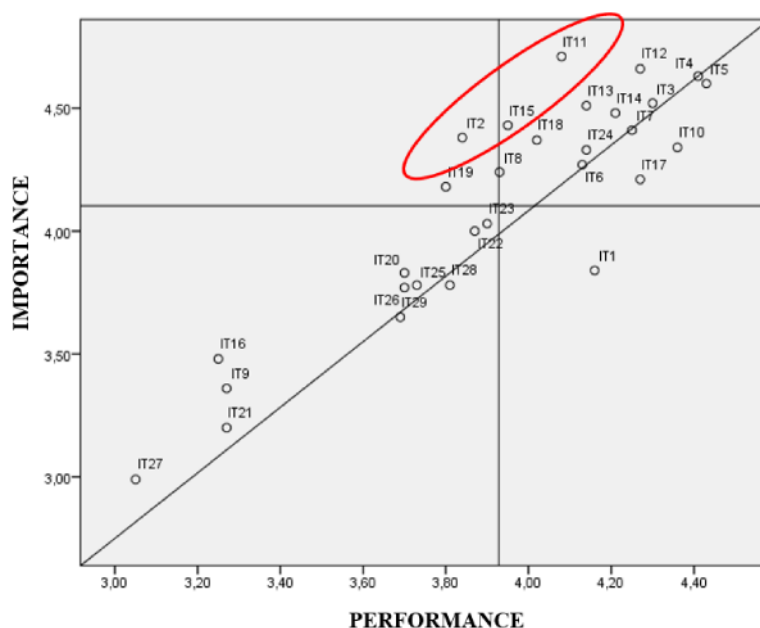
**Table 2. Overall IPA results ordered from greatest to least discrepancy**

| ITEMS   | Importance |      |    | Performance |      |    | D     |
|---|------------|------|----|-------------|------|----|-------|
|   | MI         | SD   | R  | MP          | SD   | R  |       |
| IT11 Sports facilities in a good state of repair.                 | 4.71       | 0.54 | 1  | 4.08        | 1.10 | 13 | -0.63 |
| IT2 Fees and registration fees that meet your expectations.       | 4.38       | 0.60 | 10 | 3.84        | 0.99 | 19 | -0.54 |
| IT15 Fluid information between the facility and users.            | 4.43       | 0.72 | 8  | 3.95        | 1.03 | 15 | -0.48 |
| IT12 Clean and hygienic sports facilities.                        | 4.66       | 0.59 | 2  | 4.27        | 0.75 | 5  | -0.38 |
| IT19 Quality of showers (water pressure, volume and temperature). | 4.18       | 0.88 | 17 | 3.80        | 1.06 | 21 | -0.38 |
| IT13 Adequate ventilation/temperature.                            | 4.51       | 0.70 | 6  | 4.14        | 0.86 | 10 | -0.37 |
| IT18 Clean and spacious changing rooms.                           | 4.37       | 0.82 | 11 | 4.02        | 0.96 | 14 | -0.35 |
| IT8 Ratio of students per coach.                                  | 4.24       | 0.95 | 15 | 3.93        | 0.86 | 16 | -0.31 |
| IT14 Perceived safety in terms of Covid measures.                 | 4.48       | 0.83 | 7  | 4.21        | 0.89 | 8  | -0.27 |
| IT16 Use of social networks.                                      | 3.48       | 1.00 | 26 | 3.25        | 1.03 | 28 | -0.23 |
| IT3 Sports centre open at the times and on the days you want.     | 4.52       | 0.68 | 5  | 4.30        | 0.79 | 4  | -0.22 |
| IT4 Attentive and friendly treatment.                             | 4.63       | 0.58 | 3  | 4.41        | 0.68 | 2  | -0.21 |
| IT24 Easy to use court management/reservation tool.               | 4.33       | 0.75 | 13 | 4.14        | 0.84 | 11 | -0.19 |
| IT5 Adequate attention from staff.                                | 4.60       | 0.59 | 4  | 4.43        | 0.70 | 1  | -0.17 |
| IT7 Professionalism of the monitors.                              | 4.41       | 0.94 | 9  | 4.25        | 0.83 | 7  | -0.16 |
| IT6 The instructor makes you achieve your results.                | 4.27       | 0.94 | 14 | 4.13        | 0.83 | 12 | -0.14 |
| IT20 Spacious and secure lockers.                                 | 3.83       | 0.92 | 21 | 3.70        | 1.00 | 23 | -0.13 |
| IT22 Varied and extensive range of activities on offer.           | 4.00       | 0.86 | 19 | 3.87        | 0.98 | 18 | -0.13 |
| IT23 Quality personal training/private classes.                   | 4.03       | 0.88 | 18 | 3.90        | 0.93 | 17 | -0.13 |
| IT9 Gifts to reward regular customers.                            | 3.36       | 1.15 | 27 | 3.27        | 1.01 | 27 | -0.09 |
| IT26 Cafeteria/Restaurant.  | 3.77       | 0.79 | 24 | 3.70        | 0.92 | 24 | -0.06 |
| IT25 Medical office/physiotherapy.                                | 3.78       | 0.95 | 22 | 3.73        | 0.93 | 22 | -0.05 |
| IT10 Spacious sports areas.                                       | 4.34       | 0.73 | 12 | 4.36        | 0.62 | 3  | 0.02  |
| IT28 Matches the user profile of the Sports Centre.               | 3.78       | 0.88 | 23 | 3.81        | 0.79 | 20 | 0.03  |
| IT29 The Sports Centre as a social meeting point.                 | 3.65       | 0.93 | 25 | 3.69        | 0.90 | 25 | 0.04  |
| IT17 Car park.  | 4.21       | 0.83 | 16 | 4.27        | 0.83 | 6  | 0.05  |
| IT27 Wifi.  | 2.99       | 1.03 | 29 | 3.05        | 0.96 | 29 | 0.05  |
| IT21 Hairdryers in the changing rooms.                            | 3.20       | 1.03 | 28 | 3.27        | 0.95 | 26 | 0.08  |
| IT1 Proximity: less than 15 minutes to the Sports Centre.         | 3.84       | 1.15 | 20 | 4.16        | 0.90 | 9  | 0.32  |
| TOTAL   | 4.10       |      |    | 3.93        |      |    | -0.17 |

**Note:** MI: Average importance; MP: Average performance; SD: Standard Deviation; R: Ranking; D: Discrepancy.

Following the data obtained in terms of the mean ratings and the importance of the different items and according to the discrepancies between them, Figure 3 shows the graphical representation of the items. As can be seen, the data are arranged in four zones ("Concentrate here", "Low priority", "Possible waste of resources" and "Keep up the good work") and more or less separated from the

diagonal (discrepancy line). Accordingly, it can be seen how managers should pay maximum attention to all items in the upper half of the triangle, and more specifically to those that are further apart from the discrepancy line (e.g., IT2, IT11 and IT15). At the same time, work on IT10 and IT17 should be continued.



**Figure 3. Representation of overall IPA results**

#### 4.2. IPA results according to sex

The results obtained according to the sex of the participants are presented below (Table 3). For men, the item with the highest score in importance is IT11 ( $M = 4.76$ ;  $SD = 0.49$ ) and in assessment IT5 ( $M = 4.50$ ;  $SD = 0.62$ ), with a greater negative discrepancy in 11 ( $-0.73$ ), 15 ( $-0.51$ ) and 2 ( $-0.49$ ). In

the case of women, IT10 ( $M = 4.35$ ;  $SD = 0.66$ ) is the highest rated and IT4 the highest rated in importance ( $M = 4.65$ ;  $SD = 0.66$ ), with the highest negative discrepancy in IT2 ( $-0.73$ ) and IT8 ( $-0.58$ ). Although there are no major coincidences between the two sexes, a common nexus can be seen in IT2, which is among those with the highest negative discrepancy in both sexes.

Table 3. IPA results according to sex

| ITEMS  | Male |      |    |      |      |    |       |      | Female |    |      |      |    |       |  |  |
|--|------|------|----|------|------|----|-------|------|--------|----|------|------|----|-------|--|--|
|  | MP   | SD   | R  | MI   | SD   | R  | D     | MP   | SD     | R  | MI   | SD   | R  | D     |  |  |
| IT1 Proximity: less than 15 minutes to the Sports Centre.            | 4.21 | 0.78 | 10 | 3.74 | 1.15 | 24 | 0.47  | 4.00 | 1.22   | 12 | 4.23 | 1.03 | 14 | -0.23 |  |  |
| IT2 Price of the fee and enrolment fee that meets your expectations. | 3.88 | 1.00 | 19 | 4.37 | 0.54 | 13 | -0.49 | 3.65 | 0.94   | 21 | 4.38 | 0.77 | 9  | -0.73 |  |  |
| IT3 Sports Centre open at the times and on the days you want.        | 4.35 | 0.78 | 4  | 4.53 | 0.67 | 5  | -0.18 | 4.08 | 0.81   | 11 | 4.46 | 0.73 | 7  | -0.38 |  |  |
| IT4 Attentive and friendly service.                                  | 4.44 | 0.67 | 2  | 4.62 | 0.56 | 4  | -0.18 | 4.31 | 0.71   | 2  | 4.65 | 0.66 | 1  | -0.35 |  |  |
| IT5 Adequate attention from the staff.                               | 4.50 | 0.62 | 1  | 4.63 | 0.54 | 3  | -0.13 | 4.15 | 0.89   | 8  | 4.50 | 0.73 | 4  | -0.35 |  |  |
| IT6 The instructor ensures that you achieve your results.            | 4.13 | 0.84 | 11 | 4.25 | 0.94 | 14 | -0.13 | 4.15 | 0.80   | 9  | 4.35 | 0.94 | 11 | -0.19 |  |  |
| IT7 Professionalism of the instructors.                              | 4.25 | 0.85 | 7  | 4.39 | 0.93 | 10 | -0.15 | 4.27 | 0.75   | 3  | 4.50 | 0.99 | 5  | -0.23 |  |  |
| IT8 The ratio of students per trainer.                               | 3.92 | 0.82 | 16 | 4.17 | 0.94 | 17 | -0.25 | 3.96 | 0.96   | 15 | 4.54 | 0.95 | 2  | -0.58 |  |  |
| IT9 Gifts to reward regular customers.                               | 3.26 | 1.03 | 27 | 3.33 | 1.17 | 27 | -0.07 | 3.27 | 0.93   | 26 | 3.46 | 1.03 | 26 | -0.19 |  |  |
| IT10 Spacious sports facilities.                                     | 4.36 | 0.61 | 3  | 4.38 | 0.66 | 12 | -0.02 | 4.35 | 0.66   | 1  | 4.19 | 0.94 | 15 | 0.15  |  |  |
| IT11 Sports facilities in good condition.                            | 4.04 | 1.17 | 13 | 4.76 | 0.49 | 1  | -0.73 | 4.23 | 0.74   | 5  | 4.50 | 0.68 | 6  | -0.27 |  |  |
| IT12 Clean and hygienic sports facilities.                           | 4.27 | 0.77 | 6  | 4.69 | 0.56 | 2  | -0.41 | 4.27 | 0.70   | 4  | 4.54 | 0.68 | 3  | -0.27 |  |  |
| IT13 Adequate ventilation/temperature.                               | 4.13 | 0.88 | 12 | 4.52 | 0.62 | 6  | -0.39 | 4.19 | 0.77   | 6  | 4.46 | 0.95 | 8  | -0.27 |  |  |
| IT14 Perceived safety in terms of Covid measures.                    | 4.24 | 0.84 | 8  | 4.51 | 0.70 | 7  | -0.27 | 4.12 | 1.03   | 10 | 4.35 | 1.18 | 12 | -0.23 |  |  |
| IT15 Fluid information between facility and users.                   | 3.93 | 1.06 | 15 | 4.44 | 0.72 | 8  | -0.51 | 4.00 | 0.90   | 13 | 4.38 | 0.72 | 10 | -0.38 |  |  |
| IT16 Use of social networks.   | 3.25 | 1.02 | 28 | 3.51 | 1.00 | 26 | -0.26 | 3.27 | 1.04   | 27 | 3.35 | 0.98 | 27 | -0.08 |  |  |
| IT17 Car park.   | 4.28 | 0.77 | 5  | 4.18 | 0.83 | 16 | 0.11  | 4.19 | 1.02   | 7  | 4.35 | 0.81 | 13 | -0.15 |  |  |
| IT18 Clean and spacious changing rooms.                              | 4.02 | 1.00 | 14 | 4.44 | 0.76 | 9  | -0.42 | 4.00 | 0.82   | 14 | 4.08 | 0.98 | 16 | -0.08 |  |  |
| IT19 Quality of showers (water pressure, volume and temperature).    | 3.83 | 1.08 | 21 | 4.24 | 0.84 | 15 | -0.40 | 3.69 | 0.97   | 20 | 3.96 | 1.00 | 19 | -0.27 |  |  |
| IT20 Spacious and secure lockers.                                    | 3.69 | 1.04 | 25 | 3.83 | 0.89 | 21 | -0.15 | 3.77 | 0.83   | 19 | 3.81 | 1.02 | 20 | -0.04 |  |  |
| IT21 Hair dryers in the changing rooms.                              | 3.27 | 0.97 | 26 | 3.19 | 1.09 | 28 | 0.09  | 3.27 | 0.84   | 28 | 3.23 | 0.78 | 29 | 0.04  |  |  |
| IT22 Varied and extensive range of activities on offer.              | 3.84 | 0.97 | 20 | 4.05 | 0.80 | 18 | -0.21 | 3.96 | 1.00   | 16 | 3.81 | 1.05 | 21 | 0.15  |  |  |
| IT23 Quality personal training/private lessons.                      | 3.89 | 0.95 | 18 | 4.04 | 0.84 | 19 | -0.15 | 3.92 | 0.86   | 17 | 4.00 | 1.02 | 18 | -0.08 |  |  |
| IT24 Easy to use court management/reservation tool.                  | 4.22 | 0.82 | 9  | 4.39 | 0.72 | 11 | -0.18 | 3.85 | 0.85   | 18 | 4.08 | 0.81 | 17 | -0.23 |  |  |
| IT25 Medical office/physiotherapy.                                   | 3.75 | 0.89 | 22 | 3.82 | 0.89 | 22 | -0.07 | 3.62 | 1.06   | 22 | 3.62 | 1.12 | 22 | 0.00  |  |  |
| IT26 Cafeteria/Restaurant.   | 3.74 | 0.87 | 24 | 3.80 | 0.77 | 23 | -0.07 | 3.58 | 1.06   | 23 | 3.62 | 0.86 | 23 | -0.04 |  |  |
| IT27 Wifi.   | 3.02 | 1.00 | 29 | 2.92 | 1.06 | 29 | 0.10  | 3.15 | 0.75   | 29 | 3.27 | 0.84 | 28 | -0.12 |  |  |
| IT28 You match the user profile of the Sports Centre.                | 3.92 | 0.72 | 17 | 3.85 | 0.84 | 20 | 0.07  | 3.38 | 0.91   | 25 | 3.50 | 0.95 | 25 | -0.12 |  |  |
| IT29 The Sports Centre as a social meeting point.                    | 3.75 | 0.85 | 23 | 3.68 | 0.90 | 25 | 0.07  | 3.46 | 1.03   | 24 | 3.54 | 1.03 | 24 | -0.08 |  |  |
| TOTAL  | 3.94 |      |    | 4.11 |      |    | -0.17 | 3.87 |        |    | 4.06 |      |    | -0.19 |  |  |

**Note:** MI: Average importance; MP: Average performance; SD: Standard Deviation; R: Ranking; D: Discrepancy.

Furthermore, it can be seen that there are differences according to gender (Figure 4 and Figure 5). As mentioned above, and following the indications of Ábalo et al. (2006), in the case of men (Figure 4), the most important aspects that need more attention by the management of the centre are IT2, IT11 and IT15, related to fees and enrolment, conservation of sports facilities and fluid information between the facility and users, respectively. As for women

(Figure 5), IT2 and IT8, related to fees and enrolment and the ratio of students per coach, respectively, are the ones that need more attention and work. Based on the above data, it seems that both men and women coincide in the need for work and low satisfaction with IT2 (fees and enrolment), so that greater efforts should be made by the SCTST management to alleviate these difficulties.

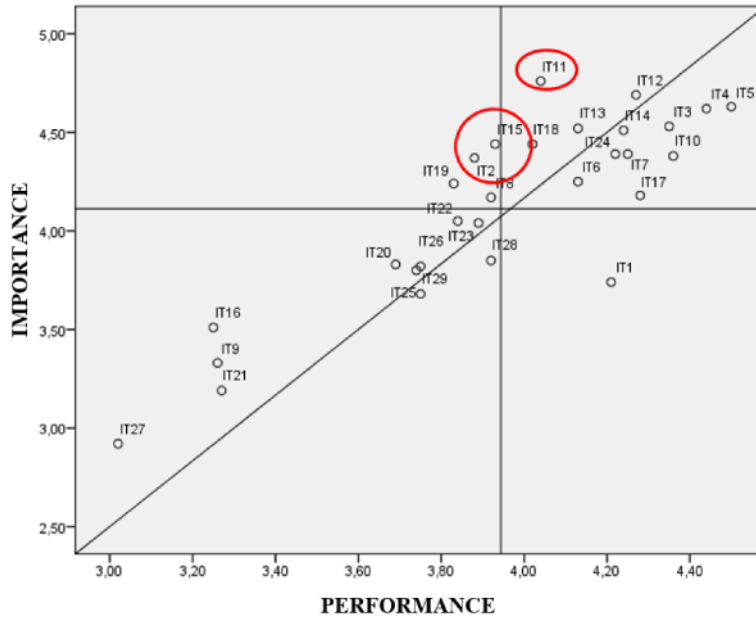


Figure 4. Representation of male IPA results

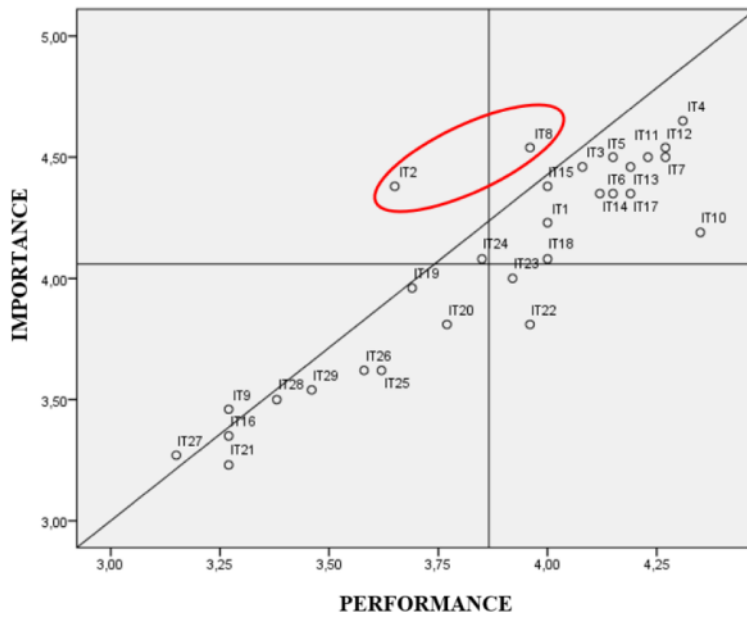


Figure 5. Representation of female IPA results

4.3. IPA results according to the type of relationship between clients and the SCTSTS

the scores obtained in terms of importance, assessment and discrepancies.

Table 4 and Table 5 show the results obtained according to the type of customer relationship with the SCTST, showing

**Table 4. IPA results according to type of client relationship with the SCTST (Facility subscriber, Tennis/paddle school client and High Performance group player)**

|       | Facility subscriber (reservation of courts) |      |    |      |      |    |       | Tennis/paddle tennis school customer |      |    |      |      |    |       | High Performance group player |      |    |      |      |    |       |
|-------|---|------|----|------|------|----|-------|--------------------------------------|------|----|------|------|----|-------|-------------------------------|------|----|------|------|----|-------|
|       | MP  | SD   | R  | MI   | SD   | R  | D     | MP                                   | SD   | R  | MI   | SD   | R  | D     | MP                            | SD   | R  | MI   | SD   | R  | D     |
| IT1   | 4.05  | 0.84 | 11 | 3.58 | 1.16 | 25 | 0.48  | 4.19                                 | 0.95 | 8  | 3.88 | 1.15 | 20 | 0.31  | 4.33                          | 0.47 | 1  | 2.67 | 1.25 | 29 | 1.67  |
| IT2   | 4.05  | 1.05 | 12 | 4.45 | 0.50 | 10 | -0.40 | 3.71                                 | 0.99 | 21 | 4.27 | 0.66 | 14 | -0.56 | 4.00                          | 0.82 | 5  | 5.00 | 0.00 | 1  | -1.00 |
| IT3   | 4.35  | 0.82 | 3  | 4.58 | 0.77 | 4  | -0.23 | 4.19                                 | 0.79 | 9  | 4.41 | 0.61 | 10 | -0.22 | 4.00                          | 0.00 | 6  | 3.33 | 0.94 | 20 | 0.67  |
| IT4   | 4.38  | 0.76 | 2  | 4.53 | 0.63 | 8  | -0.15 | 4.42                                 | 0.64 | 3  | 4.66 | 0.57 | 2  | -0.24 | 3.67                          | 0.47 | 14 | 4.33 | 0.94 | 9  | -0.67 |
| IT5   | 4.40  | 0.70 | 1  | 4.55 | 0.63 | 6  | -0.15 | 4.44                                 | 0.74 | 2  | 4.58 | 0.62 | 5  | -0.14 | 3.67                          | 0.47 | 15 | 4.67 | 0.47 | 5  | -1.00 |
| IT6   | 3.73  | 0.77 | 20 | 3.70 | 1.10 | 23 | 0.02  | 4.37                                 | 0.73 | 4  | 4.61 | 0.58 | 4  | -0.24 | 4.00                          | 0.82 | 7  | 4.00 | 0.82 | 13 | 0.00  |
| IT7   | 3.75  | 0.86 | 19 | 3.85 | 1.15 | 19 | -0.10 | 4.53                                 | 0.65 | 1  | 4.69 | 0.59 | 1  | -0.17 | 4.33                          | 0.94 | 2  | 5.00 | 0.00 | 2  | -0.67 |
| IT8   | 3.60  | 0.70 | 25 | 3.63 | 1.07 | 24 | -0.02 | 4.10                                 | 0.91 | 13 | 4.54 | 0.67 | 7  | -0.44 | 4.33                          | 0.47 | 3  | 5.00 | 0.00 | 3  | -0.67 |
| IT9   | 3.35  | 1.04 | 26 | 3.45 | 1.26 | 27 | -0.10 | 3.15                                 | 0.97 | 28 | 3.31 | 1.11 | 27 | -0.15 | 2.67                          | 0.47 | 29 | 3.33 | 1.25 | 21 | -0.67 |
| IT10  | 4.33  | 0.61 | 4  | 4.38 | 0.86 | 13 | -0.05 | 4.37                                 | 0.61 | 5  | 4.29 | 0.71 | 13 | 0.08  | 3.33                          | 0.47 | 20 | 4.67 | 0.47 | 6  | -1.33 |
| IT11  | 3.98  | 1.35 | 17 | 4.78 | 0.57 | 1  | -0.80 | 4.19                                 | 0.93 | 10 | 4.64 | 0.58 | 3  | -0.46 | 4.00                          | 0.82 | 8  | 5.00 | 0.00 | 4  | -1.00 |
| IT12  | 4.28  | 0.89 | 7  | 4.78 | 0.47 | 2  | -0.50 | 4.31                                 | 0.70 | 6  | 4.58 | 0.62 | 6  | -0.27 | 4.00                          | 0.00 | 9  | 4.33 | 0.47 | 10 | -0.33 |
| IT13  | 4.15  | 1.01 | 8  | 4.55 | 0.84 | 7  | -0.40 | 4.15                                 | 0.82 | 11 | 4.42 | 0.64 | 9  | -0.27 | 4.00                          | 0.00 | 10 | 4.67 | 0.47 | 7  | -0.67 |
| IT14  | 4.15  | 0.99 | 9  | 4.40 | 0.94 | 12 | -0.25 | 4.29                                 | 0.86 | 7  | 4.53 | 0.77 | 8  | -0.24 | 3.67                          | 0.47 | 16 | 3.67 | 0.94 | 16 | 0.00  |
| IT15  | 4.10  | 1.04 | 10 | 4.58 | 0.83 | 5  | -0.48 | 3.81                                 | 1.07 | 19 | 4.36 | 0.73 | 11 | -0.54 | 4.00                          | 0.00 | 11 | 4.33 | 0.47 | 11 | -0.33 |
| IT16  | 3.28  | 1.10 | 27 | 3.58 | 1.07 | 26 | -0.30 | 3.24                                 | 1.05 | 27 | 3.49 | 0.87 | 26 | -0.25 | 3.00                          | 0.00 | 26 | 3.33 | 1.25 | 22 | -0.33 |
| IT17  | 4.33  | 0.82 | 5  | 4.38 | 0.76 | 14 | -0.05 | 4.14                                 | 0.87 | 12 | 4.05 | 0.81 | 18 | 0.08  | 3.67                          | 0.94 | 17 | 4.00 | 0.82 | 14 | -0.33 |
| IT18  | 4.05  | 1.24 | 13 | 4.48 | 0.95 | 9  | -0.43 | 4.03                                 | 0.76 | 14 | 4.36 | 0.73 | 12 | -0.32 | 3.67                          | 0.47 | 18 | 4.67 | 0.47 | 8  | -1.00 |
| IT19  | 4.00  | 1.28 | 16 | 4.45 | 1.02 | 11 | -0.45 | 3.83                                 | 0.87 | 18 | 4.17 | 0.69 | 15 | -0.34 | 3.00                          | 0.82 | 27 | 4.33 | 0.47 | 12 | -1.33 |
| IT20  | 3.70  | 1.27 | 23 | 4.00 | 1.02 | 17 | -0.30 | 3.71                                 | 0.82 | 22 | 3.83 | 0.83 | 21 | -0.12 | 4.00                          | 0.82 | 12 | 3.33 | 0.47 | 23 | 0.67  |
| IT21  | 3.05  | 1.14 | 28 | 3.30 | 1.23 | 28 | -0.25 | 3.41                                 | 0.81 | 26 | 3.17 | 0.94 | 28 | 0.24  | 3.00                          | 0.00 | 28 | 3.00 | 0.82 | 26 | 0.00  |
| IT22  | 3.68  | 1.13 | 24 | 4.08 | 0.96 | 15 | -0.40 | 3.93                                 | 0.92 | 15 | 3.97 | 0.82 | 19 | -0.03 | 3.33                          | 0.47 | 21 | 3.67 | 0.47 | 17 | -0.33 |
| IT23  | 3.73  | 0.92 | 21 | 3.73 | 0.92 | 22 | 0.00  | 3.90                                 | 1.00 | 17 | 4.10 | 0.86 | 16 | -0.20 | 4.00                          | 0.82 | 13 | 3.67 | 0.94 | 18 | 0.33  |
| IT24  | 4.33  | 0.72 | 6  | 4.60 | 0.54 | 3  | -0.27 | 3.92                                 | 0.93 | 16 | 4.08 | 0.83 | 17 | -0.17 | 3.33                          | 0.47 | 22 | 3.33 | 0.47 | 24 | 0.00  |
| IT25  | 3.73  | 1.05 | 22 | 4.08 | 0.88 | 16 | -0.35 | 3.81                                 | 0.89 | 20 | 3.71 | 0.90 | 22 | 0.10  | 3.33                          | 0.47 | 23 | 3.00 | 0.82 | 27 | 0.33  |
| IT26  | 3.85  | 1.04 | 18 | 3.95 | 0.84 | 18 | -0.10 | 3.58                                 | 0.89 | 25 | 3.68 | 0.83 | 24 | -0.10 | 4.33                          | 0.47 | 4  | 4.00 | 0.00 | 15 | 0.33  |
| IT27  | 2.98  | 1.11 | 29 | 3.20 | 1.00 | 29 | -0.23 | 3.08                                 | 0.91 | 29 | 3.00 | 0.97 | 29 | 0.08  | 3.33                          | 0.47 | 24 | 3.00 | 0.00 | 28 | 0.33  |
| IT28  | 4.03  | 0.61 | 14 | 3.80 | 0.93 | 20 | 0.23  | 3.71                                 | 0.84 | 23 | 3.69 | 0.93 | 23 | 0.02  | 3.67                          | 0.47 | 19 | 3.67 | 0.47 | 19 | 0.00  |
| IT29  | 4.03  | 0.65 | 15 | 3.80 | 0.98 | 21 | 0.23  | 3.64                                 | 0.90 | 24 | 3.61 | 0.92 | 25 | 0.03  | 3.33                          | 0.47 | 25 | 3.33 | 0.47 | 25 | 0.00  |
| TOTAL | 3.91  |      |    | 4.11 |      |    | -0.20 | 3.94                                 |      |    | 4.09 |      |    | -0.16 | 3.69                          |      |    | 3.94 |      |    | -0.25 |

**Note:** MI: Average importance; MP: Average performance; SD: Standard Deviation; R: Ranking; D: Discrepancy.

**Table 5. IPA results according to type of client relationship with the SCTST (Centre worker, Facility subscriber + School client and Others)**

|       | Centre worker |      |    |      |      |    |       | Facility subscriber + School client |      |    |      |      |    |       | Others |      |    |      |      |    |       |
|-------|---------------|------|----|------|------|----|-------|-------------------------------------|------|----|------|------|----|-------|--------|------|----|------|------|----|-------|
|       | MP            | SD   | R  | MI   | SD   | R  | D     | MP                                  | SD   | R  | MI   | SD   | R  | D     | MP     | SD   | R  | MI   | SD   | R  | D     |
| IT1   | 3.75          | 1.30 | 25 | 4.25 | 0.83 | 13 | -0.50 | 4.53                                | 0.62 | 6  | 4.20 | 0.98 | 19 | 0.33  | 4.00   | 0.93 | 11 | 4.43 | 0.73 | 8  | -0.43 |
| IT2   | 4.00          | 0.71 | 19 | 4.00 | 0.71 | 19 | 0.00  | 3.87                                | 0.81 | 17 | 4.47 | 0.50 | 13 | -0.60 | 3.43   | 1.05 | 19 | 4.57 | 0.49 | 4  | -1.14 |
| IT3   | 4.25          | 0.83 | 7  | 4.75 | 0.43 | 1  | -0.50 | 4.73                                | 0.44 | 2  | 4.87 | 0.34 | 2  | -0.13 | 4.14   | 0.99 | 9  | 4.71 | 0.45 | 1  | -0.57 |
| IT4   | 4.50          | 0.50 | 1  | 4.75 | 0.43 | 2  | -0.25 | 4.67                                | 0.47 | 3  | 4.80 | 0.40 | 5  | -0.13 | 4.29   | 0.70 | 4  | 4.57 | 0.49 | 5  | -0.29 |
| IT5   | 4.50          | 0.50 | 2  | 4.50 | 0.50 | 5  | 0.00  | 4.67                                | 0.47 | 4  | 4.87 | 0.34 | 3  | -0.20 | 4.29   | 0.70 | 5  | 4.57 | 0.49 | 6  | -0.29 |
| IT6   | 4.25          | 0.83 | 8  | 4.50 | 0.50 | 6  | -0.25 | 4.53                                | 0.81 | 7  | 4.67 | 0.47 | 10 | -0.13 | 3.57   | 0.73 | 15 | 3.86 | 1.46 | 15 | -0.29 |
| IT7   | 4.25          | 0.83 | 9  | 4.75 | 0.43 | 3  | -0.50 | 4.80                                | 0.40 | 1  | 4.93 | 0.25 | 1  | -0.13 | 3.57   | 0.73 | 16 | 3.71 | 1.39 | 17 | -0.14 |
| IT8   | 4.25          | 0.83 | 10 | 4.50 | 0.50 | 7  | -0.25 | 4.20                                | 0.83 | 12 | 4.80 | 0.40 | 6  | -0.60 | 3.43   | 0.49 | 20 | 3.57 | 1.29 | 20 | -0.14 |
| IT9   | 4.25          | 0.83 | 11 | 3.25 | 0.43 | 27 | 1.00  | 3.53                                | 0.96 | 23 | 3.27 | 1.18 | 26 | 0.27  | 2.86   | 0.99 | 28 | 3.57 | 0.90 | 21 | -0.71 |
| IT10  | 4.50          | 0.50 | 3  | 4.00 | 0.71 | 20 | 0.50  | 4.53                                | 0.62 | 8  | 4.60 | 0.49 | 12 | -0.07 | 4.43   | 0.49 | 2  | 4.14 | 0.35 | 13 | 0.29  |
| IT11  | 4.25          | 0.83 | 12 | 4.50 | 0.50 | 8  | -0.25 | 3.73                                | 1.18 | 21 | 4.80 | 0.40 | 7  | -1.07 | 4.43   | 0.49 | 3  | 4.71 | 0.45 | 2  | -0.29 |
| IT12  | 4.50          | 0.50 | 4  | 4.00 | 1.22 | 21 | 0.50  | 4.13                                | 0.81 | 15 | 4.87 | 0.34 | 4  | -0.73 | 4.29   | 0.45 | 6  | 4.71 | 0.45 | 3  | -0.43 |
| IT13  | 4.25          | 0.83 | 13 | 4.50 | 0.50 | 9  | -0.25 | 4.27                                | 0.68 | 11 | 4.80 | 0.54 | 8  | -0.53 | 3.71   | 0.70 | 13 | 4.29 | 0.70 | 10 | -0.57 |
| IT14  | 4.25          | 0.83 | 14 | 4.75 | 0.43 | 4  | -0.50 | 4.20                                | 0.75 | 13 | 4.73 | 0.44 | 9  | -0.53 | 4.14   | 0.83 | 10 | 4.14 | 0.99 | 14 | 0.00  |
| IT15  | 4.00          | 1.22 | 20 | 4.50 | 0.50 | 10 | -0.50 | 3.87                                | 0.96 | 18 | 4.40 | 0.49 | 15 | -0.53 | 4.29   | 0.70 | 7  | 4.29 | 0.45 | 11 | 0.00  |
| IT16  | 3.75          | 1.30 | 26 | 4.00 | 0.71 | 22 | -0.25 | 3.07                                | 0.93 | 28 | 3.13 | 1.15 | 27 | -0.07 | 3.43   | 0.49 | 21 | 3.29 | 1.03 | 25 | 0.14  |
| IT17  | 4.50          | 0.50 | 5  | 4.25 | 0.43 | 14 | 0.25  | 4.53                                | 0.72 | 9  | 4.33 | 1.07 | 16 | 0.20  | 4.57   | 0.49 | 1  | 4.43 | 0.73 | 9  | 0.14  |
| IT18  | 4.25          | 0.83 | 15 | 4.50 | 0.50 | 11 | -0.25 | 4.13                                | 0.88 | 16 | 4.33 | 0.70 | 17 | -0.20 | 3.43   | 0.90 | 22 | 3.71 | 1.03 | 18 | -0.29 |
| IT19  | 4.00          | 0.71 | 21 | 4.00 | 0.71 | 23 | 0.00  | 3.47                                | 1.09 | 24 | 3.80 | 0.91 | 21 | -0.33 | 3.43   | 0.90 | 23 | 3.57 | 1.05 | 22 | -0.14 |
| IT20  | 4.25          | 0.83 | 16 | 4.25 | 0.43 | 15 | 0.00  | 3.67                                | 0.87 | 22 | 3.53 | 0.96 | 24 | 0.13  | 3.29   | 0.88 | 25 | 3.43 | 0.90 | 23 | -0.14 |
| IT21  | 3.50          | 1.12 | 28 | 3.25 | 0.83 | 28 | 0.25  | 3.40                                | 0.95 | 25 | 3.07 | 1.06 | 28 | 0.33  | 3.14   | 0.64 | 27 | 3.14 | 0.64 | 27 | 0.00  |
| IT22  | 4.00          | 1.00 | 22 | 4.50 | 0.50 | 12 | -0.50 | 4.20                                | 0.75 | 14 | 3.93 | 1.00 | 20 | 0.27  | 3.86   | 0.83 | 12 | 3.86 | 0.35 | 16 | 0.00  |
| IT23  | 4.25          | 0.83 | 17 | 4.25 | 0.43 | 16 | 0.00  | 4.33                                | 0.60 | 10 | 4.47 | 0.62 | 14 | -0.13 | 3.71   | 0.70 | 14 | 4.29 | 0.88 | 12 | -0.57 |
| IT24  | 4.25          | 0.83 | 18 | 4.25 | 0.43 | 17 | 0.00  | 4.60                                | 0.49 | 5  | 4.67 | 0.60 | 11 | -0.07 | 4.29   | 0.70 | 8  | 4.57 | 0.49 | 7  | -0.29 |
| IT25  | 4.50          | 0.50 | 6  | 4.00 | 0.71 | 24 | 0.50  | 3.33                                | 0.87 | 26 | 3.40 | 1.20 | 25 | -0.07 | 3.57   | 0.49 | 17 | 3.71 | 0.70 | 19 | -0.14 |
| IT26  | 3.50          | 1.12 | 29 | 3.75 | 0.83 | 25 | -0.25 | 3.80                                | 0.65 | 19 | 3.80 | 0.40 | 22 | 0.00  | 3.57   | 0.73 | 18 | 3.29 | 0.70 | 26 | 0.29  |
| IT27  | 3.75          | 0.83 | 27 | 3.00 | 1.41 | 29 | 0.75  | 2.73                                | 0.77 | 29 | 2.33 | 1.07 | 29 | 0.40  | 3.29   | 0.70 | 26 | 3.14 | 0.99 | 28 | 0.14  |
| IT28  | 4.00          | 1.22 | 23 | 3.50 | 0.50 | 26 | 0.50  | 3.80                                | 0.75 | 20 | 4.33 | 0.47 | 18 | -0.53 | 3.43   | 0.90 | 24 | 3.43 | 0.73 | 24 | 0.00  |
| IT29  | 4.00          | 1.22 | 24 | 4.25 | 0.83 | 18 | -0.25 | 3.33                                | 0.94 | 27 | 3.67 | 0.70 | 23 | -0.33 | 2.86   | 0.99 | 29 | 2.86 | 0.83 | 29 | 0.00  |
| TOTAL | 4.15          |      |    | 4.18 |      |    | -0.03 | 4.02                                |      |    | 4.20 |      |    | -0.18 | 3.75   |      |    | 3.95 |      |    | -0.20 |

**Note:** MI: Average importance; MP: Average performance; SD: Standard Deviation; R: Ranking; D: Discrepancy.

Looking at Figure 6, facility subscribers who usually book tennis courts show that IT11 (sports facilities in a good state of repair) is the one with the highest negative discrepancy and the only one that should be the focus of management's attention. This may be due to the specific type of sports facilities that the centre has (e.g., clay courts),

which need very specific attention and maintenance. The rest of the items do not present an urgent or priority attention, although the items in the lower left triangle should not be neglected (e.g., IT22 and IT25, offer of varied activities and medical/physiotherapy office, respectively).

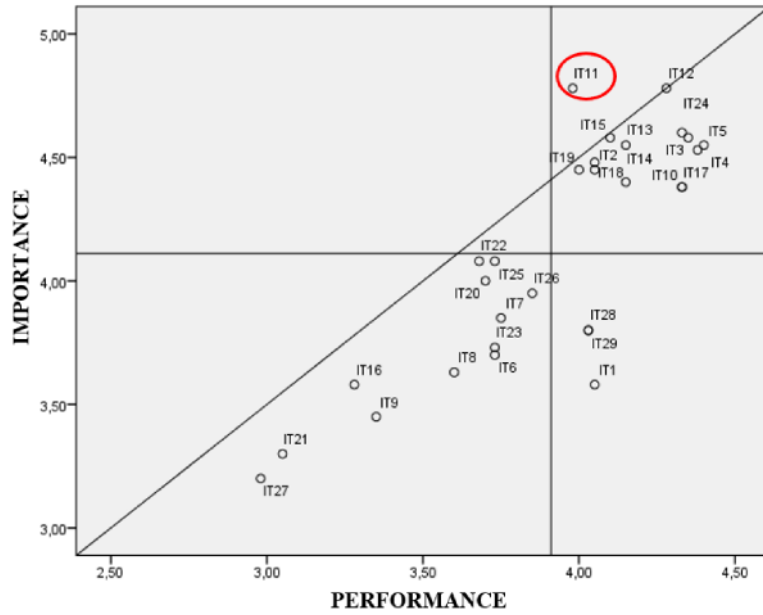


Figure 6. Representation of IPA results "Facility subscribers (court reservation)"

For tennis/paddle tennis school clients (Figure 7), the attributes that require the most review and work by the SCTST are those related to adequate fees and enrolment, student/coach ratio, well-maintained sports facilities and smooth information between the facility and users (IT2, IT8, IT11 and IT15, respectively). IT10, which is linked to spacious sports facilities, is a noteworthy aspect.

On the other hand, High Performance players show scattered and variable values (Figure 8), which may be due to the sample size (n = 3). Even so, the values that show

the greatest negative discrepancies and that require greater attention from the SCTST management are IT2 (price of the fee and registration fee adequate to expectations), IT5 (adequate attention from staff), IT10 (spacious sports facilities), IT11 (sports facilities in a good state of repair), IT18 (clean and spacious changing rooms) and IT19 (quality of showers: pressure, volume and temperature of water). The item with the highest score in terms of importance is IT2, one of the items with the worst values in terms of discrepancy, and in terms of value is IT1 (proximity: less than 15 minutes' walk to the sports centre).

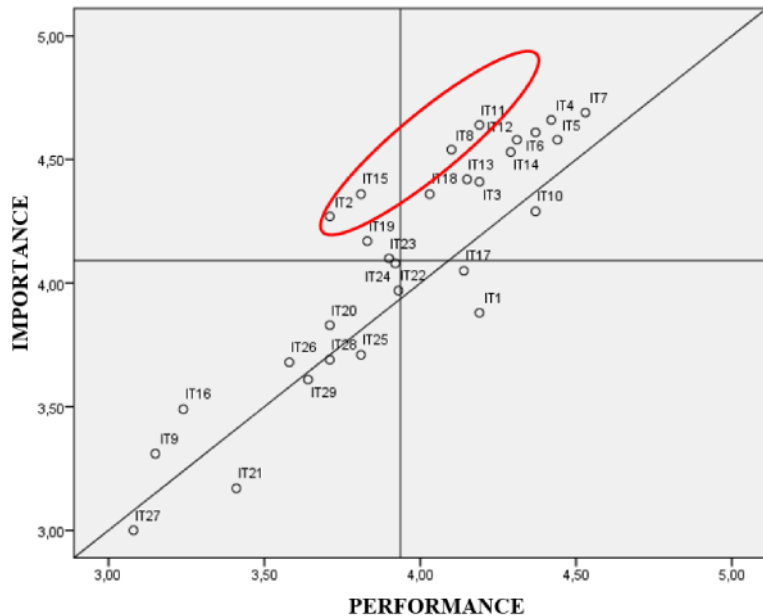


Figure 7. Representation of IPA results "Tennis/paddle tennis school customer"



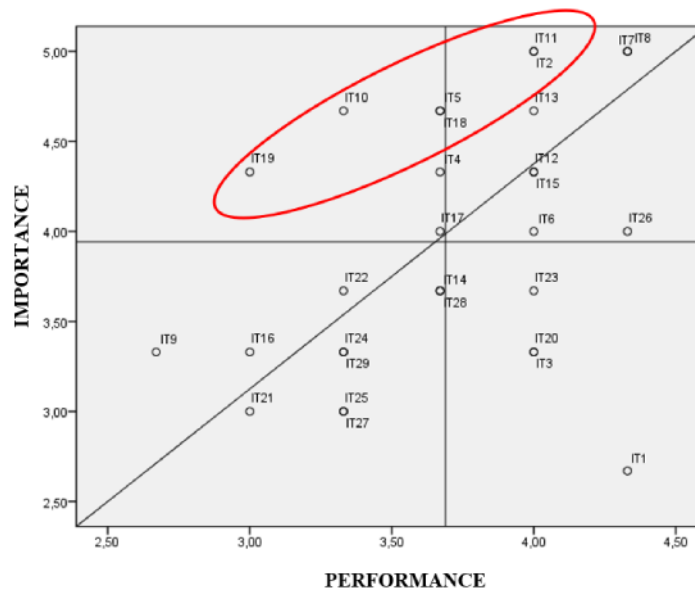


Figure 8. Representation of IPA results "High Performance Group Players"

The centre's workers (n = 4) graphically present scattered and variable values, as do the High Performance players, which may be due to the sample size (Figure 9). It can be seen that the items that show the highest negative discrepancy and should therefore be taken into account by the SCTST management are: IT1 (proximity: less than 15 minutes' transfer to the Sports Centre), IT3 (sports centre open at the times and days they wish), IT7 (professionalism

of coaches), IT14 (perceived safety in terms of measures against Covid-19), IT15 (fluid information between facility and users), IT16 (use of social networks), IT22 (varied and extensive range of activities) and IT26 (cafeteria/restaurant). It should also be noted that this group detected a possible waste of resources in IT9 (gifts to reward loyalty), IT10 (large sports areas) and IT25 (medical/physiotherapy office).

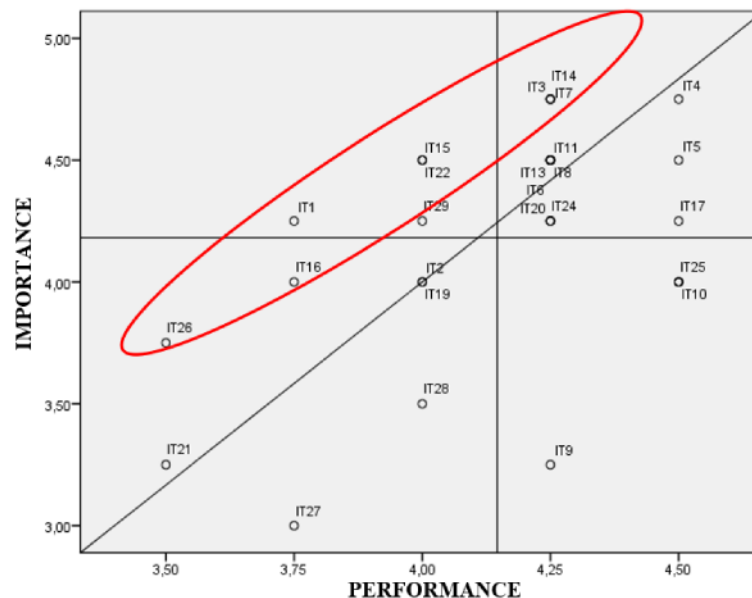


Figure 9. Representation of IPA results "Centre workers"

In the SCTST there is also another type of customer that brings together two figures: facility subscriber (court rental) and tennis/paddle school student (Figure 10). In this case, the items that show the greatest discrepancy are IT2 (fee and registration fees adapted to expectations), IT11

(sports facilities in a good state of repair) and IT12 (clean and hygienic sports facilities). It should also be noted that this is the group that presents almost all the items in the "concentrate here" space, so they seem to be the most demanding of the sample groups analysed so far.

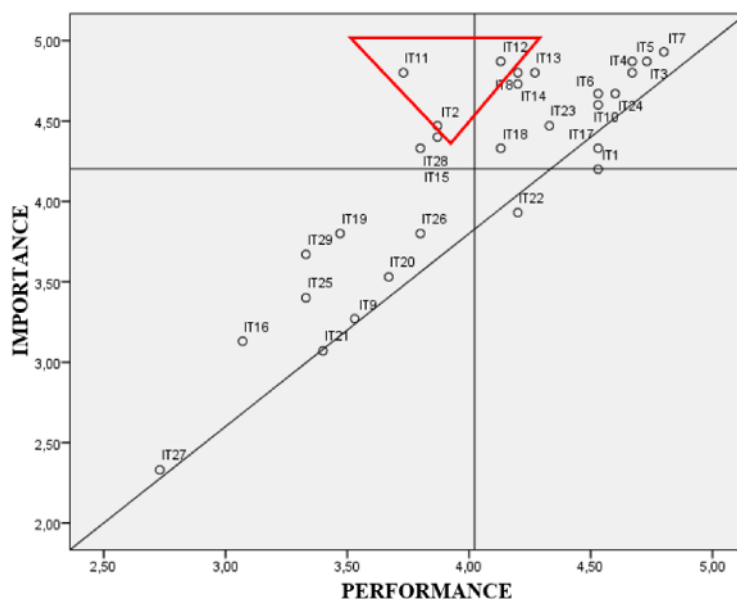


Figure 10. Representation of IPA results "Subscriber installation and school customer"

Finally, the other group, made up of users/clients of the facility who make use of services not directly linked to sports practice (e.g., catering service, physiotherapy service not linked to sport, etc.) identifies IT2 (price of the fee and registration appropriate to expectations) and IT9

(gifts to reward regular customers) with a greater negative discrepancy. The highest rated item in terms of value is IT17 (parking) and in importance (sports centre open at the times and on the days that you want) (Figure 11).

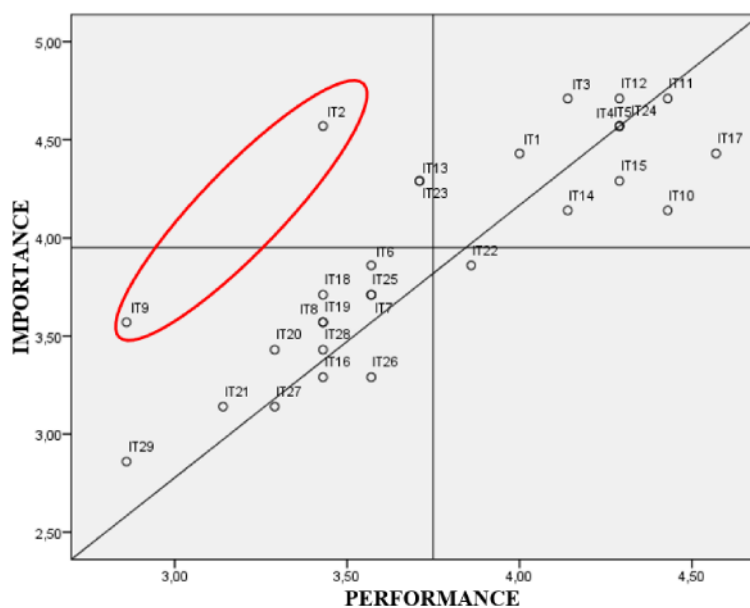


Figure 11. Representation of IPA results "Others"

## 5. Discussion

The objective of this study was to assess the characteristics of the services of an SCTST through an Importance-Performance Analysis (IPA) carried out by its internal and external customers.

The opinion of users/customers in service provision is crucial, as they are the ones who judge quality based on their expectations (León-Quismondo et al., 2020a). In line with Zamorano-Solís and García-Fernández (2018),

IPA analysis is a simple and very useful tool that allows information to be obtained in a simple figure. Based on this fact and taking into account that this type of analysis is being widely used in the sports field (Alonso et al., 2013; Arias-Ramos et al., 2016; deSouza & Chard, 2021; León-Quismondo et al., 2019; León-Quismondo et al., 2020a, 2020b; Martínez-Caro et al., 2014; Parra-Camacho et al., 2020; Rial et al., 2008; Serrano-Gómez et al., 2014; Tarrant & Smith, 2002; Wohlfart et al., 2021; Yildiz, 2011; Zamorano-Solís & García-Fernández, 2018; Zheng et al., 2021), this paper focuses on a type of sports facility not

previously investigated in the literature, SCTSTs. In addition, a segmentation of its customers is addressed, as each type of customer has a different perception and valuation depending on their needs.

Considering the general data and understanding that this work is based on a type of sports facility different to that investigated in the literature, the mean importance (4.10) and valuation (3.93) scores are below the results reported in other studies in the sports sector (Arias-Ramos et al., 2016; Zamorano-Solís & García-Fernández, 2018), although the mean valuation is above that reported by León-Quismondo et al. (2020a) in fitness centres. However, a characteristic and common aspect in all these studies is that all or almost all of the study attributes present negative discrepancies. In this sense, León-Quismondo et al. (2020a) indicate that the items with the greatest negative discrepancies are those related to spacious sports facilities, clean and spacious changing rooms, sports facilities in good condition, machines and equipment in good condition, attentive and friendly treatment, proximity less than 15 minutes and centre open at the times and on the days they wish. This fact is not in accordance with what was found in this study, as there are three main aspects that stand out above the rest, such as the price of the fee and registration fees, which are in line with expectations, the sports facilities in a good state of conservation, and the fluid information between the facility and the users. In relation to these three attributes, the management of the sports centre should put all its emphasis on improving the perception of its customers and, therefore, their satisfaction. The most positive aspects, where the good work should be maintained, are the spacious sports facilities and the car park.

In addition, for SCTST customers, the attentive and friendly treatment and adequate staff attention were the highest rated attributes, while in fitness centres (León-Quismondo et al., 2020a), the highest rated attributes were proximity (less than 15 minutes' drive to the sports centre) and that the sports centre was open at the times and on the days that they wanted it to be open. This may be due to the fact that SCTST clients come from different areas of the locality and that the staff's attention is of high quality, so its value is high, but not its importance.

In terms of gender, both sexes coincide in the items with the highest ratings, with the best ratings for men being adequate staff attention and attentive and friendly treatment, and for women being the large sports areas and attentive and friendly treatment. In this sense, the attentive and friendly treatment by the staff is very well valued by both sexes and, moreover, according to their discrepancy, it is in the area that recommends maintaining good work. These findings are in contrast to those described by León-Quismondo et al. (2020a), who indicate that user friendliness is among the aspects that need to be improved and require greater attention. However, as far as discrepancies are concerned, men show the greatest discrepancies in the items related to the price of fees and enrolment, sports facilities in a good state of conservation and fluid information between the facility and users, compared to the price of fees and enrolment and the student/trainer ratio reported by women. It can be seen that there is a common aspect between the sexes, the price of the fee and registration fees being in line with expectations, which contrasts with that reported by Zamorano-Solís and García-Fernández (2018), who indicate that the greatest coincidences in terms of discrepancies are more linked to the efficiency of the monitors and the changing rooms. Like León-Quismondo et al. (2020a), women attach greater importance to attentive and friendly treatment, while men attach greater importance to sports facilities being in a good state of repair. Thus, the perception

of the different factors according to the sex of the subject is not as great a barrier to be taken into account, but it does shed some light on the most urgent needs to be addressed by the SCTST, as well as the elements in which it must maintain its good work.

With regard to the type of existing client relationship with the SCTST, it is important to note that depending on the type of client, different needs and perceptions will be present and in accordance with each other. Thus, it can be seen that most of them present negative values in discrepancy, which coincides with the demand shown by clients in other studies (Zamorano-Solís & García-Fernández, 2018). Thus, there is a large majority of items with a higher negative discrepancy depending on the type of customer: subscribers to the facility (sports spaces in a good state of conservation), school clients (price of the fee and enrolment, student/coach ratio, sports spaces in a good state of conservation and fluid information between facility and users), high performance players (price of the fee and enrolment, adequate attention from the staff, spacious sports spaces in a good state of conservation, clean and spacious changing rooms and, quality of the showers), centre workers (proximity less than 15 minutes, centre open at the times and on the days desired, professionalism of the monitors, perceived safety in terms of Covid-19 measures, fluid information between the facility and users, use of social networks, varied and extensive range of activities and cafeteria/restaurant), subscribers to the facility and customers of the school (price of the fee and enrolment, sports facilities in a good state of repair and clean and hygienic), and finally, others (price of the fee and enrolment and gifts to reward regular customers).

#### Practical implications

For this reason, and in order to facilitate the management of the SCTST, it would be necessary to look for common points on which to work, and in this sense the items related to the price of the fee and registration adapted to expectations and the sports facilities in a good state of conservation stand out. It is these aspects that the SCTST management could work on in search of solutions that could lead to a change in the evaluations obtained and, therefore, result in the satisfaction of its clients.

After analysing all the data and following the above, it is necessary to pay very close and priority attention to the prices and state of conservation of the sports facilities, as they have shown the greatest deficits in the eyes of SCTST customers. For this reason, and in order to propose solutions and improvements, we advocate a thorough analysis of the market in terms of prices and try to adapt to the needs of the client, not only in terms of tariffs, but also trying to improve everything related to the service provided. At the same time, it would be positive to look for sponsorship agreements that would allow for the remodelling of certain sports areas (e.g., gymnasium) and allow for better maintenance of the facilities, specifically the clay courts. It is believed that, if the SCTST management addresses this last aspect, it will improve the perception of customers in relation to the rates.

#### 6. Conclusions

As a result of all the data and information obtained and presented in this analysis, the SCTST can carry out actions that allow it to work on the weak points detected, offering a better service to its clients. As we have seen, all the attributes can be improved, but two of them require urgent attention from the SCTST management: tariffs and the state of conservation of the sports facilities. Thus, the findings indicate that there are different aspects on which concrete

strategies should be implemented in order to correct them and increase internal and external customer satisfaction.

### Limitations and future lines of research

With regard to the limitations of this study, they lie in the sample size and the difficulty of sample collection, as the epidemiological situation meant that it had to be carried out online and the participation of all possible users could not be ensured. Thus, the sample size could limit the impact, the power of the results provided and the generalisability of the results (Bae et al., 2014). In the same vein, the difference in the percentage of men and women could lead to a bias in the information, as well as the low participation of the centre's workers (n = 4), where there are more than 30 workers, and in the players of the High Performance group (n = 3). In this sense, the participation of the players in the High Performance group might seem low, although this group is currently made up of 10 players. However, future work should try to collect data from all players, aiming to involve their managers and/or coaches. Similarly, the use of IPA analysis also has a number of limitations as already indicated by León-Quismondo et al. (2020a), where small changes in the position on the graph can cause large modifications.

In future research, analyses other than the IPA analysis should be carried out, such as the Importance-Performance Matrix Analysis (IPMA) already carried out in other studies (García-Fernández et al., 2020), and a more focused analysis on a specific type of client, with the case of high-performance athletes being the most attractive and with the largest publication niche, since they are the reason why the SCTSTs were created. In this case, there are currently 32 SCTSTs in Spain (CSD, 2019) in which many athletes make intensive use of these facilities, so in order to achieve sporting excellence these athletes should have adequate facilities prepared for them.

### Funding

The authors are thankful to Valte Investment for the financial support provided through the project 68/83; reference: 4140/0443.

### References

Ábalo, J., Varela, J., & Rial, A. (2006). El análisis de importancia-valoración aplicado a la gestión de servicios. *Psicothema*, 18(4), 730-737.

Alonso, D., Rial, J., & Rial, A. (2013). Evaluación de la calidad percibida de los servicios deportivos en el ámbito universitario. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 143-150.

Arias-Ramos, M., Serrano-Gómez, V., & García-García, O. (2016). ¿Existen diferencias en la calidad percibida y satisfacción del usuario que asiste a un centro deportivo de titularidad privada o pública? Un estudio piloto. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(2), 99-110.

Bacon, D.R. (2003). A comparison of approaches to Importance-Performance Analysis. *International Journal of Market Research*, 45(1), 55-71. doi: 10.1177/147078530304500101.

Bae, T., Qian, S.; Miao, C., & J. Fiet (2014). The Relationship between Entrepreneurship Education and Entrepreneurial Intentions: A Meta-Analytic Review. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 38(2), 217-54. doi:10.1111/etap.12095.

Consejo Superior de Deportes (CSD) (2014). Resolución de 10 de enero de 2014, del Consejo Superior de Deportes,

por la que se clasifican las instalaciones deportivas y los programas deportivos para el desarrollo del deporte de alto nivel y de competición, a efectos de lo previsto en la Orden ECD/2681/2012, de 12 de diciembre, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de subvenciones y ayudas por el Consejo Superior de Deportes. [https://www.csd.gob.es/sites/default/files/media/files/2018-09/boe\\_resolucion\\_de\\_clasificacion\\_de\\_centros\\_2014.pdf](https://www.csd.gob.es/sites/default/files/media/files/2018-09/boe_resolucion_de_clasificacion_de_centros_2014.pdf)

Consejo Superior de Deportes (CSD) (2019). *Directorio de Centros CTD-CETD*. Centros de Alto Rendimiento y Tecnificación Deportiva. Accessed 18 July 2021, de <https://www.csd.gob.es/es/csd/instalaciones/centros-de-alto-rendimiento-y-tecnificacion-deportiva>

deSouza, R., & Chard, C. (2021). Using value equity drivers to understand parents' perspectives of youth summer Hockey camps: an importance-performance analysis. *Leisure/Loisir*, 1-27. doi:10.1080/14927713.2021.1971556.

Ferreira, S. D., & Veloso, J. (2011). Análisis estratégico de la oferta turística portuguesa. El análisis de importancia-valoración (IPA). *Estudios y Perspectiva en Turismo*, 20(5), 997-1008.

García-Fernández, J., Bernal-García, A., Fernández-Gavira, J., & Vélez-Colón, L. (2014). Analysis of existing literature on management and marketing of the fitness centre industry. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 36(3), 75-91.

García-Fernández, J., Fernández-Gavira, J., Alcaraz-Rodríguez, V., & Gálvez-Ruiz, P. (2018). Aplicación del análisis importancia-valoración en consumidores de centros de fitness low-cost. In *Nuevas realidades y enfoques en las organizaciones y eventos deportivos: Implicaciones para la Economía y la Gestión* (pp. 248-251). Universidad de Málaga (UMA).

García-Fernández, J., Fernández-Gavira, J., Sánchez-Oliver, A. J., Gálvez-Ruiz, P., Grimaldi-Puyana, M., & Cepeda-Carrión, G. (2020). Importance-Performance Matrix Analysis (IPMA) to Evaluate Servicescape Fitness Consumer by Gender and Age. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6562. doi: 10.3390/ijerph17186562.

Joseph, M., Allbright, D., Stone, G., Sekhon, Y., & Tinson, J. (2005). IPA of UK and US bank customer perceptions of service delivery technologies. *International Journal of Financial Services Management*, 1(1), 66-88. doi: 10.1504/IJFSM.2005.007985.

León-Quismondo, J., García-Unanue, J., & Burillo, P. (2019). Priorities in the management of fitness centers. Application of Importance-Performance Analysis. *Journal of Sports Economics & Management*, 8(3), 116-136.

León-Quismondo, J., García-Unanue, J., & Burillo, P. (2020a). Análisis de Importancia-Valoración (IPA) y Modelo Kano aplicados a centros fitness de la Comunidad de Madrid. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(44), 223-234. doi:10.12800/ccd.v15i44.1464.

León-Quismondo, J., García-Unanue, J., & Burillo, P. (2020b). Service perceptions in fitness centers: IPA approach by gender and age. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 2844. doi:10.3390/ijerph17082844.

Martilla, J.A., & James, J.C. (1977). Importance-Performance Analysis. *Journal of Marketing*, 41, 77-79. doi: 10.1177/002224297704100112.

Martínez-Caro, E., Martínez-Caro, E., & Díaz-Suárez, A. (2014). La calidad del servicio en los clubes de fútbol base de la región de Murcia. Una aplicación del análisis de importancia-satisfacción. *SPORT-TK, Revista*

- Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 3(1-2), 33-40. doi:10.6018/221991.
- Ministerio Educación, Cultura y Deporte (MECD) (2021). *Encuesta de Hábitos deportivos en España 2020*. Madrid: Secretaría General Técnica. Subdirección General de Atención al ciudadano, Documentación y Publicaciones. <https://www.culturaydeporte.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/deportes/encuesta-habitos-deportivos-en-espana.html>
- Parra-Camacho, D., Añó Sanz, V., Ayora Pérez, D., & González-García, R. J. (2020). Applying importance-performance analysis to residents' perceptions of large sporting events. *Sport in Society*, 23(2), 249-263. doi: 10.1080/17430437.2019.1627330.
- Rial, A., Marsillas, S., Isorna, M., & Louro, A. (2013). Recomendaciones para el apoyo psicológico a jóvenes deportistas en los centros de alto rendimiento. [Tips to the psychological support of young athletes in high performance centres]. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 9(33), 252-268. doi:10.5232/ricyde2013.03304.
- Rial, A., Rial J., Varela, J., & Real, E. (2008). An application of importance-performance analysis (IPA) to the management of sport centres. *Managing Leisure*, 13, 179-188. doi:10.1080/13606710802200878
- Serrano-Gómez, V., Rial, A., Sarmiento, J. P., & Carvalho, M. J. (2014). Análisis de Importancia Valoración (IPA) como herramienta de diagnóstico en la gestión de clubes de golf. *Revista Intercontinental de Gestão Desportiva*, 4(1), 86-98.
- Sethna, B.N. (1982). Extensions and testing of importance-performance analysis. *Business Economics*, 20, 28-31. doi: 10.1007/978-3-319-16946-0\_77
- Skok, W., Kophamel, A., & Richardson, I. (2001). Diagnosing information systems success: Importance-performance maps in the health club industry. *Information & Management*, 38, 409-419. doi: 10.1016/S0378-7206(00)00076-8.
- Tarrant, M. A., & Smith, E. K. (2002). The use of a modified importance-performance framework to examine visitor satisfaction with attributes of outdoor recreation settings. *Managing Leisure*, 7(2), 69-82. doi:10.1080/13606710210137246.
- Wohlfart, O., Adam, S., & Hovemann, G. (2021). Aligning competence-oriented qualifications in sport management higher education with industry requirements: An importance-performance analysis. *Industry and Higher Education*. doi: 10.1177/09504222211016284.
- Yildiz, S. M. (2011). An importance-performance analysis of fitness center service quality: Empirical results from fitness centers in Turkey. *African Journal of Business Management*, 5(16), 7031-7041. doi: 10.5897/AJBM11.674.
- Zamorano-Solís, S., & García-Fernández, J. (2018). El análisis importancia-valoración según género y permanencia: el caso de los centros de fitness. *Materiales para la Historia del Deporte*, (16), 24-35.
- Zheng, Z., Mo, J., & Xu, Y. (2021). Research on Public Fitness Equipment Experience Based on Satisfaction. *Healthcare*, 9(5), 501. doi:10.3390/healthcare9050501.
- VI Plan Propio de Investigación y Transferencia de la Universidad de Sevilla (VI-PPITUS).

## Acknowledgments

The first author of this work has been supported by a predoctoral contract for the development of the University of Seville's own I+D+I program in areas of special attention

# Análisis Importancia-Valoración aplicado a un Centro Especializado de Tecnificación Deportiva en Tenis (CETDT)

## Importance-Performance Analysis applied to a Specialized Center for Tennis Sport Technification (SCTST)

Alejandro Lara-Bocanegra<sup>1</sup>, M. Rocío Bohórquez<sup>2</sup>, Jerónimo García-Fernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad Ciencias de la Educación. Departamento Educación Física y Deporte, Universidad de Sevilla. Grupo de Investigación en Gestión e Innovación en Servicios Deportivos, Ocio y Recreación (GISDOR), España

<sup>2</sup> Facultad Ciencias de la Educación. Departamento Psicología Social, Universidad de Sevilla. Grupo de Investigación en Gestión e Innovación en Servicios Deportivos, Ocio y Recreación (GISDOR), España

**Autor para la correspondencia:** Jerónimo García-Fernández, jeronimo@us.es

**Título abreviado:**

IPA en Centros Deportivos

**Cómo citar el artículo:**

Lara-Bocanegra, A., Bohórquez, M. R., & García-Fernández, J. (2022). Análisis Importancia-Valoración aplicado a un Centro Especializado de Tecnificación Deportiva en Tenis (CETDT). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 37-68. <http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1814>

Recibido: 01 octubre 2021 / Aceptado: 01 marzo 2022

### Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar las características de los servicios de un Centro Especializado de Tecnificación Deportiva en Tenis (CETDT) a través de un análisis Importancia-Valoración (IPA) realizado por los clientes internos y externos del mismo. Aun existiendo trabajos vinculados a los centros deportivos en España, no existe ninguno que se centre en los CETDT, y que, además, indague en las percepciones de sus diferentes clientes y presente un análisis segmentado por características de éstos. En el estudio participaron 128 clientes del CETDT, siendo 102 hombres y 26 restante mujeres, con una edad media de 43.81 años ( $DT = 13.60$ ). Como instrumento de medida se aplicó un cuestionario online, con preguntas sobre características de los clientes (sociodemográficos) y una medida de comportamiento, compuesta por 29 ítems. A raíz de los datos obtenidos, se realizó el análisis IPA atendiendo principalmente al sexo y al tipo de relación de los clientes con el CETDT, teniendo en cuenta las discrepancias entre las puntuaciones medias obtenidas en valoración e importancia. Los principales hallazgos indican que todos los atributos pueden ser mejorados, pero se debe poner un especial énfasis en las tarifas y el estado de conservación de los espacios deportivos del CETDT.

**Palabras clave:** IPA, centro deportivo, clientes, satisfacción, tenis.

### Abstract

The aim of this study was to evaluate the characteristics of the services of a Specialised Centre for Tennis Sport Technification (SCTST) through an Importance-Performance Analysis (IPA) carried out by its internal and external customers. However, although there are studies related to sports centres in Spain, there is none that focuses on SCTST, and that can also investigate the perceptions of their different customers and present an analysis segmented by customer characteristics. A total of 128 clients of the SCTST participated in the study, 102 being men and the remaining 26 women, with an average age of 43.81 ( $SD = 13.60$ ). As a measurement instrument, the online questionnaire was applied, with questions on customer characteristics (sociodemographics) and a behavioural measure, consisting of 29 items. As a result of the data obtained, IPA analysis was performed mainly according to sex and type of relationship of the clients with the SCTST, taking into account the discrepancies between the mean scores obtained in valuation and importance. The main findings indicate that all attributes can be improved, but special emphasis should be placed on the rates and state of conservation of the SCTST sports facilities.

**Keywords:** IPA, sport center, customers, satisfaction, tennis.

## 1. Introducción

Según la encuesta de hábitos deportivos en España 2020 del Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte (MECD, 2021), a pesar de que el impacto del COVID-19 ha sido determinante en la evolución de los indicadores de práctica deportiva en España, ésta ha aumentado con una tasa anual de práctica del 59,6%, cifra que supone un incremento de 6,1 puntos porcentuales respecto a 2015. El incremento en la práctica deportiva ha supuesto más frecuencia diaria y semanal, con ascensos de 7,6 y 8,6 puntos porcentuales respectivamente, y han sido generalizados en los diversos colectivos y superiores en aquellos grupos que presentaban menores tasas de participación (MECD, 2021). Por otro lado, esta práctica deportiva se realiza al aire libre en un 47,1% de las ocasiones, en espacios cerrados el 23,1% de las veces y el 29,8% en ambos entornos indistintamente. Un 36,3% de la población que practica deporte manifestó que solía hacerlo en su casa, porcentaje que prácticamente duplica al observado en 2015, un 17,2% en un centro de enseñanza, un 3% en el centro de trabajo y un 3,1% aprovecha los trayectos al trabajo o centro de enseñanza (MECD, 2021). Finalmente, el 45,3% de las personas que practican deporte utiliza instalaciones específicas para ello, cifra que supone un descenso notable, 13,5 puntos porcentuales respecto a la edición anterior de la encuesta (MECD, 2021).

Tal y como expone el MECD (2021) en cuanto a la práctica deportiva del tenis, ésta ha sufrido una drástica caída frente a la anterior encuesta de 2015, donde existía un 14% de practicantes frente al 7,2% de la actualidad. Si se analizan los datos en cuanto al sexo, se puede apreciar que las mujeres presentan un 4,8% en 2020 frente al 9,1% de 2015, mientras que el 9,2% de los hombres practicaban en 2020 frente al 18,1% en 2015. Estos datos no hacen más que redundar en la necesidad de analizar las percepciones y satisfacción de estos practicantes para poder dotar de herramientas a los gestores de estas instalaciones deportivas y así aumentar el número de practicantes de esta modalidad deportiva. En este sentido, en las organizaciones deportivas se precisan evaluaciones para determinar las percepciones de los usuarios, pudiendo estar vinculadas a la calidad y satisfacción (García-Fernández et al., 2014). Asimismo, no existe en la actualidad ningún trabajo que se centre en el análisis de las percepciones de los diferentes clientes practicantes de tenis de un Centro Especializado de Tecnificación Deportiva en Tenis (CETDT). Por ello, el objetivo de este estudio fue evaluar las características de los servicios de un CETDT a través de un análisis Importancia-Valoración (IPA) realizado por los clientes internos y externos del mismo.

En base a lo comentado, el trabajo se estructura en cinco secciones. La introducción se desarrollará en la primera sección. El segundo apartado cuenta con la fundamentación teórica que abordará el marco teórico y la situación actual desde la que emana esta investigación. El tercero presenta la metodología utilizada desarrollando los participantes y cuál ha sido el procedimiento de análisis y recopilación de datos. El cuarto apartado muestra los resultados de la investigación comparando los hallazgos de los dos grupos analizados. El quinto alberga la discusión, mientras que el sexto apartado expone las conclusiones a las que se han llegado gracias al desarrollo de esta investigación.

## 2. Fundamentación teórica

### 2.1. Centro Especializados de Tecnificación Deportiva (CETD)

Tal y como exponen Rial et al. (2013), a partir de la adjudicación de los Juegos Olímpicos de Barcelona '92 es cuando comienzan a crearse en España estructuras y programas integrales encaminados a optimizar la captación y la preparación de futuros deportistas. De este modo, se proporcionan los recursos y las condiciones necesarias, haciendo necesario la construcción de Centros que contarán con las mejores instalaciones, servicios y medios técnicos a fin de garantizar el éxito deportivo (CSD, 2014). Con el fin de atender tanto al alto nivel como a la preparación y detección de futuras promesas deportivas se construyen los Centros de Alto Rendimiento (CAR) y los Centros de Tecnificación Deportivos (CTD). Los CAR consisten en instalaciones deportivas de titularidad estatal o autonómica y que tienen como objetivo la mejora del rendimiento de los deportistas de alto nivel, mientras que los CTD son instalaciones autonómicas, locales o de federaciones deportivas que se centran en el perfeccionamiento deportivo (CSD, 2014). Por último, y como complemento a las instalaciones anteriores, se encuentran los Centros Especializados de Alto Rendimiento (CEAR) y los Centros Especializados de Tecnificación Deportiva (CETD), encargados de acoger deportes o modalidades deportivas que por sus particularidades no pueden ser atendidos en los CAR ni en los CTD. Tanto los CEAR como los CETD presentan titularidad estatal, autonómica, local o de federaciones deportivas, y se diferencian en que los CEAR están enfocados a deportistas de alto nivel, mientras que los CETD se vinculan al perfeccionamiento deportivo (Rial et al., 2013).

Atendiendo a lo indicado por el CSD (2014), los CETD se desarrollan para una modalidad deportiva concreta y se ocupan del perfeccionamiento de los deportistas, su actividad se desarrolla fundamentalmente en el ámbito autonómico, existiendo en la actualidad 32 centros en funcionamiento de diferentes modalidades deportivas en España (ej.: deportes de invierno, tenis, tenis de mesa, vela, etc.) (CSD, 2014; 2019). A lo sumo y partiendo de que los CETD pueden presentar titularidad estatal, autonómica o de federaciones deportivas, algunos de estos centros comparten instalaciones públicas que pueden ser usadas por otros usuarios con carácter amateur o competitivo. Por este motivo y debido a que uno de los principales objetivos de las federaciones deportivas es la promoción del deporte, es interesante poner el foco de la investigación sobre este tipo de centros (CETD) para analizar su funcionamiento y gestión a través de las percepciones de sus clientes tanto internos (empleados - trabajadores) como externos (usuarios - consumidores).

### 2.2. Análisis Importancia-Valoración

El análisis de importancia-valoración (Martilla & James, 1977) -en adelante IPA- permite detectar los elementos que se están gestionando correctamente, así como aquellos que necesitan una mayor atención por parte de la organización. Este análisis se centra en la importancia que dan los usuarios o consumidores a los diferentes elementos del servicio o producto, así como la valoración que les dan tras su uso (Zamorano-Solís & García-Fernández, 2018). A través de este análisis se genera una representación gráfica de los resultados en cuatro cuadrantes (Martilla & James, 1977), mostrando a cada uno de ellos una estrategia a seguir en su tratamiento (Figura 1). El gráfico creado sigue la siguiente forma: cuadrante superior izquierdo ("concentrarse aquí"),

cuadrante superior derecho ("mantener el buen trabajo"), cuadrante inferior izquierdo ("baja prioridad") y cuadrante inferior derecho ("posible caída de recursos"). Tal y como exponen Ábalo et al. (2006), las puntuaciones medias de la importancia y la valoración obtenidas para cada atributo

definirán su posición en el gráfico. De esta forma, los gestores podrán centrarse en los atributos más prioritarios y optimizar los recursos de su organización con el fin de aumentar el nivel de satisfacción de sus usuarios o consumidores (Ábalo et al., 2006).

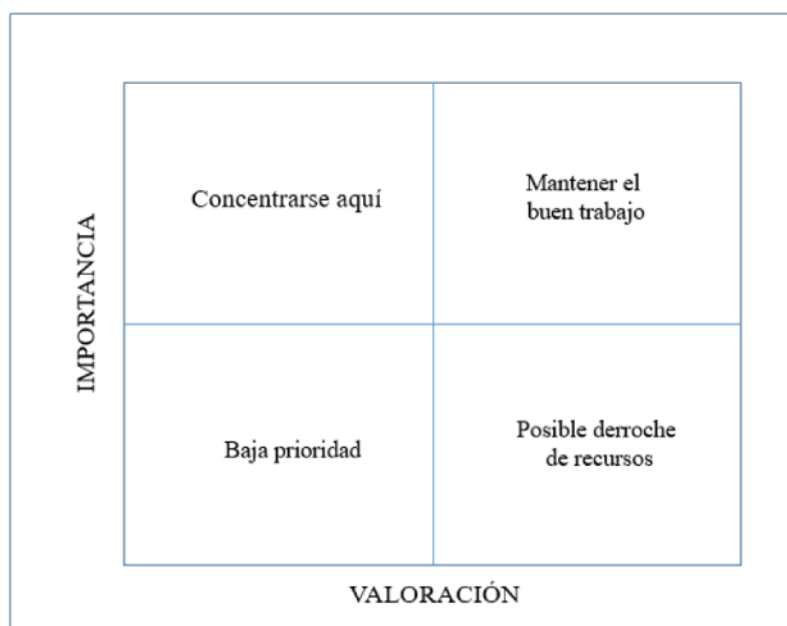


Figura 1. Representación Análisis Importancia-Valoración (Martilla & James, 1977)

Una de las mayores limitaciones de este análisis radica en la incertidumbre en la colocación de los ejes definitorios de los cuadrantes, lo que afectará la interpretación de los resultados y que dependerá del juicio del investigador (Ábalo et al., 2006; Martilla & James, 1977). Con el fin de abordar esta limitación, Sethna (1982) propuso tener en cuenta las discrepancias resultantes entre las puntuaciones obtenidas en la valoración y la importancia, lo que aportaría una mayor información al respecto. Cuanto mayor es la diferencia entre la importancia y la valoración de un atributo (a favor de la importancia), mayor es la insatisfacción del cliente con respecto a ese atributo y, por tanto, mayor la necesidad de aplicar una acción correctiva (Sethna, 1982). Este hecho, lleva el análisis IPA clásico (Martilla & James, 1977) a una nueva versión que aborda e intenta solventar las limitaciones presentadas. De este modo, Bacon (2003) indica que los modelos diagonales que dividen el espacio IPA en dos mitades triangulares,

son los que mejor predicen las prioridades expresadas directamente por los usuarios. Así pues, Ábalo et al. (2006) proponen combinar la información aportada por los cuadrantes (Martilla & James, 1977) con la información de las discrepancias reales que existen entre la valoración y la importancia (Figura 2). De este modo, aquellos atributos que estén por encima de la diagonal serán aquellos en los que habrá que concentrar los esfuerzos de gestión del servicio ya que estarán suscitando insatisfacción entre los usuarios, mientras que el área triangular inferior se subdividirá en las tres áreas restantes formadas a partir de la prolongación de los ejes en la parte inferior del gráfico, que se trazarán en la media de las puntuaciones obtenidas para cada dimensión (Ábalo et al., 2006). Este gráfico da respuesta a las limitaciones existentes en el IPA clásico (Martilla & James, 2006) y resulta de los más utilizados por la comunidad científica (León-Quismondo et al., 2020a).



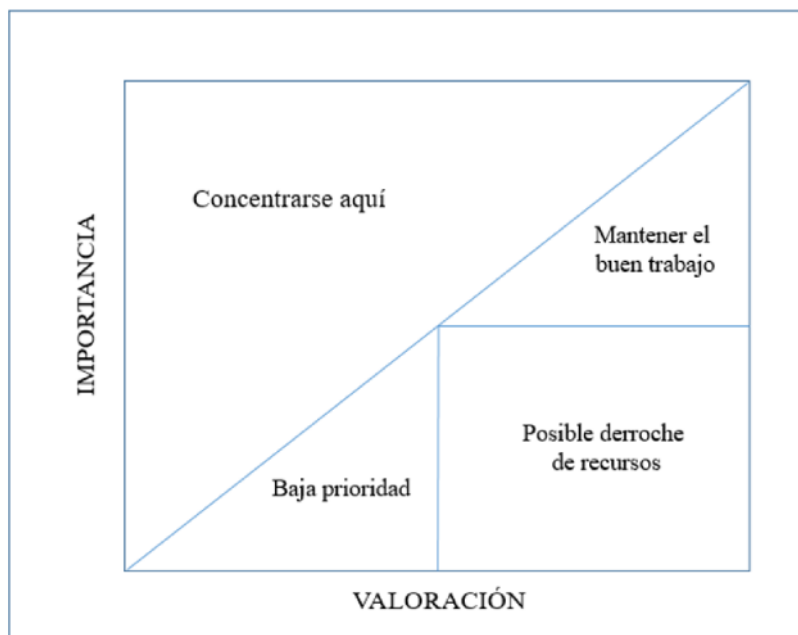


Figura 2. Representación Análisis Importancia-Valoración (Ábalo et al., 2006)

La utilización de este tipo de análisis se ha desarrollado en contextos muy variados como el sanitario, el bancario, o el de ocio-turismo (Ábalo et al., 2006; Ferreira & Veloso, 2011; Joseph et al., 2005; Skok et al., 2001). Asimismo, varios estudios han utilizado este análisis para detectar las variables que influyen en la percepción de los consumidores deportivos (Arias-Ramos et al., 2016; deSouza & Chard, 2021; Martínez-Caro et al., 2014; Parra-Camacho et al., 2020; Rial et al., 2008; Wohlfart et al., 2021). En este sentido, en el sector deportivo este tipo de análisis es muy utilizado para el análisis de centros deportivos, centrándose principalmente en centros de fitness (Alonso et al., 2013; García-Fernández et al., 2018; León-Quismondo et al., 2019; León-Quismondo et al., 2020a, 2020b; Yildiz, 2011; Zamorano-Solís & García-Fernández, 2018; Zheng et al., 2021). Sin embargo, aun existiendo numerosos trabajos vinculados a los centros deportivos públicos y privados en España, no existe ninguno que se centre en los CEDT, y que, además, pueda indagar en las percepciones de sus diferentes clientes y presentar un análisis segmentado por sus características.

Por esta razón, León-Quismondo et al. (2020a) señalaron la necesidad de investigar centros deportivos diferentes de los de fitness a través del IPA, e incluir en ellos diferentes tipos de clientes (empleados y usuarios). Por ello, el objetivo de este estudio fue evaluar las características de los servicios de un CETDT a través de un análisis Importancia-Valoración (IPA) realizado por los clientes internos y externos del mismo.

### 3. Metodología

#### 3.1. Contexto de estudio

A fin de conocer un poco más sobre las características del CETDT en el que se desarrolló la investigación, se podría indicar que cuenta con 17 pistas de tenis (9 de tierra batida y 8 de resina sintética), 2 de pádel, gimnasio, y servicios de fisioterapia, cafetería y residencia para deportistas). Además, en esas instalaciones se han llevado a cabo competiciones de primer nivel (ej.: eliminatorias del equipo nacional de Copa Davis y Copa Federación, pruebas del circuito ITF World Tennis Tour y pruebas del Circuito Marca Jóvenes Promesas RPT, entre otras).

#### 3.2. Participantes

En el estudio participaron un total de 128 clientes (internos y externos) del CETDT, siendo el 79,7% hombres ( $n = 102$ ) y el 20,3% restante mujeres ( $n = 26$ ), con una edad media de 43,81 años ( $DT = 13,60$ ). En lo que respecta al usuario principal de la instalación (Tabla 1), el 60,2% de los encuestados respondieron en primera persona ( $n = 77$ ), mientras que el 39,8% lo hicieron en nombre de otra persona (hijo o familiar dependiente) ( $n = 51$ ). En cuanto al nivel socioeconómico (Tabla 1), la mayoría de los participantes declararon tener un nivel socioeconómico medio ( $n = 111$ ; 86,7%), mientras que el 1,6% declaró tener un nivel bajo ( $n = 2$ ; 1,6%). En cuanto a la frecuencia de uso del CETDT (Tabla 1), algo más de la mitad de los sujetos (60,9%) asisten 2-3 veces/semana al CETDT, mientras que el 25% lo hace 3 o más veces por semana ( $n = 32$ ). Tan sólo el 14,1% lo hace menos de 1 o 1 vez a la semana ( $n = 18$ ). Todos los datos concretos se pueden apreciar en la Tabla 1.

**Tabla 1. Datos vinculados al tipo de relación con el CETDT, usuario principal de la instalación, nivel socioeconómico y frecuencia de uso**

|   | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|---|------------|------------|----------------------|
| <i>Relación con el CETDT.</i>               |            |            |                      |
| Abonado instalación (reserva pistas)        | 40         | 31.3       | 31.3                 |
| Cliente escuela tenis/pádel                 | 59         | 46.1       | 77.3                 |
| Jugador grupo Alto Rendimiento              | 3          | 2.3        | 79.7                 |
| Trabajador del centro                       | 4          | 3.1        | 82.8                 |
| Abonado instalación y Cliente escuela       | 15         | 11.7       | 94.5                 |
| Otros                                       | 7          | 5.5        | 100.0                |
| Total                                       | 128        | 100.0      |                      |
| <i>Usuario principal de la instalación.</i> |            |            |                      |
| Yo  | 77         | 60.2       | 60.2                 |
| Mi hijo/a                                   | 39         | 30.5       | 90.6                 |
| Un familiar dependiente                     | 1          | .8         | 91.4                 |
| Yo + Mi hijo/a                              | 11         | 8.6        | 100.0                |
| Total                                       | 128        | 100.0      |                      |
| <i>Nivel socioeconómico.</i>                |            |            |                      |
| Bajo  | 2          | 1.6        | 1.6                  |
| Medio                                       | 111        | 86.7       | 88.3                 |
| Alto  | 9          | 7.0        | 95.3                 |
| No lo sé                                    | 6          | 4.7        | 100.0                |
| Total                                       | 128        | 100.0      |                      |
| <i>Frecuencia de uso del CETDT.</i>         |            |            |                      |
| Menos de 1 o 1 vez/semana                   | 18         | 14.1       | 14.1                 |
| 2-3 veces/semana                            | 78         | 60.9       | 75.0                 |
| 3-4 veces/semana                            | 26         | 20.3       | 95.3                 |
| 5 o más veces/semana                        | 6          | 4.7        | 100.0                |
| Total                                       | 128        | 100.0      |                      |

### 3.3. Instrumentos

Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario online (Google Forms), dividido en dos secciones principales:

- Cuestionario de datos sociodemográficos. Con el fin de conocer las características de los participantes se diseñó ad hoc un cuestionario de datos sociodemográficos que incluía preguntas sobre el sexo, la edad, quién es el usuario principal de los servicios deportivos, el tipo de relación con el CETDT, servicio utilizado, nivel educativo y socioeconómico, situación laboral, frecuencia de uso del CETDT y si se usaba otro centro deportivo.
- Valoración e importancia de los servicios deportivos. Para analizar la importancia y la valoración de los diferentes aspectos relativos al servicio deportivo ofrecido por el CETDT, se utilizó una adaptación del cuestionario de León-Quismondo et al. (2020a), adaptando tres ítems a las características propias de los CETDT, ya que el de León-Quismondo et al. (2020a) está centrado en centros fitness. El cuestionario estaba compuesto originalmente por 29 ítems, divididos en 3 dimensiones: Relación con el usuario (ej.: *Precio de la cuota y matrícula adecuado a tus expectativas*); espacios y equipamientos (ej.: *Espacios deportivos en buen estado de conservación*); y, oferta de servicios (ej.: *Oferta de actividades variada y extensa*). Así, los participantes evaluaron los 29 ítems tanto para la valoración como para la importancia. Se separaron en distintos apartados las preguntas de importancia (precedidas por el epígrafe “¿Cómo de importante es...?”) y valoración (precedidas por el epígrafe “¿Qué valor le das...?”), para evitar confusiones en las respuestas, utilizando para las respuestas una escala tipo Likert de cinco puntos, desde “no es importante” hasta “muy importante” para el caso de la importancia, y desde “totalmente negativo” (1) a “totalmente positivo” para la

valoración (5). El alfa de Cronbach de la escala con la muestra de este trabajo fue de 0.96.

### 3.4. Procedimiento

Tras establecer las bases de la investigación, se contactó con el gerente de la instalación del CETDT y se le presentaron la investigación y los beneficios derivados de ella para su labor. Una vez obtenido el visto bueno y creado el formulario online para su cumplimentación, el gerente de la instalación (CETDT) envió un e-mail masivo a toda la base de datos de clientes, tanto internos como externos, con una explicación de la investigación y el enlace al cuestionario. La recogida de información se realizó entre el 01 de diciembre de 2020 y el 10 de abril de 2021, con un primer envío el 1 de diciembre y envíos recordatorios el 1 de febrero, 1 de marzo y 1 de abril. El 10 de abril de 2021 se cerró la disponibilidad del enlace al formulario online.

### 3.5. Análisis de los datos

Para la recogida de datos se utilizó un método cuantitativo y descriptivo en respuesta a la población que atiende el CETDT. Tras ello, se descargó la base de datos, sobre la que se procedió a limpiar y codificar los datos con el objetivo de trasladarlos posteriormente al software SPSS 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Para cada una de las variables se obtuvieron la media y desviación típica, tanto en las casillas de valoración como en las de importancia. También se incluyó un ranking en función de las valoraciones medias obtenidas en cuanto a valoración e importancia, ordenado de mayor a menor puntuaciones, por lo que aquellos ítems con mejores puntuaciones estarán ubicados en las primeras posiciones del ranking. Además, se calculó la discrepancia entre la importancia y la valoración aportada por los sujetos de estudio entre ambos datos. Se realizó un análisis IPA general con todos los datos aportados, así como una segmentación y análisis por sexo y el tipo de relación de los clientes con el CETDT.

## 4. Resultados

### 4.1. Resultados generales IPA

Los análisis descriptivos globales obtenidos tanto para la importancia como para la valoración señalan valores positivos y con buena puntuación para cada uno de los aspectos analizados (Tabla 2). En lo que respecta a la valoración de los diferentes ítems, el que mayor importancia presenta es el IT11 ( $M = 4,71$ ;  $DT = 0,54$ ), mientras que en valoración el más importante es el IT5 ( $M = 4,43$ ;  $DT = 0,70$ ). Sin embargo, tras el cálculo de la discrepancia (D) de las medias de valoración menos las

de importancia, se puede observar que la mayoría de los ítems presentan valores negativos, por lo que se asevera que las puntuaciones de importancia son mayores que las de valoración en la mayoría de los casos, excepto en los IT1, IT10, IT17, IT21, IT27, IT28 e IT29 que obtuvieron puntuaciones positivas en la discrepancia. Los ítems que han obtenido unas discrepancias negativas mayores y que por lo tanto deben ser el foco atencional del gestor son el IT2 (-0,54) y IT11 (-0,63). También es importante recalcar que las puntuaciones negativas indican que existe una mayor insatisfacción de los clientes (internos/externos) en los aspectos evaluados, y que aquellos cuya discrepancia se acerque más al 0, serán los más fuertes, al obtener menor discrepancia (Sethna, 1982).

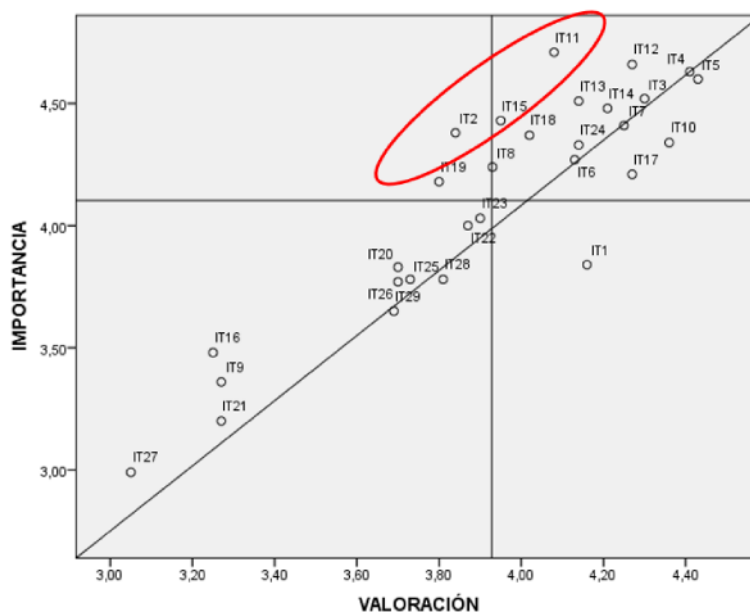
**Tabla 2. Resultados generales IPA ordenados de mayor a menor discrepancia**

| ITEMS  | Importancia |      |    | Valor |      |    |       |
|--|-------------|------|----|-------|------|----|-------|
|  | MI          | DT   | R  | MV    | DT   | R  | D     |
| IT11 Espacios deportivos en buen estado de conservación.             | 4.71        | 0.54 | 1  | 4.08  | 1.10 | 13 | -0.63 |
| IT2 Precio de la cuota y matrícula adecuado a tus expectativas.      | 4.38        | 0.60 | 10 | 3.84  | 0.99 | 19 | -0.54 |
| IT15 Información fluida entre instalación y usuarios.                | 4.43        | 0.72 | 8  | 3.95  | 1.03 | 15 | -0.48 |
| IT12 Espacios deportivos limpios e higiénicos.                       | 4.66        | 0.59 | 2  | 4.27  | 0.75 | 5  | -0.38 |
| IT19 Calidad de las duchas (presión, volumen y T° del agua).         | 4.18        | 0.88 | 17 | 3.80  | 1.06 | 21 | -0.38 |
| IT13 Ventilación/temperatura adecuada.                               | 4.51        | 0.70 | 6  | 4.14  | 0.86 | 10 | -0.37 |
| IT18 Vestuarios limpios y amplios.                                   | 4.37        | 0.82 | 11 | 4.02  | 0.96 | 14 | -0.35 |
| IT8 La ratio de alumnado por entrenador.                             | 4.24        | 0.95 | 15 | 3.93  | 0.86 | 16 | -0.31 |
| IT14 Seguridad percibida en cuanto a medidas Covid.                  | 4.48        | 0.83 | 7  | 4.21  | 0.89 | 8  | -0.27 |
| IT16 Uso redes sociales.   | 3.48        | 1.00 | 26 | 3.25  | 1.03 | 28 | -0.23 |
| IT3 Centro Deportivo abierto en el horario y los días que deseas.    | 4.52        | 0.68 | 5  | 4.30  | 0.79 | 4  | -0.22 |
| IT4 Trato atento y amable.   | 4.63        | 0.58 | 3  | 4.41  | 0.68 | 2  | -0.21 |
| IT24 Herramienta de gestión/reservas de pista fácil de usar.         | 4.33        | 0.75 | 13 | 4.14  | 0.84 | 11 | -0.19 |
| IT5 Atención adecuada del personal.                                  | 4.60        | 0.59 | 4  | 4.43  | 0.70 | 1  | -0.17 |
| IT7 Profesionalidad de los monitores.                                | 4.41        | 0.94 | 9  | 4.25  | 0.83 | 7  | -0.16 |
| IT6 El monitor logra que alcances tus resultados.                    | 4.27        | 0.94 | 14 | 4.13  | 0.83 | 12 | -0.14 |
| IT20 Taquillas amplias y seguras.                                    | 3.83        | 0.92 | 21 | 3.70  | 1.00 | 23 | -0.13 |
| IT22 Oferta de actividades variada y extensa.                        | 4.00        | 0.86 | 19 | 3.87  | 0.98 | 18 | -0.13 |
| IT23 Entrenamientos personales/clases particulares de calidad.       | 4.03        | 0.88 | 18 | 3.90  | 0.93 | 17 | -0.13 |
| IT9 Regalos para premiar al cliente habitual.                        | 3.36        | 1.15 | 27 | 3.27  | 1.01 | 27 | -0.09 |
| IT26 Cafetería/Restaurante.  | 3.77        | 0.79 | 24 | 3.70  | 0.92 | 24 | -0.06 |
| IT25 Gabinete médico/fisioterapia.                                   | 3.78        | 0.95 | 22 | 3.73  | 0.93 | 22 | -0.05 |
| IT10 Espacios deportivos amplios.                                    | 4.34        | 0.73 | 12 | 4.36  | 0.62 | 3  | 0.02  |
| IT28 Coincides con el perfil de usuario del Centro Deportivo.        | 3.78        | 0.88 | 23 | 3.81  | 0.79 | 20 | 0.03  |
| IT29 El Centro Deportivo como punto de encuentro social.             | 3.65        | 0.93 | 25 | 3.69  | 0.90 | 25 | 0.04  |
| IT17 Parking.  | 4.21        | 0.83 | 16 | 4.27  | 0.83 | 6  | 0.05  |
| IT27 Wifi.   | 2.99        | 1.03 | 29 | 3.05  | 0.96 | 29 | 0.05  |
| IT21 Secadores en los vestuarios.                                    | 3.20        | 1.03 | 28 | 3.27  | 0.95 | 26 | 0.08  |
| IT1 Proximidad: menos de 15 minutos de traslado al Centro Deportivo. | 3.84        | 1.15 | 20 | 4.16  | 0.90 | 9  | 0.32  |
| TOTAL  | 4.10        |      |    | 3.93  |      |    | -0.17 |

**Nota:** MI: Media importancia; MV: Media valoración; DT: Desviación típica; R: Ranking; D: Discrepancia.

Tras los datos obtenidos en cuanto a las medias de valoración e importancia de los diferentes ítems y acorde a las discrepancias entre ellos, en la Figura 3 se presenta la representación gráfica de los mismos. Como se puede observar, los datos se disponen en cuatro zonas ("Concentrarse aquí", "Baja prioridad", "Posible derroche de recursos" y "Mantener el buen trabajo") y más o menos separados de la diagonal (línea de discrepancias). Acorde a

esto, se puede apreciar cómo se debería prestar máxima atención por parte de los gestores a todos los ítems que se encuentran en la mitad triangular superior, y más concretamente, en aquellos que se encuentran más separados de la línea de discrepancias (ej.: IT2, IT11 e IT15). Al mismo tiempo, se debería dar continuidad al trabajo realizado en relación a los IT10 e IT17.



**Figura 3. Representación resultados generales IPA**

#### 4.2. Resultados IPA según sexo

A continuación, se presentan los resultados obtenidos atendiendo al sexo de los participantes (Tabla 3). Para los hombres, el ítem con mayor puntuación en importancia es el IT11 ( $M = 4,76$ ;  $DT = 0,49$ ) y en valoración el IT5 ( $M = 4,50$ ;  $DT = 0,62$ ), presentando una mayor discrepancia negativa en el 11 (-0,73), 15 (-0,51) y 2 (-0,49). En el caso

de las mujeres, el IT10 ( $M = 4,35$ ;  $DT = 0,66$ ) es el mejor puntuado en valoración y el IT4 en importancia ( $M = 4,65$ ;  $DT = 0,66$ ), obteniendo una mayor discrepancia negativa en el IT2 (-0,73) e IT8 (-0,58). Aunque no existan grandes coincidencias entre ambos sexos, se puede apreciar un nexo común en el IT2, que se encuentra entre los que tienen mayor discrepancia negativa en ambos sexos.

Tabla 3. Resultados IPA según sexo

| ITEMS  | Hombre |      |    |      |      |    |       |      | Mujer |    |      |      |    |       |  |  |
|--|--------|------|----|------|------|----|-------|------|-------|----|------|------|----|-------|--|--|
|  | MV     | DT   | R  | MI   | DT   | R  | D     | MV   | DT    | R  | MI   | DT   | R  | D     |  |  |
| IT1 Proximidad: menos de 15 minutos de traslado al Centro Deportivo. | 4.21   | 0.78 | 10 | 3.74 | 1.15 | 24 | 0.47  | 4.00 | 1.22  | 12 | 4.23 | 1.03 | 14 | -0.23 |  |  |
| IT2 Precio de la cuota y matrícula adecuado a tus expectativas.      | 3.88   | 1.00 | 19 | 4.37 | 0.54 | 13 | -0.49 | 3.65 | 0.94  | 21 | 4.38 | 0.77 | 9  | -0.73 |  |  |
| IT3 Centro Deportivo abierto en el horario y los días que desees.    | 4.35   | 0.78 | 4  | 4.53 | 0.67 | 5  | -0.18 | 4.08 | 0.81  | 11 | 4.46 | 0.73 | 7  | -0.38 |  |  |
| IT4 Trato atento y amable.   | 4.44   | 0.67 | 2  | 4.62 | 0.56 | 4  | -0.18 | 4.31 | 0.71  | 2  | 4.65 | 0.66 | 1  | -0.35 |  |  |
| IT5 Atención adecuada del personal.                                  | 4.50   | 0.62 | 1  | 4.63 | 0.54 | 3  | -0.13 | 4.15 | 0.89  | 8  | 4.50 | 0.73 | 4  | -0.35 |  |  |
| IT6 El monitor logra que alcances tus resultados.                    | 4.13   | 0.84 | 11 | 4.25 | 0.94 | 14 | -0.13 | 4.15 | 0.80  | 9  | 4.35 | 0.94 | 11 | -0.19 |  |  |
| IT7 Profesionalidad de los monitores.                                | 4.25   | 0.85 | 7  | 4.39 | 0.93 | 10 | -0.15 | 4.27 | 0.75  | 3  | 4.50 | 0.99 | 5  | -0.23 |  |  |
| IT8 La ratio de alumnado por entrenador.                             | 3.92   | 0.82 | 16 | 4.17 | 0.94 | 17 | -0.25 | 3.96 | 0.96  | 15 | 4.54 | 0.95 | 2  | -0.58 |  |  |
| IT9 Regalos para premiar al cliente habitual.                        | 3.26   | 1.03 | 27 | 3.33 | 1.17 | 27 | -0.07 | 3.27 | 0.93  | 26 | 3.46 | 1.03 | 26 | -0.19 |  |  |
| IT10 Espacios deportivos amplios.                                    | 4.36   | 0.61 | 3  | 4.38 | 0.66 | 12 | -0.02 | 4.35 | 0.66  | 1  | 4.19 | 0.94 | 15 | 0.15  |  |  |
| IT11 Espacios deportivos en buen estado de conservación.             | 4.04   | 1.17 | 13 | 4.76 | 0.49 | 1  | -0.73 | 4.23 | 0.74  | 5  | 4.50 | 0.68 | 6  | -0.27 |  |  |
| IT12 Espacios deportivos limpios e higiénicos.                       | 4.27   | 0.77 | 6  | 4.69 | 0.56 | 2  | -0.41 | 4.27 | 0.70  | 4  | 4.54 | 0.68 | 3  | -0.27 |  |  |
| IT13 Ventilación/temperatura adecuada.                               | 4.13   | 0.88 | 12 | 4.52 | 0.62 | 6  | -0.39 | 4.19 | 0.77  | 6  | 4.46 | 0.95 | 8  | -0.27 |  |  |
| IT14 Seguridad percibida en cuanto a medidas Covid.                  | 4.24   | 0.84 | 8  | 4.51 | 0.70 | 7  | -0.27 | 4.12 | 1.03  | 10 | 4.35 | 1.18 | 12 | -0.23 |  |  |
| IT15 Información fluida entre instalación y usuarios.                | 3.93   | 1.06 | 15 | 4.44 | 0.72 | 8  | -0.51 | 4.00 | 0.90  | 13 | 4.38 | 0.72 | 10 | -0.38 |  |  |
| IT16 Uso redes sociales.   | 3.25   | 1.02 | 28 | 3.51 | 1.00 | 26 | -0.26 | 3.27 | 1.04  | 27 | 3.35 | 0.98 | 27 | -0.08 |  |  |
| IT17 Parking.  | 4.28   | 0.77 | 5  | 4.18 | 0.83 | 16 | 0.11  | 4.19 | 1.02  | 7  | 4.35 | 0.81 | 13 | -0.15 |  |  |
| IT18 Vestuarios limpios y amplios.                                   | 4.02   | 1.00 | 14 | 4.44 | 0.76 | 9  | -0.42 | 4.00 | 0.82  | 14 | 4.08 | 0.98 | 16 | -0.08 |  |  |
| IT19 Calidad de las duchas (presión, volumen y T° del agua).         | 3.83   | 1.08 | 21 | 4.24 | 0.84 | 15 | -0.40 | 3.69 | 0.97  | 20 | 3.96 | 1.00 | 19 | -0.27 |  |  |
| IT20 Taquillas amplias y seguras.                                    | 3.69   | 1.04 | 25 | 3.83 | 0.89 | 21 | -0.15 | 3.77 | 0.83  | 19 | 3.81 | 1.02 | 20 | -0.04 |  |  |
| IT21 Secadores en los vestuarios.                                    | 3.27   | 0.97 | 26 | 3.19 | 1.09 | 28 | 0.09  | 3.27 | 0.84  | 28 | 3.23 | 0.78 | 29 | 0.04  |  |  |
| IT22 Oferta de actividades variada y extensa.                        | 3.84   | 0.97 | 20 | 4.05 | 0.80 | 18 | -0.21 | 3.96 | 1.00  | 16 | 3.81 | 1.05 | 21 | 0.15  |  |  |
| IT23 Entrenamientos personales/clases particulares de calidad.       | 3.89   | 0.95 | 18 | 4.04 | 0.84 | 19 | -0.15 | 3.92 | 0.86  | 17 | 4.00 | 1.02 | 18 | -0.08 |  |  |
| IT24 Herramienta de gestión/reservas de pista fácil de usar.         | 4.22   | 0.82 | 9  | 4.39 | 0.72 | 11 | -0.18 | 3.85 | 0.85  | 18 | 4.08 | 0.81 | 17 | -0.23 |  |  |
| IT25 Gabinete médico/fisioterapia.                                   | 3.75   | 0.89 | 22 | 3.82 | 0.89 | 22 | -0.07 | 3.62 | 1.06  | 22 | 3.62 | 1.12 | 22 | 0.00  |  |  |
| IT26 Cafetería/Restaurante.  | 3.74   | 0.87 | 24 | 3.80 | 0.77 | 23 | -0.07 | 3.58 | 1.06  | 23 | 3.62 | 0.86 | 23 | -0.04 |  |  |
| IT27 Wifi.   | 3.02   | 1.00 | 29 | 2.92 | 1.06 | 29 | 0.10  | 3.15 | 0.75  | 29 | 3.27 | 0.84 | 28 | -0.12 |  |  |
| IT28 Coincides con el perfil de usuario del Centro Deportivo.        | 3.92   | 0.72 | 17 | 3.85 | 0.84 | 20 | 0.07  | 3.38 | 0.91  | 25 | 3.50 | 0.95 | 25 | -0.12 |  |  |
| IT29 El Centro Deportivo como punto de encuentro social.             | 3.75   | 0.85 | 23 | 3.68 | 0.90 | 25 | 0.07  | 3.46 | 1.03  | 24 | 3.54 | 1.03 | 24 | -0.08 |  |  |
| TOTAL  | 3.94   |      |    | 4.11 |      |    | -0.17 | 3.87 |       |    | 4.06 |      |    | -0.19 |  |  |

**Nota:** MI: Media importancia; MV: Media valoración; DT: Desviación típica; R: Ranking; D: Discrepancia

Además, se puede apreciar que existen diferencias según el sexo (Figura 4 y Figura 5). Tal y como se ha expuesto anteriormente y siguiendo las indicaciones de Ábalo et al. (2006), en el caso de los hombres (Figura 4), los aspectos más importantes que necesitan mayor atención por la gerencia del centro son IT2, IT11 e IT15, relacionados con la cuota y matrícula, conservación de los espacios deportivos y la información fluida entre instalación y usuarios respectivamente. En cuanto a las mujeres (Figura

5), el IT2 e IT8, relacionados con la cuota y matrícula y con la ratio de alumnado por entrenador respectivamente, son los que precisan una mayor atención y trabajo. A tenor de los datos expuestos, parece que coinciden tanto hombres como mujeres en la necesidad de trabajo y baja satisfacción con el IT2 (cuota y matrícula), por lo que se deberían concentrar mayores esfuerzos desde la dirección del CETDT para paliar estas dificultades.

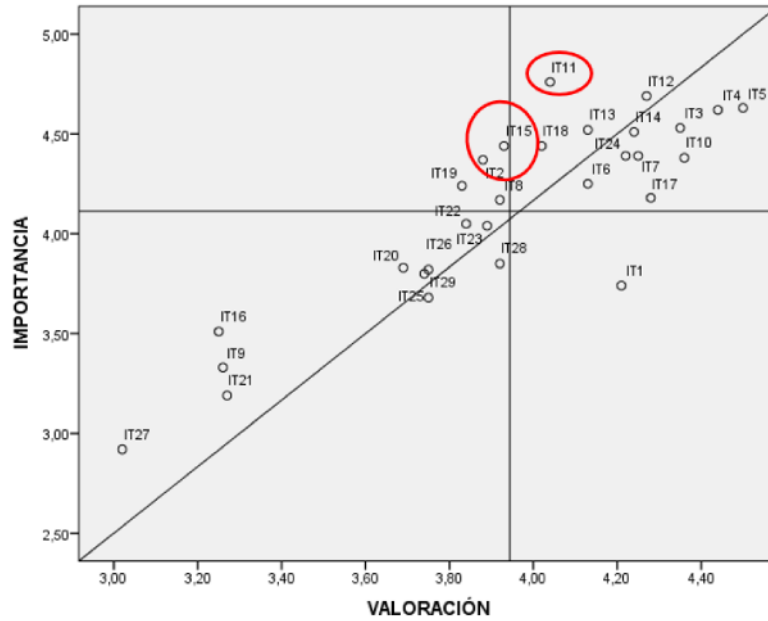


Figura 4. Representación resultados hombres IPA

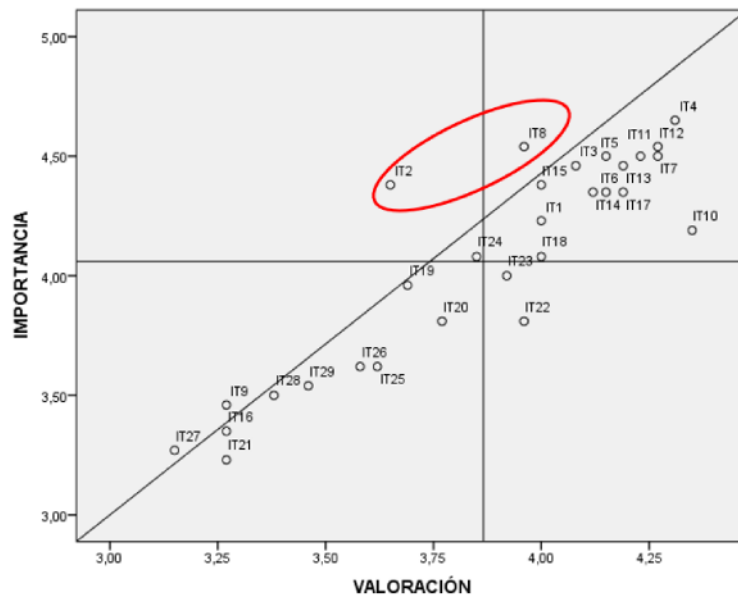


Figura 5. Representación resultados mujeres IPA

#### 4.3. Resultados IPA según tipo de relación de los clientes con el CETDT

En las Tabla 4 y Tabla 5, se pueden apreciar los resultados obtenidos atendiendo al tipo de relación de los clientes

con el CETDT, de este modo se puede visualizar las puntuaciones obtenidas en importancia, valoración y discrepancias.

**Tabla 4. Resultados IPA según tipo de relación de los clientes con el CETDT (Abonado instalación, Cliente escuela tenis/pádel y Jugador grupo Alto Rendimiento)**

|       | Abonado instalación (reserva pistas) |      |    |      |      |    |       | Cliente escuela tenis/pádel |      |    |      |      |    | Jugador grupo Alto Rendimiento |      |      |    |      |      |    |       |
|-------|--------------------------------------|------|----|------|------|----|-------|-----------------------------|------|----|------|------|----|--------------------------------|------|------|----|------|------|----|-------|
|       | MV                                   | DT   | R  | MI   | DT   | R  | D     | MV                          | DT   | R  | MI   | DT   | R  | D                              | MV   | DT   | R  | MI   | DT   | R  | D     |
| IT1   | 4.05                                 | 0.84 | 11 | 3.58 | 1.16 | 25 | 0.48  | 4.19                        | 0.95 | 8  | 3.88 | 1.15 | 20 | 0.31                           | 4.33 | 0.47 | 1  | 2.67 | 1.25 | 29 | 1.67  |
| IT2   | 4.05                                 | 1.05 | 12 | 4.45 | 0.50 | 10 | -0.40 | 3.71                        | 0.99 | 21 | 4.27 | 0.66 | 14 | -0.56                          | 4.00 | 0.82 | 5  | 5.00 | 0.00 | 1  | -1.00 |
| IT3   | 4.35                                 | 0.82 | 3  | 4.58 | 0.77 | 4  | -0.23 | 4.19                        | 0.79 | 9  | 4.41 | 0.61 | 10 | -0.22                          | 4.00 | 0.00 | 6  | 3.33 | 0.94 | 20 | 0.67  |
| IT4   | 4.38                                 | 0.76 | 2  | 4.53 | 0.63 | 8  | -0.15 | 4.42                        | 0.64 | 3  | 4.66 | 0.57 | 2  | -0.24                          | 3.67 | 0.47 | 14 | 4.33 | 0.94 | 9  | -0.67 |
| IT5   | 4.40                                 | 0.70 | 1  | 4.55 | 0.63 | 6  | -0.15 | 4.44                        | 0.74 | 2  | 4.58 | 0.62 | 5  | -0.14                          | 3.67 | 0.47 | 15 | 4.67 | 0.47 | 5  | -1.00 |
| IT6   | 3.73                                 | 0.77 | 20 | 3.70 | 1.10 | 23 | 0.02  | 4.37                        | 0.73 | 4  | 4.61 | 0.58 | 4  | -0.24                          | 4.00 | 0.82 | 7  | 4.00 | 0.82 | 13 | 0.00  |
| IT7   | 3.75                                 | 0.86 | 19 | 3.85 | 1.15 | 19 | -0.10 | 4.53                        | 0.65 | 1  | 4.69 | 0.59 | 1  | -0.17                          | 4.33 | 0.94 | 2  | 5.00 | 0.00 | 2  | -0.67 |
| IT8   | 3.60                                 | 0.70 | 25 | 3.63 | 1.07 | 24 | -0.02 | 4.10                        | 0.91 | 13 | 4.54 | 0.67 | 7  | -0.44                          | 4.33 | 0.47 | 3  | 5.00 | 0.00 | 3  | -0.67 |
| IT9   | 3.35                                 | 1.04 | 26 | 3.45 | 1.26 | 27 | -0.10 | 3.15                        | 0.97 | 28 | 3.31 | 1.11 | 27 | -0.15                          | 2.67 | 0.47 | 29 | 3.33 | 1.25 | 21 | -0.67 |
| IT10  | 4.33                                 | 0.61 | 4  | 4.38 | 0.86 | 13 | -0.05 | 4.37                        | 0.61 | 5  | 4.29 | 0.71 | 13 | 0.08                           | 3.33 | 0.47 | 20 | 4.67 | 0.47 | 6  | -1.33 |
| IT11  | 3.98                                 | 1.35 | 17 | 4.78 | 0.57 | 1  | -0.80 | 4.19                        | 0.93 | 10 | 4.64 | 0.58 | 3  | -0.46                          | 4.00 | 0.82 | 8  | 5.00 | 0.00 | 4  | -1.00 |
| IT12  | 4.28                                 | 0.89 | 7  | 4.78 | 0.47 | 2  | -0.50 | 4.31                        | 0.70 | 6  | 4.58 | 0.62 | 6  | -0.27                          | 4.00 | 0.00 | 9  | 4.33 | 0.47 | 10 | -0.33 |
| IT13  | 4.15                                 | 1.01 | 8  | 4.55 | 0.84 | 7  | -0.40 | 4.15                        | 0.82 | 11 | 4.42 | 0.64 | 9  | -0.27                          | 4.00 | 0.00 | 10 | 4.67 | 0.47 | 7  | -0.67 |
| IT14  | 4.15                                 | 0.99 | 9  | 4.40 | 0.94 | 12 | -0.25 | 4.29                        | 0.86 | 7  | 4.53 | 0.77 | 8  | -0.24                          | 3.67 | 0.47 | 16 | 3.67 | 0.94 | 16 | 0.00  |
| IT15  | 4.10                                 | 1.04 | 10 | 4.58 | 0.83 | 5  | -0.48 | 3.81                        | 1.07 | 19 | 4.36 | 0.73 | 11 | -0.54                          | 4.00 | 0.00 | 11 | 4.33 | 0.47 | 11 | -0.33 |
| IT16  | 3.28                                 | 1.10 | 27 | 3.58 | 1.07 | 26 | -0.30 | 3.24                        | 1.05 | 27 | 3.49 | 0.87 | 26 | -0.25                          | 3.00 | 0.00 | 26 | 3.33 | 1.25 | 22 | -0.33 |
| IT17  | 4.33                                 | 0.82 | 5  | 4.38 | 0.76 | 14 | -0.05 | 4.14                        | 0.87 | 12 | 4.05 | 0.81 | 18 | 0.08                           | 3.67 | 0.94 | 17 | 4.00 | 0.82 | 14 | -0.33 |
| IT18  | 4.05                                 | 1.24 | 13 | 4.48 | 0.95 | 9  | -0.43 | 4.03                        | 0.76 | 14 | 4.36 | 0.73 | 12 | -0.32                          | 3.67 | 0.47 | 18 | 4.67 | 0.47 | 8  | -1.00 |
| IT19  | 4.00                                 | 1.28 | 16 | 4.45 | 1.02 | 11 | -0.45 | 3.83                        | 0.87 | 18 | 4.17 | 0.69 | 15 | -0.34                          | 3.00 | 0.82 | 27 | 4.33 | 0.47 | 12 | -1.33 |
| IT20  | 3.70                                 | 1.27 | 23 | 4.00 | 1.02 | 17 | -0.30 | 3.71                        | 0.82 | 22 | 3.83 | 0.83 | 21 | -0.12                          | 4.00 | 0.82 | 12 | 3.33 | 0.47 | 23 | 0.67  |
| IT21  | 3.05                                 | 1.14 | 28 | 3.30 | 1.23 | 28 | -0.25 | 3.41                        | 0.81 | 26 | 3.17 | 0.94 | 28 | 0.24                           | 3.00 | 0.00 | 28 | 3.00 | 0.82 | 26 | 0.00  |
| IT22  | 3.68                                 | 1.13 | 24 | 4.08 | 0.96 | 15 | -0.40 | 3.93                        | 0.92 | 15 | 3.97 | 0.82 | 19 | -0.03                          | 3.33 | 0.47 | 21 | 3.67 | 0.47 | 17 | -0.33 |
| IT23  | 3.73                                 | 0.92 | 21 | 3.73 | 0.92 | 22 | 0.00  | 3.90                        | 1.00 | 17 | 4.10 | 0.86 | 16 | -0.20                          | 4.00 | 0.82 | 13 | 3.67 | 0.94 | 18 | -0.33 |
| IT24  | 4.33                                 | 0.72 | 6  | 4.60 | 0.54 | 3  | -0.27 | 3.92                        | 0.93 | 16 | 4.08 | 0.83 | 17 | -0.17                          | 3.33 | 0.47 | 22 | 3.33 | 0.47 | 24 | 0.00  |
| IT25  | 3.73                                 | 1.05 | 22 | 4.08 | 0.88 | 16 | -0.35 | 3.81                        | 0.89 | 20 | 3.71 | 0.90 | 22 | 0.10                           | 3.33 | 0.47 | 23 | 3.00 | 0.82 | 27 | 0.33  |
| IT26  | 3.85                                 | 1.04 | 18 | 3.95 | 0.84 | 18 | -0.10 | 3.58                        | 0.89 | 25 | 3.68 | 0.83 | 24 | -0.10                          | 4.33 | 0.47 | 4  | 4.00 | 0.00 | 15 | 0.33  |
| IT27  | 2.98                                 | 1.11 | 29 | 3.20 | 1.00 | 29 | -0.23 | 3.08                        | 0.91 | 29 | 3.00 | 0.97 | 29 | 0.08                           | 3.33 | 0.47 | 24 | 3.00 | 0.00 | 28 | 0.33  |
| IT28  | 4.03                                 | 0.61 | 14 | 3.80 | 0.93 | 20 | 0.23  | 3.71                        | 0.84 | 23 | 3.69 | 0.93 | 23 | 0.02                           | 3.67 | 0.47 | 19 | 3.67 | 0.47 | 19 | 0.00  |
| IT29  | 4.03                                 | 0.65 | 15 | 3.80 | 0.98 | 21 | 0.23  | 3.64                        | 0.90 | 24 | 3.61 | 0.92 | 25 | 0.03                           | 3.33 | 0.47 | 25 | 3.33 | 0.47 | 25 | 0.00  |
| TOTAL | 3.91                                 |      |    | 4.11 |      |    | -0.20 | 3.94                        |      |    | 4.09 |      |    | -0.16                          | 3.69 |      |    | 3.94 |      |    | -0.25 |

**Nota:** MI: Media importancia; MV: Media valoración; DT: Desviación típica; R: Ranking; D: Discrepancia

**Tabla 5. Resultados IPA según tipo de relación de los clientes con el CETDT (Trabajador del centro, Abonado instalación + Cliente escuela y Otros)**

|       | Trabajador del centro |      |    |      |      |    |       | Abonado instalación + Cliente escuela |      |    |      |      |    | Otros |      |      |    |      |      |    |       |
|-------|-----------------------|------|----|------|------|----|-------|---------------------------------------|------|----|------|------|----|-------|------|------|----|------|------|----|-------|
|       | MV                    | DT   | R  | MI   | DT   | R  | D     | MV                                    | DT   | R  | MI   | DT   | R  | D     | MV   | DT   | R  | MI   | DT   | R  | D     |
| IT1   | 3.75                  | 1.30 | 25 | 4.25 | 0.83 | 13 | -0.50 | 4.53                                  | 0.62 | 6  | 4.20 | 0.98 | 19 | 0.33  | 4.00 | 0.93 | 11 | 4.43 | 0.73 | 8  | -0.43 |
| IT2   | 4.00                  | 0.71 | 19 | 4.00 | 0.71 | 19 | 0.00  | 3.87                                  | 0.81 | 17 | 4.47 | 0.50 | 13 | -0.60 | 3.43 | 1.05 | 19 | 4.57 | 0.49 | 4  | -1.14 |
| IT3   | 4.25                  | 0.83 | 7  | 4.75 | 0.43 | 1  | -0.50 | 4.73                                  | 0.44 | 2  | 4.87 | 0.34 | 2  | -0.13 | 4.14 | 0.99 | 9  | 4.71 | 0.45 | 1  | -0.57 |
| IT4   | 4.50                  | 0.50 | 1  | 4.75 | 0.43 | 2  | -0.25 | 4.67                                  | 0.47 | 3  | 4.80 | 0.40 | 5  | -0.13 | 4.29 | 0.70 | 4  | 4.57 | 0.49 | 5  | -0.29 |
| IT5   | 4.50                  | 0.50 | 2  | 4.50 | 0.50 | 5  | 0.00  | 4.67                                  | 0.47 | 4  | 4.87 | 0.34 | 3  | -0.20 | 4.29 | 0.70 | 5  | 4.57 | 0.49 | 6  | -0.29 |
| IT6   | 4.25                  | 0.83 | 8  | 4.50 | 0.50 | 6  | -0.25 | 4.53                                  | 0.81 | 7  | 4.67 | 0.47 | 10 | -0.13 | 3.57 | 0.73 | 15 | 3.86 | 1.46 | 15 | -0.29 |
| IT7   | 4.25                  | 0.83 | 9  | 4.75 | 0.43 | 3  | -0.50 | 4.80                                  | 0.40 | 1  | 4.93 | 0.25 | 1  | -0.13 | 3.57 | 0.73 | 16 | 3.71 | 1.39 | 17 | -0.14 |
| IT8   | 4.25                  | 0.83 | 10 | 4.50 | 0.50 | 7  | -0.25 | 4.20                                  | 0.83 | 12 | 4.80 | 0.40 | 6  | -0.60 | 3.43 | 0.49 | 20 | 3.57 | 1.29 | 20 | -0.14 |
| IT9   | 4.25                  | 0.83 | 11 | 3.25 | 0.43 | 27 | 1.00  | 3.53                                  | 0.96 | 23 | 3.27 | 1.18 | 26 | 0.27  | 2.86 | 0.99 | 28 | 3.57 | 0.90 | 21 | -0.71 |
| IT10  | 4.50                  | 0.50 | 3  | 4.00 | 0.71 | 20 | 0.50  | 4.53                                  | 0.62 | 8  | 4.60 | 0.49 | 12 | -0.07 | 4.43 | 0.49 | 2  | 4.14 | 0.35 | 13 | 0.29  |
| IT11  | 4.25                  | 0.83 | 12 | 4.50 | 0.50 | 8  | -0.25 | 3.73                                  | 1.18 | 21 | 4.80 | 0.40 | 7  | -1.07 | 4.43 | 0.49 | 3  | 4.71 | 0.45 | 2  | -0.29 |
| IT12  | 4.50                  | 0.50 | 4  | 4.00 | 1.22 | 21 | 0.50  | 4.13                                  | 0.81 | 15 | 4.87 | 0.34 | 4  | -0.73 | 4.29 | 0.45 | 6  | 4.71 | 0.45 | 3  | -0.43 |
| IT13  | 4.25                  | 0.83 | 13 | 4.50 | 0.50 | 9  | -0.25 | 4.27                                  | 0.68 | 11 | 4.80 | 0.54 | 8  | -0.53 | 3.71 | 0.70 | 13 | 4.29 | 0.70 | 10 | -0.57 |
| IT14  | 4.25                  | 0.83 | 14 | 4.75 | 0.43 | 4  | -0.50 | 4.20                                  | 0.75 | 13 | 4.73 | 0.44 | 9  | -0.53 | 4.14 | 0.83 | 10 | 4.14 | 0.99 | 14 | 0.00  |
| IT15  | 4.00                  | 1.22 | 20 | 4.50 | 0.50 | 10 | -0.50 | 3.87                                  | 0.96 | 18 | 4.40 | 0.49 | 15 | -0.53 | 4.29 | 0.70 | 7  | 4.29 | 0.45 | 11 | 0.00  |
| IT16  | 3.75                  | 1.30 | 26 | 4.00 | 0.71 | 22 | -0.25 | 3.07                                  | 0.93 | 28 | 3.13 | 1.15 | 27 | -0.07 | 3.43 | 0.49 | 21 | 3.29 | 1.03 | 25 | 0.14  |
| IT17  | 4.50                  | 0.50 | 5  | 4.25 | 0.43 | 14 | 0.25  | 4.53                                  | 0.72 | 9  | 4.33 | 1.07 | 16 | 0.20  | 4.57 | 0.49 | 1  | 4.43 | 0.73 | 9  | 0.14  |
| IT18  | 4.25                  | 0.83 | 15 | 4.50 | 0.50 | 11 | -0.25 | 4.13                                  | 0.88 | 16 | 4.33 | 0.70 | 17 | -0.20 | 3.43 | 0.90 | 22 | 3.71 | 1.03 | 18 | -0.29 |
| IT19  | 4.00                  | 0.71 | 21 | 4.00 | 0.71 | 23 | 0.00  | 3.47                                  | 1.09 | 24 | 3.80 | 0.91 | 21 | -0.33 | 3.43 | 0.90 | 23 | 3.57 | 1.05 | 22 | -0.14 |
| IT20  | 4.25                  | 0.83 | 16 | 4.25 | 0.43 | 15 | 0.00  | 3.67                                  | 0.87 | 22 | 3.53 | 0.96 | 24 | 0.13  | 3.29 | 0.88 | 25 | 3.43 | 0.90 | 23 | -0.14 |
| IT21  | 3.50                  | 1.12 | 28 | 3.25 | 0.83 | 28 | 0.25  | 3.40                                  | 0.95 | 25 | 3.07 | 1.06 | 28 | 0.33  | 3.14 | 0.64 | 27 | 3.14 | 0.64 | 27 | 0.00  |
| IT22  | 4.00                  | 1.00 | 22 | 4.50 | 0.50 | 12 | -0.50 | 4.20                                  | 0.75 | 14 | 3.93 | 1.00 | 20 | 0.27  | 3.86 | 0.83 | 12 | 3.86 | 0.35 | 16 | 0.00  |
| IT23  | 4.25                  | 0.83 | 17 | 4.25 | 0.43 | 16 | 0.00  | 4.33                                  | 0.60 | 10 | 4.47 | 0.62 | 14 | -0.13 | 3.71 | 0.70 | 14 | 4.29 | 0.88 | 12 | -0.57 |
| IT24  | 4.25                  | 0.83 | 18 | 4.25 | 0.43 | 17 | 0.00  | 4.60                                  | 0.49 | 5  | 4.67 | 0.60 | 11 | -0.07 | 4.29 | 0.70 | 8  | 4.57 | 0.49 | 7  | -0.29 |
| IT25  | 4.50                  | 0.50 | 6  | 4.00 | 0.71 | 24 | 0.50  | 3.33                                  | 0.87 | 26 | 3.40 | 1.20 | 25 | -0.07 | 3.57 | 0.49 | 17 | 3.71 | 0.70 | 19 | -0.14 |
| IT26  | 3.50                  | 1.12 | 29 | 3.75 | 0.83 | 25 | -0.25 | 3.80                                  | 0.65 | 19 | 3.80 | 0.40 | 22 | 0.00  | 3.57 | 0.73 | 18 | 3.29 | 0.70 | 26 | 0.29  |
| IT27  | 3.75                  | 0.83 | 27 | 3.00 | 1.41 | 29 | 0.75  | 2.73                                  | 0.77 | 29 | 2.33 | 1.07 | 29 | 0.40  | 3.29 | 0.70 | 26 | 3.14 | 0.99 | 28 | 0.14  |
| IT28  | 4.00                  | 1.22 | 23 | 3.50 | 0.50 | 26 | 0.50  | 3.80                                  | 0.75 | 20 | 4.33 | 0.47 | 18 | -0.53 | 3.43 | 0.90 | 24 | 3.43 | 0.73 | 24 | 0.00  |
| IT29  | 4.00                  | 1.22 | 24 | 4.25 | 0.83 | 18 | -0.25 | 3.33                                  | 0.94 | 27 | 3.67 | 0.70 | 23 | -0.33 | 2.86 | 0.99 | 29 | 2.86 | 0.83 | 29 | 0.00  |
| TOTAL | 4.15                  |      |    | 4.18 |      |    | -0.03 | 4.02                                  |      |    | 4.20 |      |    | -0.18 | 3.75 |      |    | 3.95 |      |    | -0.20 |

**Nota:** MI: Media importancia; MV: Media valoración; DT: Desviación típica; R: Ranking; D: Discrepancia

Atendiendo a la Figura 6, los abonados a la instalación que suelen reservar pistas para practicar tenis dejan de manifiesto que el IT11 (espacios deportivos en buen estado de conservación) es el que mayor discrepancia negativa presenta y el único que debería centrar la atención de la gerencia. Esto puede estar motivado por el tipo de espacios deportivos específicos con los que cuenta el

centro (ej.: pistas de tierra), que necesitan una atención y mantenimiento muy específico. El resto de los ítems no presenta una atención urgente ni prioritaria, aunque no habría que descuidar lo relacionado con los ítems del triángulo inferior izquierdo (ej.: IT22 e IT25, oferta de actividades variadas y gabinete médico/fisioterapia, respectivamente).

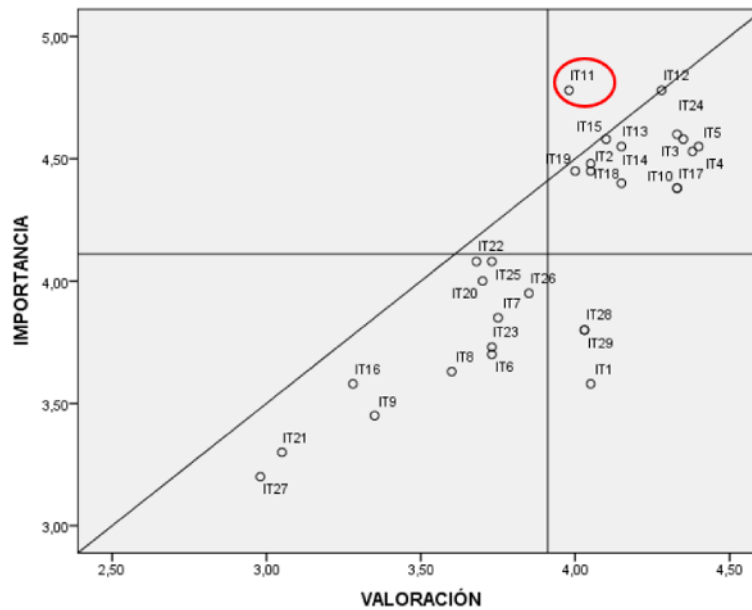


Figura 6. Representación resultados IPA “Abonados instalación (reserva de pistas)”

Para los clientes de la escuela de tenis/pádel (Figura 7), los atributos que precisan de mayor revisión y trabajo por parte del CETDT son los relacionados con el precio de la cuota y matrícula adecuados, ratio de alumnado por entrenador, espacios deportivos en buen estado de conservación e información fluida entre instalación y usuarios (IT2, IT8, IT11 e IT15, respectivamente). Como aspecto a destacar resulta el IT10, vinculado a espacios deportivos amplios.

Por su parte, los jugadores de Alto Rendimiento presentan valores dispersos y variables (Figura 8), pudiendo deberse al tamaño muestral ( $n = 3$ ). Aun así, los valores que

presentan mayores discrepancias negativas y que precisan de una mayor atención por parte de la dirección del CETDT son IT2 (precio de la cuota y matrícula adecuado a expectativas), IT5 (atención adecuada del personal), IT10 (espacios deportivos amplios), IT11 (espacios deportivos en buen estado de conservación), IT18 (vestuarios limpios y amplios) e IT19 (calidad de las duchas: presión, volumen y  $t^{\circ}$  del agua). En lo que respecta al ítem con mejor puntuación en importancia se trataría del IT2, uno de los que obtiene peores valores en discrepancia, y en cuanto a valoración es el IT1 (proximidad: menos de 15 minutos de traslado al centro deportivo).

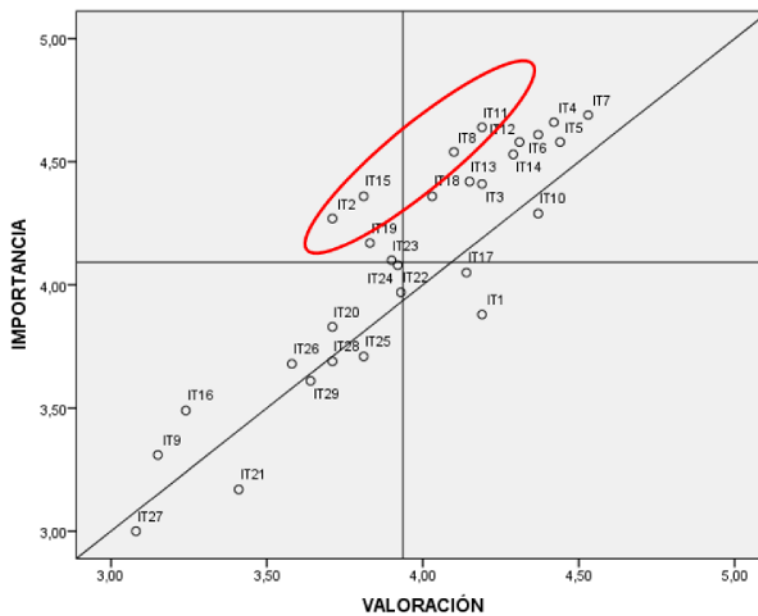


Figura 7. Representación resultados IPA “Cliente escuela tenis/pádel”



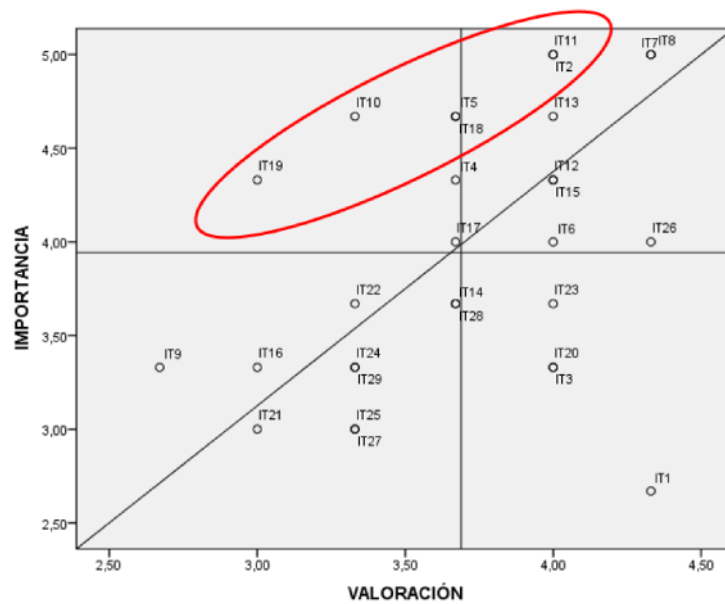


Figura 8. Representación resultados IPA “Jugadores grupo Alto Rendimiento”

Los trabajadores del centro ( $n = 4$ ) presentan gráficamente valores dispersos y variables, al igual que los jugadores de Alto Rendimiento, pudiendo estar motivado por el tamaño muestral (Figura 9). En esta se puede apreciar que los ítems que presentan una mayor discrepancia negativa y que por lo tanto deberían ser tenidos en cuenta por la dirección del CETDT son: IT1 (proximidad: menos de 15 minutos de traslado al Centro Deportivo), IT3 (centro deportivo abierto en el horario y días que deseas,

IT7 (profesionalidad de los entrenadores), IT14 (seguridad percibida en cuanto a medidas frente al Covid-19), IT15 (información fluida entre instalación y usuarios), IT16 (uso de redes sociales), IT22 (oferta de actividades variada y extensa) e IT26 (cafetería/restaurante). También se ha de destacar que este colectivo detecta un posible derroche de recursos en IT9 (regalos para premiar la fidelidad), IT10 (espacios deportivos amplios) e IT25 (gabinete médico/fisioterapia).

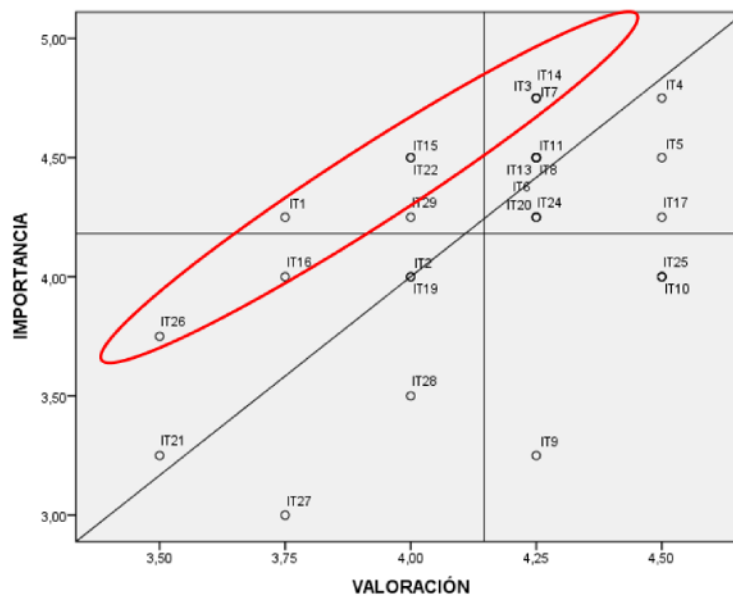


Figura 9. Representación resultados IPA “Trabajadores del centro”

En el CETDT también existe otro tipo de cliente que aglutina dos figuras: abonado a la instalación (alquiler de pistas) y alumno de la escuela de tenis/pádel (Figura 10). En este caso, los ítems que mayor discrepancia presentan son el IT2 (precio de la cuota y matrícula adaptado a expectativas), IT11 (espacios deportivos en buen estado

de conservación) e IT12 (espacios deportivos limpios e higiénicos). También se ha de reseñar que se trata del colectivo que presenta casi todos los ítems en el espacio de “concentrarse aquí”, por lo que parecen ser los más exigentes de los grupos muestrales analizados hasta ahora.



& Smith, 2002; Wohlfart et al., 2021; Yildiz, 2011; Zamorano-Solís & García-Fernández, 2018; Zheng et al., 2021), este trabajo pone el foco sobre un tipo de instalación deportiva no investigada previamente en la literatura, los CETDT. Además, se atiende a una segmentación de sus clientes, ya que cada tipo de cliente tiene una percepción y valoración diferente en función de sus necesidades.

Atendiendo a los datos generales y entendiendo que este trabajo se basa en un tipo de instalación deportiva diferente a lo investigado en la literatura, las puntuaciones medias de importancia (4,10) y de valoración (3,93), se encuentran por debajo de los resultados expuestos en otros estudios del sector deportivo (Arias-Ramos et al., 2016; Zamorano-Solís & García-Fernández, 2018), aunque la media en valoración se encuentra por encima de lo expuesto por León-Quismondo et al. (2020a) en centros de fitness. Sin embargo, un aspecto característico y común en todos estos trabajos radica en que la totalidad o casi la totalidad de los atributos de estudio presentan discrepancias negativas. En este sentido, León-Quismondo et al. (2020a) indican que los ítems con mayor discrepancia negativa son los relacionados con los espacios deportivos amplios, vestuarios limpios y amplios, espacios deportivos en buen estado de conservación, máquinas y material en buen estado de conservación, trato atento y amable, proximidad menos de 15 minutos y centro abierto en horario y días que desea. Este hecho no se encuentra en concordancia con lo encontrado en este trabajo, ya que se presentan tres aspectos principalmente que sobresalen por encima del resto, como son el precio de la cuota y matrícula adecuado a expectativas, los espacios deportivos en buen estado de conservación, y la información fluida entre instalación y usuarios. En relación a estos tres atributos, la dirección del centro deportivo debería poner todo su énfasis en mejorar la percepción de sus clientes y, por ende, su satisfacción. Como aspectos más positivos y en los que se debe seguir manteniendo el buen trabajo, se encuentran espacios deportivos amplios y el parking.

Además, para los clientes del CETDT, el trato atento y amable y la atención adecuada del personal obtuvieron las mejores puntuaciones en valoración, mientras que en centros fitness (León-Quismondo et al., 2020a), los atributos mejor valorados fueron la proximidad (menos de 15 minutos de traslado al centro deportivo) y que el centro deportivo estuviera abierto en el horario y los días que deseados. Este hecho puede deberse a que los clientes del CETDT provienen de diferentes zonas de la localidad y que la atención del personal es de alta calidad, por lo que su valoración es alta, pero no así su importancia.

En cuanto al sexo, ambos presentan coincidencias en los ítems con mejor valoración, siendo en el caso de los hombres la atención adecuada del personal y trato atento y amable, y los espacios deportivos amplios y trato atento y amable en el caso de las mujeres. En este sentido, el trato atento y amable por parte del personal es muy bien valorado por ambos sexos y además atendiendo a su discrepancia, se encuentra en la zona que recomienda mantener el buen trabajo. Estos hallazgos se contraponen a los descritos por León-Quismondo et al. (2020a), quienes indican que la amabilidad en el trato al usuario se encuentra entre los aspectos a mejorar y que precisan una mayor atención. Sin embargo, en lo que a discrepancias se refiere, los hombres presentan las mayores discrepancias en los ítems relacionados con el precio de cuota y matrícula, espacios deportivos en buen estado de conservación e información fluida entre instalación y usuarios; frente al precio de cuota y matrícula y la ratio de alumnado/entrenador expuesto por las mujeres. Se puede apreciar como existe un aspecto común entre sexos, el precio de la cuota y matrícula adecuada a lo esperado, que se contrapone a lo expuesto por

Zamorano-Solís y García-Fernández (2018), que indican que las mayores coincidencias en cuanto a discrepancias se refieren se encuentran más vinculadas a la eficacia de los monitores y los vestuarios. Al igual que León-Quismondo et al. (2020a) las mujeres otorgan una mayor importancia al trato atento y amable, mientras que los hombres otorgan mayor importancia a que los espacios deportivos estén en buen estado de conservación. Así pues, la percepción de los diferentes factores en función del sexo del sujeto no es como una gran barrera a tener en cuenta, pero sí arroja algo de luz acerca de las necesidades más urgentes a atender por parte del CETDT, así como los elementos en los que debe mantener su buen trabajo.

En lo que respecta al tipo de relación existente de los clientes con el CETDT, es importante destacar que en función del tipo de cliente se presentarán unas necesidades y percepciones diferentes y acordes entre ellas. Así, se puede apreciar como la mayoría presentan valores negativos en discrepancia, lo que coincide con la exigencia mostrada por los clientes en otros estudios (Zamorano-Solís & García-Fernández, 2018). De este modo, existe una amplia mayoría de ítems con mayor discrepancia negativa en función del tipo de cliente: abonados a la instalación (espacios deportivos en buen estado de conservación), clientes de la escuela (precio de la cuota y matrícula, ratio de alumnado/entrenador, espacios deportivos en buen estado de conservación e información fluida entre instalación y usuarios), jugadores de alto rendimiento (precio de la cuota y matrícula, atención adecuada del personal, espacios deportivos amplios y en buen estado de conservación, vestuarios limpios y amplios y, calidad de las duchas), trabajadores del centro (proximidad menos de 15 minutos, centro abierto en horario y días que se desea, profesionalidad de los monitores, seguridad percibida en cuanto a medidas Covid-19, información fluida entre instalación y usuarios, uso de redes sociales, oferta de actividades variada y extensa y cafetería/restaurante), abonados a la instalación y clientes de la escuela (precio de la cuota y matrícula, espacios deportivos en buen estado de conservación y limpios e higiénicos), y, por último, otros (precio de la cuota y matrícula y regalos para premiar al cliente habitual).

### Implicaciones prácticas

Por ello y con el propósito de facilitar la gestión del CETDT, habría que buscar puntos comunes sobre los que poder trabajar, y en este sentido emanan los ítems relacionados con el precio de la cuota y matrícula adaptado a expectativas y los espacios deportivos en buen estado de conservación. Son estos aspectos sobre los que la dirección del CETDT podría trabajar en busca de soluciones que puedan motivar un cambio en las valoraciones obtenidas y, por lo tanto, redunde en la satisfacción de sus clientes.

Tras el análisis de todos los datos y tras lo expuesto anteriormente, es necesaria una atención muy minuciosa y prioritaria hacia las tarifas y estado de conservación de los espacios deportivos, ya que han resultado los que se han mostrado con mayor déficit ante los clientes del CETDT. Por ello y a fin de proponer soluciones y mejoras, se aboga por un profundo análisis del mercado en cuanto a precios e intentar adaptarse a las necesidades del cliente, no sólo vinculado a las tarifas, sino también intentando mejorar en todo lo relacionado con el servicio prestado. Al mismo tiempo, sería positivo buscar convenios de patrocinio que permitan remodelar determinados espacios deportivos (ej.: gimnasio) y permitir un mejor mantenimiento de la instalación, y concretamente, de las pistas de tierra batida. Se cree que, si desde la dirección del CETDT se atiende a este último aspecto, mejoraría la percepción de los clientes en relación a las tarifas.

## 6. Conclusiones

A raíz de todos los datos e información obtenida y expuesta en este análisis, el CETDT puede llevar a cabo actuaciones que permitan trabajar sobre los puntos débiles detectados, ofreciendo un mejor servicio a sus clientes. Tal y como se ha visto, todos los atributos son susceptibles de mejora, pero recae sobre dos de ellos una atención imperiosa por parte de la dirección del CETDT: tarifas y estado de conservación de los espacios deportivos. De este modo, los hallazgos indican que existen diferentes aspectos sobre los que se deben implementar estrategias concretas para poder corregirlos y que aumente la satisfacción del cliente interno y externo.

### Limitaciones y futuras líneas de investigación

En lo que respecta a las limitaciones en este estudio, éstas radican en el tamaño muestral y en la dificultad para la recogida de muestra, ya que la situación epidemiológica obligó a realizarla online y no se pudo asegurar la participación de todos los usuarios posibles. Así pues, el tamaño muestral podría limitar el impacto, la potencia de los resultados ofrecidos y la posibilidad de generalizar los resultados de los resultados (Bae et al., 2014). En la misma línea, la diferencia en cuanto al porcentaje de hombres y mujeres podría incurrir en un sesgo de la información, así como la baja participación de los trabajadores del centro ( $n = 4$ ), donde se superan los 30 trabajadores, y en los jugadores del grupo de Alto Rendimiento ( $n = 3$ ). En este sentido, la participación de los jugadores del grupo de Alto Rendimiento podría parecer baja, aunque en la actualidad este grupo está conformado por 10 jugadores. No obstante, en futuros trabajos se debería intentar recoger los datos de la totalidad de jugadores, intentando involucrar a sus responsables y/o entrenadores. De igual modo, la utilización del análisis IPA también tiene una serie de limitaciones como ya indicó León-Quismondo et al. (2020a), donde pequeños cambios en la posición en el gráfico puede causar grandes modificaciones.

En futuras investigaciones, se deberían hacer otros análisis diferentes al análisis IPA como el Importance-Performance Matrix Analysis (IPMA) realizado ya en otros estudios (García-Fernández et al., 2020), y un análisis más focalizado en un tipo de cliente en concreto, siendo el caso de los deportistas de Alto Rendimiento el más atractivo y con mayor nicho de publicación, debido a que son el motivo por el que se crearon los CETD. En este caso, en la actualidad existen 32 CETD en España (CSD, 2019), en los que muchos deportistas hacen uso de esas instalaciones de forma intensiva, por lo que para alcanzar la excelencia deportiva estos deportistas deberían contar con unas instalaciones adecuadas y preparadas para ello.

### Financiación

Los autores agradecen a Valte Investment el apoyo financiero prestado a través del proyecto 68/83; referencia: 1410/0443.

### Referencias

Ábalo, J., Varela, J., & Rial, A. (2006). El análisis de importancia-valoración aplicado a la gestión de servicios. *Psicothema*, 18(4), 730-737.

Alonso, D., Rial, J., & Rial, A. (2013). Evaluación de la calidad percibida de los servicios deportivos en el ámbito universitario. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 143-150.

Arias-Ramos, M., Serrano-Gómez, V., & García-García, O. (2016). ¿Existen diferencias en la calidad percibida y satisfacción del usuario que asiste a un centro deportivo de titularidad privada o pública? Un estudio piloto. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(2), 99-110.

Bacon, D.R. (2003). A comparison of approaches to Importance-Performance Analysis. *International Journal of Market Research*, 45(1), 55-71. doi: 10.1177/147078530304500101.

Bae, T., Qian, S.; Miao, C., & J. Fiet (2014). The Relationship between Entrepreneurship Education and Entrepreneurial Intentions: A Meta-Analytic Review. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 38(2), 217-54. doi:10.1111/etap.12095.

Consejo Superior de Deportes (CSD) (2014). Resolución de 10 de enero de 2014, del Consejo Superior de Deportes, por la que se clasifican las instalaciones deportivas y los programas deportivos para el desarrollo del deporte de alto nivel y de competición, a efectos de lo previsto en la Orden ECD/2681/2012, de 12 de diciembre, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de subvenciones y ayudas por el Consejo Superior de Deportes. [https://www.csd.gob.es/sites/default/files/media/files/2018-09/boe\\_resolucion\\_de\\_clasificacion\\_de\\_centros\\_2014.pdf](https://www.csd.gob.es/sites/default/files/media/files/2018-09/boe_resolucion_de_clasificacion_de_centros_2014.pdf)

Consejo Superior de Deportes (CSD) (2019). *Directorio de Centros CTD-CETD*. Centros de Alto Rendimiento y Tecnificación Deportiva. Recuperado el 18 de julio de 2021, de <https://www.csd.gob.es/es/csd/instalaciones/c-centros-de-alto-rendimiento-y-tecnificacion-deportiva>

deSouza, R., & Chard, C. (2021). Using value equity drivers to understand parents' perspectives of youth summer Hockey camps: an importance-performance analysis. *Leisure/Loisir*, 1-27. doi:10.1080/14927713.2021.1971556.

Ferreira, S. D., & Veloso, J. (2011). Análisis estratégico de la oferta turística portuguesa. El análisis de importancia-valoración (IPA). *Estudios y Perspectiva en Turismo*, 20(5), 997-1008.

García-Fernández, J., Bernal-García, A., Fernández-Gavira, J., & Vélez-Colón, L. (2014). Analysis of existing literature on management and marketing of the fitness centre industry. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 36(3), 75-91.

García-Fernández, J., Fernández-Gavira, J., Alcaraz-Rodríguez, V., & Gálvez-Ruiz, P. (2018). Aplicación del análisis importancia-valoración en consumidores de centros de fitness low-cost. In *Nuevas realidades y enfoques en las organizaciones y eventos deportivos: Implicaciones para la Economía y la Gestión* (pp. 248-251). Universidad de Málaga (UMA).

García-Fernández, J., Fernández-Gavira, J., Sánchez-Oliver, A. J., Gálvez-Ruiz, P., Grimaldi-Puyana, M., & Cepeda-Carrión, G. (2020). Importance-Performance Matrix Analysis (IPMA) to Evaluate Servicescape Fitness Consumer by Gender and Age. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6562. doi: 10.3390/ijerph17186562.

Joseph, M., Allbrighth, D., Stone, G., Sekhon, Y., & Tinson, J. (2005). IPA of UK and US bank: Customer perceptions of service delivery technologies. *International Journal of Financial Services Management*, 1(1), 66-88. doi: 10.1504/IJFSM.2005.007985.

León-Quismondo, J., García-Unanue, J., & Burillo, P. (2019). Priorities in the management of fitness centers. Application of Importance-Performance Analysis. *Journal of Sports Economics & Management*, 8(3), 116-136.

León-Quismondo, J., García-Unanue, J., & Burillo, P. (2020a). Análisis de Importancia-Valoración (IPA) y Modelo Kano

- aplicados a centros fitness de la Comunidad de Madrid. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(44), 223-234. doi:10.12800/ccd.v15i44.1464.
- León-Quismondo, J., García-Unanue, J., & Burillo, P. (2020b). Service perceptions in fitness centers: IPA approach by gender and age. *International journal of environmental research and public health*, 17(8), 2844. doi:10.3390/ijerph17082844.
- Martilla, J.A., & James, J.C. (1977). Importance-Performance Analysis. *Journal of Marketing*, 41, 77-79. doi: 10.1177/002224297704100112.
- Martínez-Caro, E., Martínez-Caro, E., & Díaz-Suárez, A. (2014). La calidad del servicio en los clubes de fútbol base de la región de Murcia. Una aplicación del análisis de importancia-satisfacción. *SPORT-TK, Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 3(1-2), 33-40. doi:10.6018/221991.
- Ministerio Educación, Cultura y Deporte (MECD) (2021). *Encuesta de Hábitos deportivos en España 2020*. Madrid: Secretaría General Técnica. Subdirección General de Atención al ciudadano, Documentación y Publicaciones. <https://www.culturaydeporte.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/deportes/encuesta-habitos-deportivos-en-espana.html>
- Parra-Camacho, D., Añó Sanz, V., Ayora Pérez, D., & González-García, R. J. (2020). Applying importance-performance analysis to residents' perceptions of large sporting events. *Sport in Society*, 23(2), 249-263. doi: 10.1080/17430437.2019.1627330.
- Rial, A., Marsillas, S., Isorna, M., & Louro, A. (2013). Recomendaciones para el apoyo psicológico a jóvenes deportistas en los centros de alto rendimiento. [Tips to the psychological support to young athletes in high performance centers]. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 9(33), 252-268. doi:10.5232/ricyde2013.03304.
- Rial, A., Rial J., Varela, J., & Real, E. (2008). An application of importance-performance analysis (IPA) to the management of sport centres. *Managing Leisure*, 13, 179-188. doi:10.1080/13606710802200878
- Serrano-Gómez, V., Rial, A., Sarmiento, J. P., & Carvalho, M. J. (2014). Análisis de Importancia Valoración (IPA) como herramienta de diagnóstico en la gestión de clubes de golf. *Revista Intercontinental de Gestão Desportiva*, 4(1), 86-98.
- Sethna, B.N. (1982). Extensions and testing of importance-performance analysis. *Business Economics*, 20, 28-31. doi: 10.1007/978-3-319-16946-0\_77
- Skok, W., Kophamel, A., & Richardson, I. (2001). Diagnosing information systems success: Importance-performance maps in the health club industry. *Information & Management*, 38, 409-419. doi: 10.1016/S0378-7206(00)00076-8.
- Tarrant, M. A., & Smith, E. K. (2002). The use of a modified importance-performance framework to examine visitor satisfaction with attributes of outdoor recreation settings. *Managing Leisure*, 7(2), 69-82. doi:10.1080/13606710210137246.
- Wohlfart, O., Adam, S., & Hovemann, G. (2021). Aligning competence-oriented qualifications in sport management higher education with industry requirements: An importance-performance analysis. *Industry and Higher Education*. doi: 10.1177/09504222211016284.
- Yildiz, S. M. (2011). An importance-performance analysis of fitness center service quality: Empirical results from fitness centers in Turkey. *African Journal of Business Management*, 5(16), 7031-7041. doi: 10.5897/AJBM11.674.
- Zamorano-Solís, S., & García-Fernández, J. (2018). El análisis importancia-valoración según género y permanencia: el caso de los centros de fitness. *Materiales para la Historia del Deporte*, (16), 24-35.
- Zheng, Z., Mo, J., & Xu, Y. (2021). Research on Public Fitness Equipment Experience Based on Satisfaction. *Healthcare*, 9(5), 501. doi:10.3390/healthcare9050501.

### Agradecimientos

El primer autor ha contado con el apoyo de un contrato predoctoral para el desarrollo del programa propio de I +D+I de la Universidad de Sevilla en áreas de especial atención - VI Plan Propio de Investigación y Transferencia de la Universidad de Sevilla (VI-PPITUS).

# Anthropometric profile in young swimmers

## Perfil antropométrico en jóvenes nadadores

Rubén Jiménez-Alfageme<sup>1</sup>, Belén Redón Jordán<sup>2</sup>, Juan D. Hernández Camacho<sup>3</sup>, Isabel Sospedra<sup>4\*</sup>, Alberto Ferriz-Valero<sup>5</sup>, José Miguel Soriano<sup>6</sup>, José Miguel Martínez-Sanz<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Salud. Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición (ALINUT). Universidad de Alicante, España

<sup>2</sup> Facultad de Farmacia. Universidad de Valencia, España

<sup>3</sup> Departamento de Fisiología, Anatomía y Biología Celular. Universidad Pablo de Olavide, España

<sup>4</sup> Departamento de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición (ALINUT). Universidad de Alicante, España

<sup>5</sup> Departamento Didáctica General y Didácticas Específicas. Universidad de Alicante, España

<sup>6</sup> Food & Health Lab. Instituto de Ciencia de los Materiales. Universidad de Valencia, España

\* **Correspondence:** Isabel Sospedra López, isospedra@ua.es

**Short title:**

Anthropometry in swimmers

**How to cite this article:**

Jiménez-Alfageme, R., Redón Jordán, B., Hernández Camacho, J.D., Sospedra, I., Ferriz-Valero, A., Soriano, J.M., Martínez-Sanz, J.M. (2022). Anthropometric profile in young swimmers. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 69-88. <http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1845>

Received: 15 December 2021 / Accepted: 17 March 2022

### Abstract

The study of body dimensions and proportions through anthropometry is important for the identification of young talents in swimming. Anthropometric studies of swimmers in the Spanish population are scarce. The main objective of this study is the description of anthropometric profile in young swimmers, differentiated by sex and styles. 34 swimmers (19 boys and 15 girls) of national competitive level, aged between 14-17 years were analyzed. Measurements were taken by two accredited anthropometrists following the Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) anthropometric protocol. Body composition was calculated using the 4-component model and the Heath-Carter somatotype. The sample was differentiated between swimming strokes to examine possible differences between groups. Significant differences ( $p < 0.05$ ) were observed by sex in basic measurements, folds, perimeters and diameters, but no significant differences were observed by styles. The somatotype of the sample was balanced mesomorphic, being ectomesomorphic in boys and mesoendomorph in girls, with values similar to those observed in the bibliography. Anthropometric assessment should be considered to monitor the development and detection of possible sports talents in swimming.

**Keywords:** kinanthropometry, swimming, teenagers, body composition, somatotype, sport talent.

### Resumen

El estudio de las dimensiones y proporciones corporales mediante la antropometría es importante para la identificación de jóvenes talentos en natación. Los estudios antropométricos de nadadores en población española son escasos. El objetivo principal del presente estudio es describir el perfil antropométrico en jóvenes nadadores, diferenciado por sexos y estilos. Se analizaron 34 nadadores (19 chicos y 15 chicas) de nivel competitivo nacional, con edades comprendidas entre 14-17 años. Dos antropometristas acreditados tomaron las medidas siguiendo el protocolo antropométrico de la Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Se calculó la composición corporal mediante el modelo de 4 componentes y el somatotipo según Heath-Carter. Se diferenció la muestra entre estilos de natación para examinar posibles diferencias entre grupos. Se observaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) por sexo en medidas básicas, pliegues, perímetros y diámetros, pero no se observan diferencias significativas por estilos. El somatotipo de la muestra fue mesomórfico balanceado, siendo ectomesomórfico en chicos y mesoendomórfico en chicas, siendo valores similares a los observados en la bibliografía. La valoración antropométrica debe ser considerada para monitorizar el desarrollo y detección de posibles talentos deportivos en natación.

**Palabras clave:** cineantropometría, natación, adolescentes, composición corporal, somatotipo, talento deportivo.

## Introduction

Swimming is a sport whose success is given by the production of strength with a highly coordinated and efficient technique, as well as a good cardiorespiratory ability. This is why a specific anatomy increases the chances of success among swimmers, since they are characterized by having long limbs and with great muscle development (Burke, 2009; Cabañas & Esparza, 2009), allowing them to move a greater amount of water and make the propulsion also greater (Belloch et al., 2013). Competitive swimming is framed in different styles: crawl, breaststroke, back and butterfly, and includes swimming distances of 50, 100, 200, 400, 800 and 1500m in swimming pool (RFEN General Regulation, 2019). Even so, this anatomy offers long and thin limbs that give us little surface to move through the water, so surfaces (such as the length of the hand) will be a factor to consider in such identification (Belloch et al., 2013; Valero et al., 2020). Similarly, a higher percentage of body fat compared to other competitive sports is an advantage in the anthropometry of swimmers and especially swimmers (Cabañas & Esparza 2009; Bagnall & Kellett, 1977). The complexity of swimming as a sport discipline does not only come from being an early initiation sport, but is the only one of the Olympic sports in which it competes outside the natural environment of human life (González Revuelta et al., 1998), therefore, it is necessary to have certain body and functional characteristics in order to reach the speed required for the triumph (Pancorbo & Rodríguez, 1986).

Thus, the study of their dimensions and body proportions allows a classification of the most anatomically predisposed to swimming, starting from a profile suitable for this sport, since a particular feature of elite swimming is the appearance of outstanding athletes from an early age (12-14 years) (Cabañas & Esparza, 2009). This body analysis can be performed through different methods such as anthropometry, electrical bioimpedance or absorptiometry with dual energy X-rays (García et al., 2014; Milsom et al., 2015; Requena et al., 2017). Anthropometry has been used in a wide variety of sports such as football, basketball, volleyball or water polo (Alejandro et al., 2015; Martínez et al., 2015; Milić et al., 2017; Perroni et al., 2015).

In swimming has been used recently in the works of Shaw and Mujika (2018) where they observed that open water swimmers have lower weight and lower index of fat-free mass than pool swimmers, but concluding the great potential of the technique; Morais et al. (2017), which determine that both young men and women improved performance in a 3-year follow-up and conclude that this performance improvement is a multifactorial phenomenon where anthropometry, kinematics and efficiency are determinants; or Figueiredo et al. (2016), where they conclude that anthropometry is the most determinant variable in the performance of sprint in the crawl style in young swimmers, although it is true that there are few studies done in Spanish swimmers in which their anthropometric characteristics are described. Kineanthropometric, the swimmer is defined as a tall, light, broad-shouldered athlete with very long limbs, mainly in the upper limb and hand. They have an ectomesomorphic middle somatotype in men and endomesomorph in women (Cabañas & Esparza, 2009; Martínez-Sanz et al., 2012).

For this reason, the aim of this work is to describe the anthropometric profile in young swimmers, differentiated by gender and style.

## Materials and methods

### Study population

34 adolescent swimmers were evaluated (15 women and 19 men) belonging to 3 clubs of the Valencian Community, competing at the national level, in the modalities of crawl, back, armlet and butterfly with ages between 14 and 17 years (15.44 0.92). With a daily workout of between 2 and 3 hours, completing each week approximately 15 hours of training. The data were taken in pre-competition season. Each participant was explained the nature and purpose of the study, obtaining from all of them informed consent from the heads of the clubs, legal guardians and athletes.

### Instruments y procedures

The body study was based on international standards recommended by the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK), and were taken by accredited anthropometrists ISAK 1 and 2, without exceeding the technical error of intraobserver measurement indicated by the ISAK (5% for folds and 1% for perimeters and diameters) (Cabañas & Esparza, 2009). Measuring instruments were Tanita scale (accuracy 100g), Cescorf anthropometric tape (accuracy 1mm), dermatographic pencil, anthropometric drawer, Cescorf plicimeter (accuracy 0.5mm), Cescorf short branch pachymeter (accuracy 1mm), Siber-Hegner long branch pachymeter (precision 1mm) and segometer (precision 1mm). The body composition (CC) was calculated by means of models of four components: fat mass using the Withers equation, muscle mass through the Lee equation and bone mass with the Rocha equation (Alvero et al. 2010).

For the somatotype calculation, the average somatotype was determined, the Heath-Carter method was followed and its classification according to the somatotypical categories of Duquet and Carter (Cabañas & Esparza, 2009). Data pertaining to anthropometric analysis and somatotype were expressed according to the sex of swimmers as previously done in the existing literature (Lozano-Berges et al., 2017; Martínez et al., 2011; Morais et al., 2013; Zuniga et al., 2011).

### Statistical analysis

A descriptive analysis (mean  $\pm$  standard deviation) was carried out in each of the dependent variables. A Shapiro-Wilk normal test was applied, obtaining a normal distribution of all variables. For this reason, a T-test of independent muestras was applied in order to observe the differences between men and women. Additionally, an ANOVA-1 factor test was applied in order to observe the differences between the four swimming styles, considering the correction of bonferroni as an ad-hoc test to avoid incurring type II error. The significant value was set to  $p < 0.05$ , except for bonferroni correction ( $p < 0.008$ ). Statistical software Statistics Product and Service Solutions (SPSS Statistics Version 15.0; International Business Machines Corp.-IBM-, Madrid, Spain) was used for the analysis.

## Results

Table 1 shows the average anthropometric values obtained in the total sample and divided by sex. In the values of weight, height, wingspan, lean mass, circumference of contracted arm and calf, diameter of the humerus, femur, biceps, triceps, subscapular, supraspinal and thigh, endomorphia and mesomorphia, a significant difference is observed ( $p < 0.05$ ) between both sexes. Figure 1 shows the overall result and sex of the somatotype

by somatocarte. The somatotype of the total sample is balanced mesomorphic (dominant musculoskeletal development, and relative linearity and relative fat are equal) being, in the case of ectomesomorphic males (where relative linearity predominates, followed by musculoskeletal development, with lower relative fat), and in the case of mesoendomorph women (where musculoskeletal development predominates, followed by relative fat, with lower relative linearity).

If we divide the swimmers studied by the swimming style in which they are specializing, we find among them a higher percentage in the practice of the crawl style (35.3%) and butterfly (26.5%), against the back styles (20.6%) and breaststroke (17.6%). Table 2 shows the anthropometric variables differentiated by styles and without division by sex. Comparing the crawl and the back, significant differences are found in the supraspinal fold and calf. Similarly, between the crawl and the armhole, and the crawl

and the butterfly there are differences in the fold of the calf, but there are no differences by styles in the rest of the anthropometric variables. In addition, there is a significant difference in the value of endomorpha between the four styles. Following this division, in terms of the somatotype represented in the somatocarta of each style and divided by sexes (Figures 2, 3, 4, 5), it is observed in the case of crawl, values similar to that of the total sample, both group and differentiated between sexes. In the case of the back, the total somatotype of the sample is ectomesomorphic. Differentiated by sex, it is found that men present the same somatotype as men in the total sample, whereas women present a central somatotype. In the case of the armlet, a balanced mesomorphic group somatotype is obtained, with a result similar to that presented in the total sample for men, and with different somatotype in women. Finally, in the case of butterflies, endomesomorphic group results similar to those of the total sample differentiated by sex are expressed for both men and women.

**Table 1. Values of mean and standard deviation of anthropometric variables by sex**

|                                  | Men (n=19) | Women (n=15) |
|----------------------------------|------------|--------------|
| Weight (kg)                      | 67.3±6.8*  | 56.7±4.8*    |
| Height (cm)                      | 176.0±6.0* | 165.0±4.0*   |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> )         | 21.6±1.6   | 20.9±1.4     |
| Wingspan (cm)                    | 180.8±5.6* | 168.4±5.9*   |
| Fat mass (%)                     | 11.7±2.6   | 14.1±3.5     |
| Lean mass (%)                    | 45.0±2.0*  | 39.2±2.1*    |
| Relaxed arm perimeter (cm)       | 28.9±1.9   | 27.5±1.6     |
| Contracted arm perimeter (cm)    | 30.9±2.1*  | 27.7±1.4*    |
| Waist perimeter (cm)             | 75.2±3.8   | 68.2±3.9     |
| Hip perimeter (cm)               | 91.2±3.9   | 91.2±4.0     |
| Perimeter thigh (cm)             | 50.7±2.9   | 48.4±2.3     |
| Perimeter of leg (cm)            | 36.1±1.9*  | 34.1±1.3*    |
| Diameter of the humerus (mm)     | 7.0±0.2*   | 6.1±0.2*     |
| Femur diameter (mm)              | 9.7±0.4*   | 8.6±0.3*     |
| Biceps fold (mm) Specifications  | 4.1±0.8*   | 8.3±2.4*     |
| Triceps fold (mm) Specifications | 8.9±2.0*   | 14.7±2.9*    |
| Subscapular fold (mm)            | 8.1±1.6*   | 11.3±3.3*    |
| Crete Pleat fold(mm)             | 11.8±4.1   | 18.8±6.3     |
| Supraspinal fold (mm)            | 7.6±2.4*   | 12.7±5.4*    |
| Abdominal fold (mm)              | 12.5±4.0   | 19.3±6.3     |
| Thigh fold (mm)                  | 15.3±4.6*  | 24.4±3.8*    |
| Leg fold (mm)                    | 10.0±2.8   | 15.4±3.8     |
| Endomorphy                       | 2.4±0.5*   | 4.1±1.1*     |
| Mesomorphy                       | 4.5±0.7*   | 3.5±0.5*     |
| Ectomorphy                       | 3.1±0.8    | 2.9±0.8      |
| Femur length (cm)                | 44.6±2.0   | 42.3±1.8     |

\* p < 0.05 between men and women.



Table 2. Values of mean and standard deviation of anthropometric variables by styles

|                               | Crawl<br>(n=12)           | Backstroke<br>(n=7)    | Breaststroke<br>(n=6)  | Butterfly<br>(n=9)       |
|-------------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| Weight (kg)                   | 65.3±8.6                  | 58.4±6.8               | 63.8±7.8               | 61.5±7.6                 |
| Height (cm)**/***             | 173.0±8.0                 | 169.0±6.0              | 172.0±6.0              | 169.0±10.0               |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> )      | 21.7±1.8                  | 20.3±1.3               | 21.4±1.7               | 21.4±1.2                 |
| Wingspan (cm)**/***/****      | 175.2±8.2                 | 174.9±7.1              | 176.9±3.7              | 174.8±12.3               |
| Fat mass (%)                  | 13.7±2.6                  | 11.3±2.5               | 11.2±3.3               | 13.7±4.0                 |
| Lean mass (%)                 | 41.9±3.4                  | 43.5±4.4               | 43.9±3.0               | 41.4±3.5                 |
| Relaxed arm perimeter (cm)    | 28.9±2.3                  | 26.9±1.5               | 28.4±1.8               | 28.4±1.3                 |
| Contracted arm perimeter (cm) | 30.1±2.9                  | 28.2±1.5               | 30.0±2.8               | 29.5±1.9                 |
| Waist circumference (cm)      | 72.9±5.8                  | 69.6±1.8               | 72.5±6.0               | 72.8±5.5                 |
| Hip circumference (cm)        | 92.4±3.6                  | 88.9±4.5               | 90.4±4.1               | 92.1±3.3                 |
| Thigh perimeter (cm)          | 50.4±2.8                  | 48.4±3.7               | 50.1±2.4               | 49.4±2.8                 |
| Leg perimeter (cm)            | 36.1±2.2                  | 34.5±1.7               | 35.3±1.6               | 34.6±1.8                 |
| Diameter of the humerus (mm)  | 6.6±0.5                   | 6.6±0.4                | 6.7±0.5                | 6.5±0.5                  |
| Femur diameter (mm)           | 9.2±0.5                   | 9.0±0.7                | 9.4±0.5                | 9.2±0.8                  |
| Biceps fold (mm)              | 6.0±2.3                   | 5.4±2.4                | 4.7±2.2                | 7.2±3.4                  |
| Triceps fold (mm)             | 11.9±2.9                  | 10.4±3.1               | 9.3±3.6                | 13.1±5.0                 |
| Subscapular fold (mm)         | 9.9±2.4                   | 7.9±2.3                | 8.4±3.4                | 10.8±3.3                 |
| Iliac crest fold (mm)         | 14.7±4.5                  | 12.7±4.6               | 12.2±5.6               | 18.5±8.4                 |
| Supraspinal fold (mm)         | 10.1±2.8 <sup>a</sup>     | 7.6±2.6 <sup>a</sup>   | 8.9±3.6                | 11.8±7.6                 |
| Abdominal fold (mm)           | 15.7±3.7                  | 12.4±3.5               | 13.1±6.1               | 19.1±8.7                 |
| Thigh fold (mm)               | 20.7±5.2                  | 18.8±5.9               | 16.7±6.8               | 19.6±7.7                 |
| Leg fold (mm)                 | 20.7±5.2 <sup>a,b,c</sup> | 11.9±4.5 <sup>a</sup>  | 9.9±3.1 <sup>b</sup>   | 12.4±3.9 <sup>c</sup>    |
| Endomorphy                    | 3.2±0.1 <sup>a,b,c</sup>  | 2.6±0.1 <sup>a,e</sup> | 2.7±0.1 <sup>b,f</sup> | 3.7±0.1 <sup>c,e,f</sup> |
| Mesomorphy                    | 4.1±0.9                   | 3.9±0.7                | 4.4±0.8                | 4.1±0.4                  |
| Ectomorphy                    | 2.9±0.9                   | 3.3±0.5                | 2.9±0.8                | 2.8±0.8                  |
| Hand length (cm)*/**          | 19.6±1.1                  | 19.2±0.6               | 19.3±0.6               | 19.1±1.5                 |
| Length of femur (cm)***       | 43.7±1.9                  | 42.6±1.3               | 43.9±2.2               | 44.0±3.2                 |
| Thigh perimeter (cm)          | 50.4±2.8                  | 48.4±3.7               | 50.1±2.4               | 49.4±2.8                 |

\*important values in crawl; \*\*important values in backstroke; \*\*\*important values in breaststroke; \*\*\*\*important values in butterfly; a: p<0.05 between crawl and backstroke; b: p<0.05 between crawl and breaststroke; c: p<0.05 between crawl and butterfly; d: p<0.05 between backstroke and breaststroke; e: p<0.05 between backstroke and butterfly; f: p<0.05 between breaststroke and butterfly.

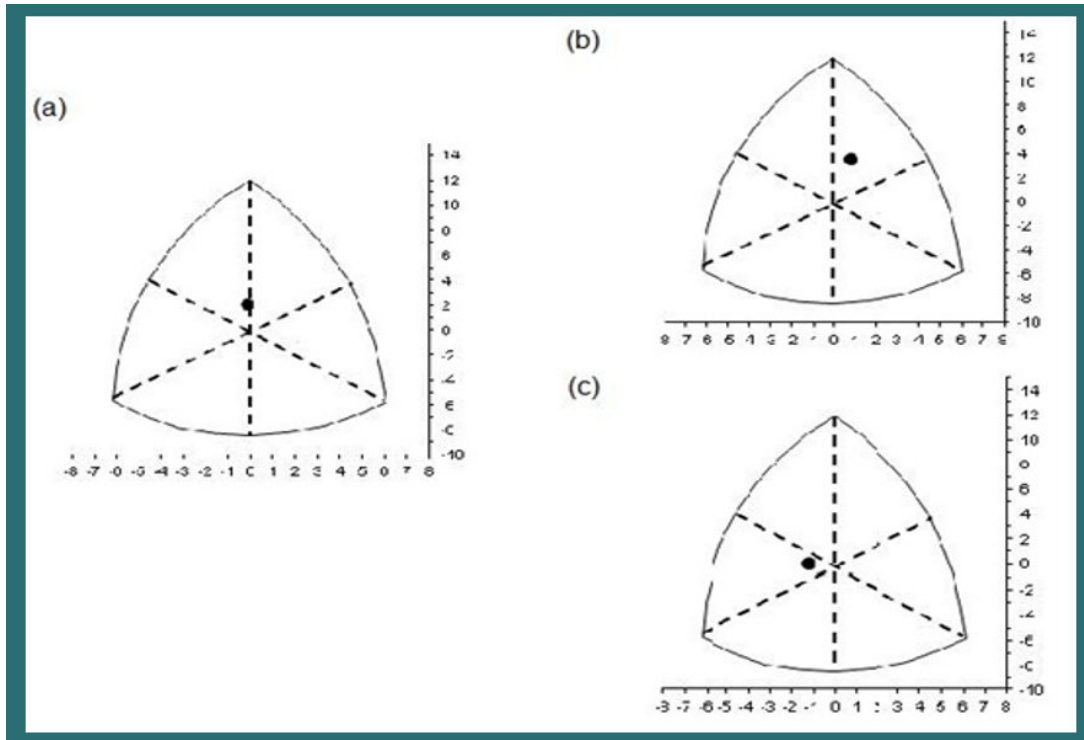


Figure 1. Somatochart of the total sample (a), and differentiated between men (b) and women (c)

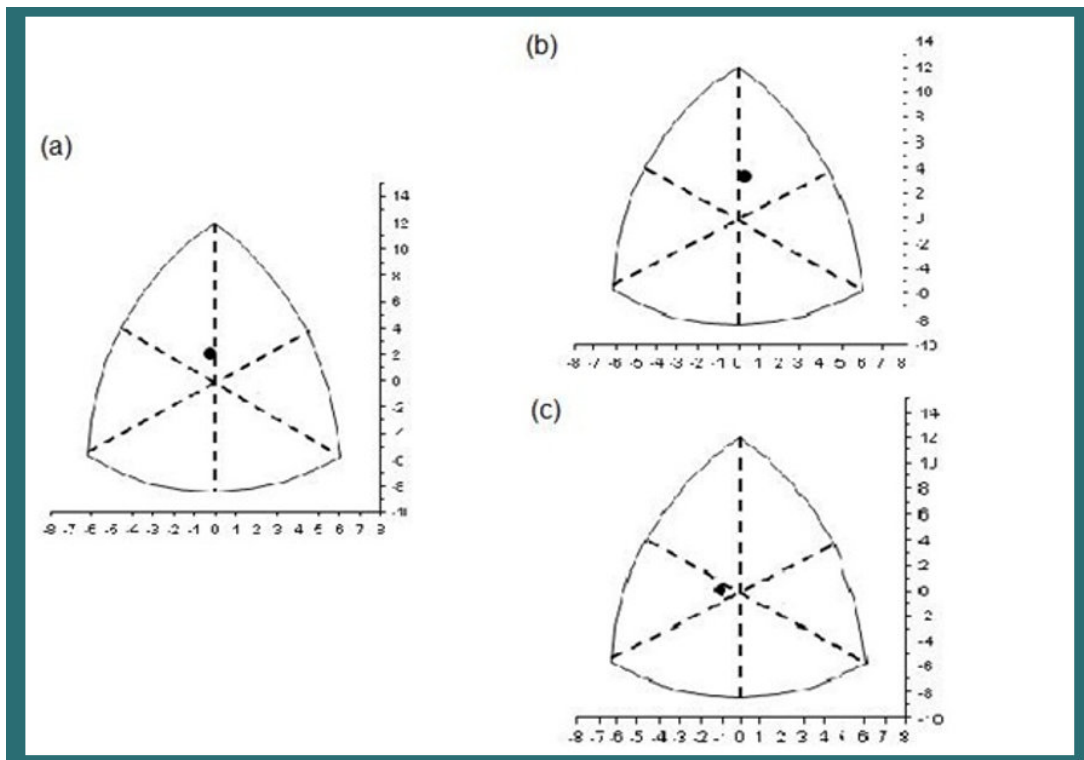


Figure 2. Somatochart of the crawl group (a), and differentiated between men (b) and women (c)

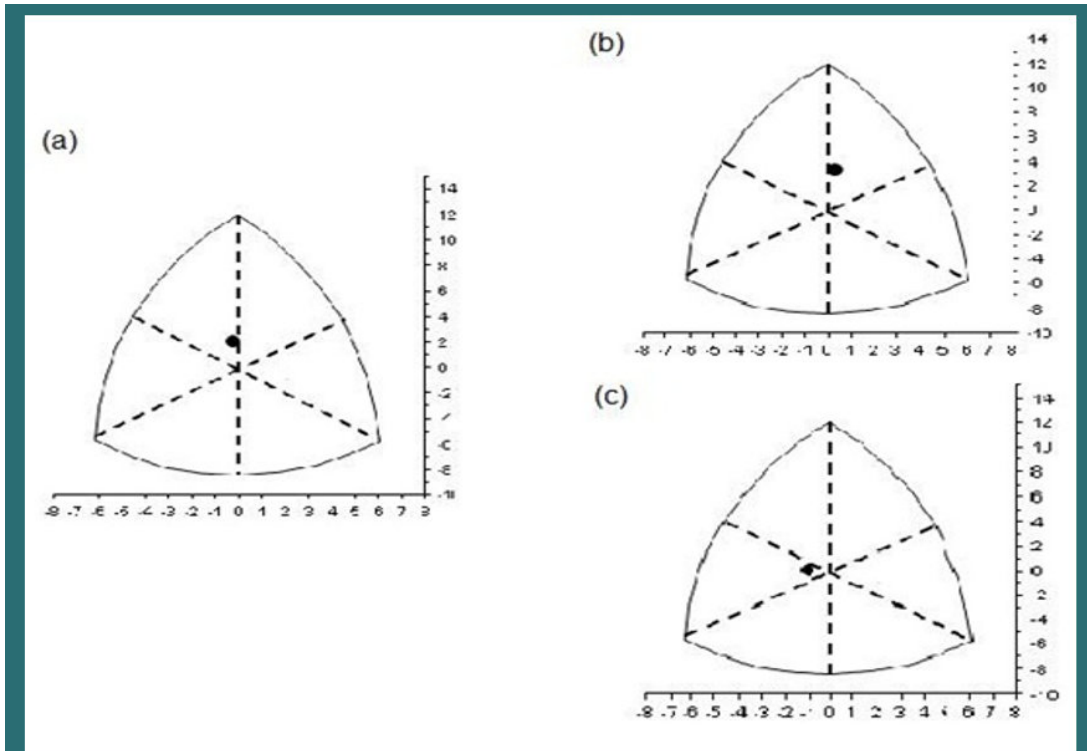


Figure 3. Somatochart of the backstroke group (a), and differentiated between men (b) and women (c)

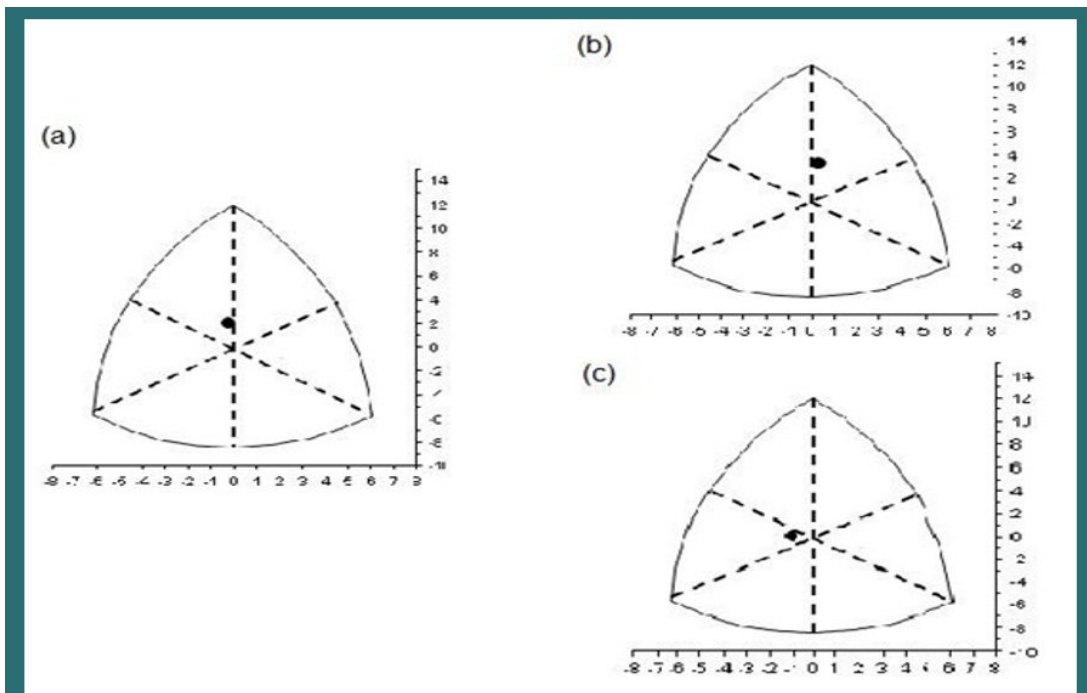


Figure 4. Somatochart of the breaststroke group (a), and differentiated between men (b) and women (c)

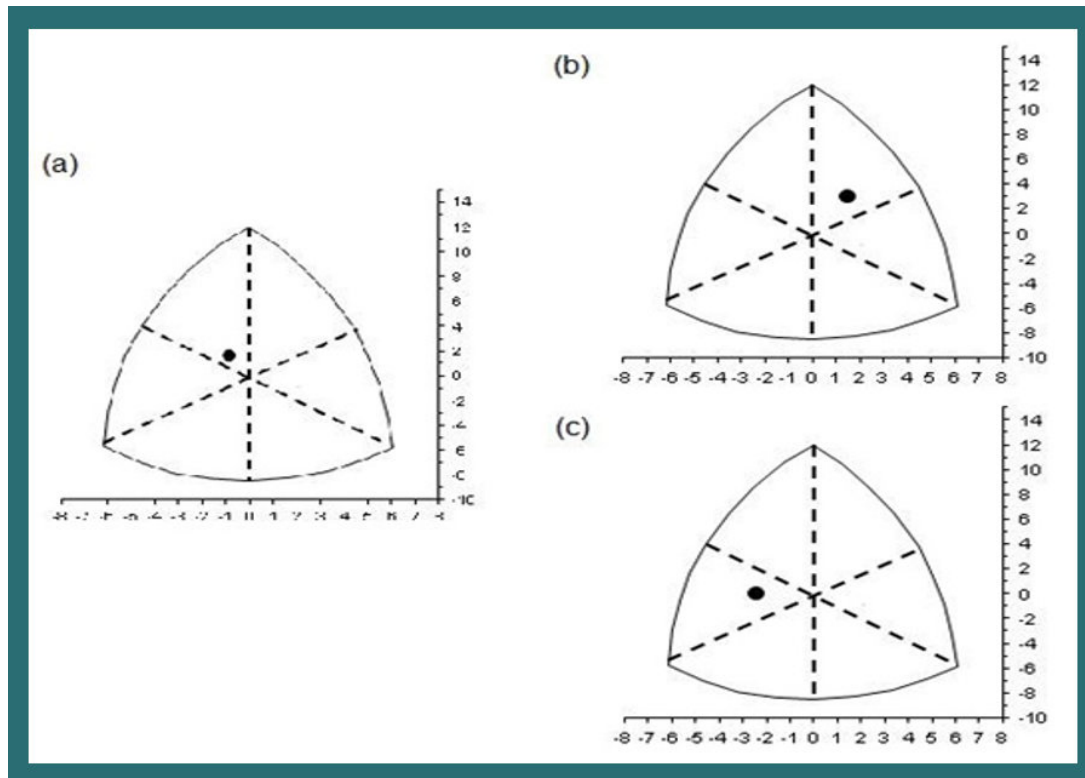


Figure 5. Somatochart of the butterfly group (a), and differentiated between men (b) and women (c)

## Discussion

Among the main results obtained in this study, we found significant differences ( $p < 0.05$ ) in the values of weight, size, wingspan, lean mass, contracted arm and calf perimeter, humerus diameter, femur, biceps, triceps, subscapular, supraspinal and thigh, endomorpha and mesomorpha, which are observed between both sexes and are detailed in Table 1. It has also been found that the somatotype of the total sample is balanced mesomorphic, but in the case of males it is ectomesomorphic and by females, mesoendomorphic.

Studying the body composition of athletes is useful to assess their evolution, growth, influence of training, dietary planning, as well as the selection and orientation of potential talents (Cabañas & Esparza, 2009), since the morphological state of swimmers significantly affects performance, and causes some predisposition of the organism for the technique of said sport (Popo et al., 2010; Valero et al. 2020). When a person reaches physical maturity, it is too late to start an effective training program in the pool, so anthropometric assessment should begin to be performed in the preadolescence or pre-pubert (Bagnall & Kellett, 1977; Carter & Ackland, 1994; Ramírez & Rivera, 2006). Tanner stated that the lack of a suitable physique can make, despite the diversity that can be observed, practically impossible for an athlete to achieve success (Tanner, 1964). On the other hand, Lee (1993) argues that children grow at different rates at different ages, and change their body proportions, which can put limitations on their execution abilities. Nevertheless, the analysis of body composition should help to quantify the individual potential for success in certain sports (Ramírez & Rivera, 2006; Stager & Babington, 1997).

An article analyzing different performance variables in young swimmers states that the main predictive variables are anthropometric measurements (especially in men), followed by physical fitness (aerobic speed and resistance)

and technical domains (especially in women) (Saavedra et al., 2010). In another study conducted on 10 selected swimmers of the national team of Bosnia and Herzegovina that aimed to determine the relationships between some morphological characteristics and the result in swimming to facilitate a system of selection of young swimmers, found that anthropometric measurements directly affect endurance, dynamism, body position in water, technique, motor skills, speed, strength, coordination, functional capacity, etc. and morphological variables were found to have a direct impact on swimming results (Valero et al. 2020). It must also be recognized that there are other important factors such as nutrition, training, technique, facilities, etc. (Burke, 2009; Stager & Babington, 1997).

The importance of the higher height lies in the fact that the wave of water generated by the movement has a lower amplitude than in the case of its smaller competitors (Toussaint & Truijens, 2005), there are studies that show that the best swimmers tend to be taller and have longer limbs (Pacheco, 1996). The greater weight that swimmers have compared to their sedentary peers is due to the greater muscle mass compared to fat mass, presenting a general ectomesomorphic somatotype (Carter & Ackland, 1994; Peltenburg et al., 1984), predominantly ectomesomorphic in men, and endomesomorphic in women (Cabañas & Esparza, 2009). In addition, McNeill and Livson (1963) have suggested that height/weight ratios are indicative of "construction linearity" are evident at age six and persist during adolescence.

In terms of body composition, the literature shows that men have greater osteomuscular development than women, which, on the contrary, present a higher content of fat mass than men (Cabañas & Esparza, 2009; Bagnall & Kellett, 1977), something that is confirmed in the present work. This tendency to a high muscle development associated with a strong linearity is more noticeable with the level increase of swimmers (Fernandes et al., 2002). In addition, studies conducted in athletes present a

greater mesomorpha than non-athletes (Pacheco, 1996). On the other hand, a higher quantity of fat mass provides advantages such as greater buoyancy, resulting in energy savings (Pendergast et al., 1977). The values of fat mass and muscle mass from various studies and compared with the study performed are similar. Even so, the average value of the fat and muscle percentage is not established, since it has not been possible to relate a specific percentage with a higher sports performance (Cabañas & Esparza, 2009; Burke, 2009).

The literature also describes the somatotype of elite swimmers as 2-5-3, belonging to an ectomesomorphic somatotype (Fernandes et al., 2002), while for swimmers it is reported as 3-4-3, belonging to a central somatotype (Stager & Babington, 1997), coinciding with the values obtained in this study. In a study of potential Olympic swimmers, it was observed that the whole group was limited to one area in the somatotype graph, which is consistent with what Tanner described (1964), being the low endomorphic component, the mesomorph quite high and with average values in ectomorphy, obtaining results similar to those shown in this study. In terms of ectomorphy the two sexes are similar (Bagnall & Kellett, 1977).

Comparing different similar studies with the present study, we observed values similar to the somatotype proposed for elite swimmers, being superior the endomorpha in the swimmers studied with respect to the reference somatotype, but staying within the same area within the somatocarta despite this difference. Over time, it appears that all swimmers become less endomorphic and more mesomorphic and ectomorphic (Carter & Ackland, 1994).

By differentiating according to the swimming style, Ackland (1999) explains the size and weight are different between elite swimmers of different swimming styles, so, breaststroke swimmers are inferior to crawlswimmers and backstroke swimmers in terms of size, without significant differences in weight, but still have a lower body weight than crawlswimmers and breaststroke swimmers. This statement is not met in the data obtained in the study because no significant differences in height and weight were found among swimmers of different styles, as was observed in the study of the Galician plan of sports technification (Ramiro & Rivera, 2006). However, in the anthropometric study of swimmers and waterpolists aged 13 to 16 years, a weight, size and size of crawlswimmers were significantly higher than those of Backstroke swimmers and Breaststroke swimmers. Brachians present the smallest measures for these variables (Ltt, 2011). Other studies have reported significant differences in function of the somatotype divided by styles and distance of the specialty of each swimmer (Carter & Ackland, 1994; Clarys, 1975; Tanner, 1964).

In another bibliographic review by Fernández & Alvero (2006) in which anthropometric data on body composition and somatotype of Spanish publications were collected from 1984 to 2005, values of fat percentage of 23 are obtained in one of the studies, 9% using the Siri equation, in teens. In another study of this bibliographic review, values of 24-28% in butterfly swimmers and 26-29% in crawl swimmers were obtained using the Carter equation, and in other values of 10.7% in breaststroke, 10.8% in butterfly, 11.1% in back and 10.8% in crawl with the Faulkner equation (Fernandez & Alvero, 2006). Likewise, somatotype values are referenced by various studies, obtaining values of 3,20-3,41-3,03 in adolescent swimmers; 2,2-4,8-3,0 in crawl swimmers, 2,4-5,0-2,7 in backstroke swimmers, 2,1-5,1-2,7 in breaststroke swimmers and 2,2-5,2-2,6 in butterfly swimmers, in high level swimmers, among other studies referenced (Fernandez & Alvero, 2006), these data are

similar to those found in the present work: 3,2-4,1-2,9 for crawl swimmers, 2,6-3,9-3,3 for backstroke swimmers, 2,7-4,4-2,9 for breaststroke swimmers and 3,7-4,1-2,8 for butterfly swimmers.

Finally, they are highlighted as limitations of the study that was not considered the maturing moment of swimmers and swimmers being this one of special importance for obtaining more solid conclusions. Another limitation is the size of the sample, since there were only 19 men and 15 women, which made it difficult to make comparisons of styles by sex. In addition, the study design did not consider other factors that condition the development of sports talent such as: psychological factors, physical exercise, diet, social, etc. This research generates relevant knowledge to continue a line of research on anthropometric measures and their possible relationship with sports performance and identification of sports talent.

As conclusions of the present study, it is found that the related kinanthropometric parameters that can show relation with the sport performance in swimming and characterize the swimmers are the size, the length of the extremities and the body surfaces, along with a high muscle development and a percentage of fat slightly higher than the rest of athletes. In addition, the swimmers included in the present study have a balanced mesomorphic somatotype, being this ectomesomorphic in men and mesoendomorphic in women. These anthropometric variables should be considered to monitor the development and detection of potential sports talents in swimming.

#### Funding sources

The authors state that this research was not funded.

#### Conflicts of interest

The authors declare that there are no conflict of interest.

#### Contribution of the authors

J.M.M.-S., J.M.S., B.R.J. and R.J-A. designed the study; J.D.H.C., A.F-V. and I.S. review and supervised the study; J.M.M.-S., B.R.J. and R.J-A. carried out the data collection; I.S., J.M.S., J.D.H.C. and A.F-V. interpreted the data; J.M.M.-S., J.M.S., A.F-V., I.S. and B.R.J. wrote the manuscript. J.M.M.-S., J.M.S., J.D.H.C. and R.J-A. reviewed and edited the manuscript. All authors approved the final version of the manuscript. All authors have read and accepted the published version of the manuscript.

#### Bibliography

- Ackland, T. (1999). Talent Identification: What makes a champion swimmer? Talent Identification: What makes a champion swimmer? In R. Sanders, & B. Gibson (Eds.), *ISBS 99, Scientific Proceedings of the XVII International Symposium on Biomechanics in Sports* (Perth, WA ed., Vol. Stand alone, pp. 67-74). Edith Cowan University.
- Alejandro, V., Santiago, S., Gerardo, V. J., Carlos, M. J., & Vicente, G.-T. (2015). Anthropometric Characteristics of Spanish Professional Basketball Players. *Journal of Human Kinetics*, 46, 99-106. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0038>
- Alvero, J.R., Cabañas, D., Herrero, A., Martínez, L., Moreno, C., Porta, J., Sillero, M., Sirvent, J. (2010). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento

- de consenso del Grupo Español de Cineantropometría (GREC) de la Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE). *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 139, 330–346.
- Bagnall, K. M. & Kellett, D. W. (1977). A study of potential Olympic swimmers: I, the starting point. *British Journal of Sports Medicine*, 11(3), 127–132. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.11.3.127>
- Belloch, S. L., Quesada, J. I. P., Soriano, P. P., & Cuevas, Á. L. (2013). La investigación en biomecánica aplicada a la natación: Evolución histórica y situación actual. *Citius, altius, fortius: humanismo, sociedad y deporte: investigaciones y ensayos*, 6(2), 103–149.
- Burke, L. (2009). *Nutrición En El Deporte: Un Enfoque Practico*. Ed. Médica Panamericana.
- Cabañas Armesilla MD, Esparza F (2009). *Compendio de cineantropometría*. Madrid: CTO MEDICINA.
- Carter, J. E. L., & Ackland, T. R. (Eds.). (1994). *Kinanthropometry in Aquatic Sport: A Study of World Class Athletes* (1st edition). Human Kinetics.
- Clarys, J. P. (1975). *Swimming II: Proceedings of the Second International Symposium on Biomechanics in Swimming*, Brussels, Belgium. University Park Press.
- Fernandes, R., Barbosa, T., Vilas-Boas, J.P. (2002). Fatores cineantropométricos determinantes em natação pura desportiva. *Rev Bras de Cinetr y Desemp Hum*. 4:67-79. <https://doi.org/10.1590/%25x>
- Fernández S. & Alvero J.R.(2006) La producción científica en cineantropometría: datos de referencia de composición corporal y somatotipo. *Arch Med Deporte*. 23(111):17-35.
- Figueiredo, P., Silva, A., Sampaio, A., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2016). Front Crawl Sprint Performance: A Cluster Analysis of Biomechanics, Energetics, Coordinative, and Anthropometric Determinants in Young Swimmers. *Motor Control*, 20(3), 209–221. <https://doi.org/10.1123/mc.2014-0050>
- García, M., Martínez-Moreno, J. M., Reyes-Ortiz, A., Suarez Moreno-Arrones, L., García A, A., & Garciacaballero, M. (2014). Changes in body composition of high competition rugby players during the phases of a regular season; influence of diet and exercise load. *Nutricion Hospitalaria*, 29(4), 913–921. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.4.7227>
- González Revuelta, M., Chelala, A., Raúl, J., & Gómez Urbina, R. (1998). Repercusión de los errores en el entrenamiento sobre la composición corporal y el somatotipo de un grupo de jóvenes que practican natación. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 17(3), 200–207.
- Lätt, E. (2011). Selected anthropometrical, physiological and biomechanical parameters as predictors of swimming performance in young swimmers [Thesis]. <http://dspace.ut.ee/handle/10062/18141>
- Lee, M. (Ed.). (1993). *Coaching Children in Sport: Principles and Practice* (1st ed. edition). Routledge.
- Lozano-Berges, G., Gómez-Bruton, A., Matute-Llorente, Á., Julián-Almárcegui, C., Gómez-Cabello, A., González-Agüero, A., Casajús, J. A., & Vicente-Rodríguez, G. (2017). Assessing Fat Mass of Adolescent Swimmers Using Anthropometric Equations: A DXA Validation Study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 88(2), 230–236. <https://doi.org/10.1080/02701367.2017.1284976>
- Marfell-Jones, M., & Olds, T. (2007). *Kinanthropometry X: Proceedings of the 10th International Society for the Advancement of Kinanthropometry Conference*, Held in Conjunction with the 13th Commonwealth International Sport Conference. Routledge.
- Martínez, J. G., Vila, M. H., Ferragut, C., Noguera, M. M., Abrales, J. A., Rodríguez, N., Freeston, J., & Alcaraz, P. E. (2015). Position-specific anthropometry and throwing velocity of elite female water polo players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(2), 472–477. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000646>
- Martínez, S., Pasquarelli, B. N., Romaguera, D., Arasa, C., Tauler, P., & Aguiló, A. (2011). Anthropometric characteristics and nutritional profile of young amateur swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(4), 1126–1133. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d4d3df>
- Martínez-Sanz, J. M., Mielgo-Ayuso, J., & Urdampilleta, A. (2012). Composición corporal y somatotipo de nadadores adolescentes federados. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 16(4), 130–136. <https://doi.org/10.14306/renhyd.16.4.59>
- Mcneill, D., & Livson, N. (1963). Maturation rate and body build in women. *Child Development*, 34, 25–32. <https://doi.org/10.2307/1126824>
- Milić, M., Grgantov, Z., Chamari, K., Ardigò, L. P., Bianco, A., & Padulo, J. (2017). Anthropometric and physical characteristics allow differentiation of young female volleyball players according to playing position and level of expertise. *Biology of Sport*, 34(1), 19–26. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.63382>
- Milsom, J., Naughton, R., O'Boyle, A., Iqbal, Z., Morgans, R., Drust, B., & Morton, J. P. (2015). Body composition assessment of English Premier League soccer players: A comparative DXA analysis of first team, U21 and U18 squads. *Journal of Sports Sciences*, 33(17), 1799–1806. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1012101>
- Morais, J. E., Garrido, N. D., Marques, M. C., Silva, A. J., Marinho, D. A., & Barbosa, T. M. (2013). The influence of anthropometric, kinematic and energetic variables and gender on swimming performance in youth athletes. *Journal of Human Kinetics*, 39, 203–211. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0083>
- Morais, J. E., Silva, A. J., Marinho, D. A., Lopes, V. P., & Barbosa, T. M. (2017). Determinant Factors of Long-Term Performance Development in Young Swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(2), 198–205. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0420>
- Pacheco del Cerro, J. L. (1996). Antropometría de atletas españoles de élite. *Biomecánica*, 4 (7), 127-130. <https://doi.org/10.5821/sibb.v4i7.1583>
- Pancorbo, A.R., Rodríguez, A.C. (1986). Somatotipo de nadadores juveniles de alto rendimiento. *Bol Cient Tec INDER*;1/2:30-5.
- Peltenburg, A. L., Erich, W. B., Bernink, M. J., Zonderland, M. L., & Huisveld, I. A. (1984). Biological maturation, body composition, and growth of female gymnasts and control groups of schoolgirls and girl swimmers, aged 8 to 14 years: A cross-sectional survey of 1064 girls. *International Journal of Sports Medicine*, 5(1), 36–42. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1025878>
- Pendergast, D. R., Di Prampero, P. E., Craig, A. B., Wilson, D. R., & Rennie, D. W. (1977). Quantitative analysis of the front crawl in men and women. *Journal of Applied Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology*, 43(3), 475–479. <https://doi.org/10.1152/jappl.1977.43.3.475>
- Perroni, F., Vetrano, M., Camolese, G., Guidetti, L., & Baldari, C. (2015). Anthropometric and Somatotype Characteristics of Young Soccer Players: Differences Among Categories, Subcategories, and Playing Position.

- Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(8), 2097–2104. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000881>
- Popo, A., Dedovic, D., Likic, S., Mulaosmanovic, S. (2010). Relations between some morphological dimensions and a result achievement in swimming of young swimmer representatives of B&H. *Acta Kinesiologica* 4, 1: 67-70.
- Ramírez Farto, E., Rivera Lamingueiro, J. (2006). Plan gallego de tecnificación deportiva: Características morfológicas de sus nadadores. *Efedeportes*. 11; 103-13.
- Reglamento General RFEN [Internet] Real Federación Española de Natación 2019. [Citada 16 enero 2021] Disponible en: <https://rfen.es/es/section/reglamento-general>
- Requena, B., García, I., Suárez-Arrones, L., Sáez de Villarreal, E., Naranjo Orellana, J., & Santalla, A. (2017). Off-Season Effects on Functional Performance, Body Composition, and Blood Parameters in Top-Level Professional Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(4), 939–946. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001568>
- Saavedra, J. M., Escalante, Y., & Rodríguez, F. A. (2010). A multivariate analysis of performance in young swimmers. *Pediatric Exercise Science*, 22(1), 135–151. <http://doi.org/10.1123/pes.22.1.135>
- Shaw, G., & Mujika, I. (2018). Anthropometric Profiles of Elite Open-Water Swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(1), 115–118. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0741>
- Stager, J.M., Babington, J.P. (1997) Somatic Traits in the Selection of Potential Elite Swimmers. *Kinesiology*, Vol. 2, No. 1, pp. 39-50, 1997.
- Tanner, J. M. (1964). Physique of the Olympic Athlete. Allen & Unwin. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330220414>
- Toussaint, H., & Truijens, M. (2005). Biomechanical aspects of peak performance in human swimming. *Animal Biology*, 55(1), 17–40. <https://doi.org/10.1163/1570756053276907>
- Valero, A. F., Sanz, J. M. M., Sáez, J. F., Pérez, S. S., & Anta, R. C. (2020). Perfil antropométrico de jóvenes triatletas y su asociación con variables de rendimiento. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 37(197), 169–175.
- Zuniga, J., Housh, T. J., Mielke, M., Hendrix, C. R., Camic, C. L., Johnson, G. O., Housh, D. J., & Schmidt, R. J. (2011). Gender comparisons of anthropometric characteristics of young sprint swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1), 103–108. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b62bf7>

## Acknowledgments

The authors thank the participants for their selfless participation in the study.

# Perfil antropométrico en jóvenes nadadores

## Anthropometric profile in young swimmers

Rubén Jiménez-Alfageme<sup>1</sup>, Belén Redón Jordán<sup>2</sup>, Juan D. Hernández Camacho<sup>3</sup>, Isabel Sospedra<sup>4\*</sup>, Alberto Ferriz-Valero<sup>5</sup>, José Miguel Soriano<sup>6</sup>, José Miguel Martínez-Sanz<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Salud. Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición (ALINUT). Universidad de Alicante, España

<sup>2</sup> Facultad de Farmacia. Universidad de Valencia, España

<sup>3</sup> Departamento de Fisiología, Anatomía y Biología Celular. Universidad Pablo de Olavide, España

<sup>4</sup> Departamento de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición (ALINUT). Universidad de Alicante, España

<sup>5</sup> Departamento Didáctica General y Didácticas Específicas. Universidad de Alicante, España

<sup>6</sup> Food & Health Lab. Instituto de Ciencia de los Materiales. Universidad de Valencia, España

\* **Autora para la correspondencia:** Isabel Sospedra López, isospedra@ua.es

**Título abreviado:**

Antropometría en nadadores

**Cómo citar el artículo:**

Jiménez-Alfageme, R., Redón Jordán, B., Hernández Camacho, J.D., Sospedra, I., Ferriz-Valero, A., Soriano, J.M., Martínez-Sanz, J.M. (2022). Perfil antropométrico en jóvenes nadadores. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 69-88. <http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1845>

Recibido: 15 diciembre 2021 / Aceptado: 17 marzo 2022

### Resumen

El estudio de las dimensiones y proporciones corporales mediante la antropometría es importante para la identificación de jóvenes talentos en natación. Los estudios antropométricos de nadadores en población española son escasos. El objetivo principal del presente estudio es describir el perfil antropométrico en jóvenes nadadores, diferenciado por sexos y estilos. Se analizaron 34 nadadores (19 chicos y 15 chicas) de nivel competitivo nacional, con edades comprendidas entre 14-17 años. Dos antropometristas acreditados tomaron las medidas siguiendo el protocolo antropométrico de la Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Se calculó la composición corporal mediante el modelo de 4 componentes y el somatotipo según Heath-Carter. Se diferenció la muestra entre estilos de natación para examinar posibles diferencias entre grupos. Se observaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) por sexo en medidas básicas, pliegues, perímetros y diámetros, pero no se observan diferencias significativas por estilos. El somatotipo de la muestra fue mesomórfico balanceado, siendo ectomesomórfico en chicos y mesoendomórfico en chicas, siendo valores similares a los observados en la bibliografía. La valoración antropométrica debe ser considerada para monitorizar el desarrollo y detección de posibles talentos deportivos en natación.

**Palabras clave:** cineantropometría, natación, adolescentes, composición corporal, somatotipo, talento deportivo.

### Abstract

The study of body dimensions and proportions through anthropometry is important for the identification of young talents in swimming. Anthropometric studies of swimmers in the Spanish population are scarce. The main objective of this study is the description of anthropometric profile in young swimmers, differentiated by sex and styles. 34 swimmers (19 boys and 15 girls) of national competitive level, aged between 14-17 years were analyzed. Measurements were taken by two accredited anthropometrists following the Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) anthropometric protocol. Body composition was calculated using the 4-component model and the Heath-Carter somatotype. The sample was differentiated between swimming strokes to examine possible differences between groups. Significant differences ( $p < 0.05$ ) were observed by sex in basic measurements, folds, perimeters and diameters, but no significant differences were observed by styles. The somatotype of the sample was balanced mesomorphic, being ectomesomorphic in boys and mesoendomorph in girls, with values similar to those observed in the bibliography. Anthropometric assessment should be considered to monitor the development and detection of possible sports talents in swimming.

**Keywords:** kinanthropometry, swimming, teenagers, body composition, somatotype, sport talent.



## Introducción

La natación es un deporte cuyo éxito viene dado por la producción de fuerza con una técnica altamente coordinada y eficiente, así como una buena capacidad cardiorrespiratoria. Es por esto, que una anatomía concreta aumenta las posibilidades de éxito entre los nadadores, ya que estos se caracterizan por tener unas extremidades largas y con gran desarrollo muscular (Burke, 2009; Cabañas & Esparza, 2009), permitiéndoles mover una mayor cantidad de agua y hacer que la propulsión sea también mayor (Belloch et al., 2013). La natación competitiva se encuadra en los diferentes estilos: crol, braza, espalda y mariposa, y comprende las distancias de nado de 50, 100, 200, 400, 800 y 1500m en piscina (Reglamento General RFEN, 2019). Aun así, esta anatomía ofrece unos miembros largos y delgados que nos dotan de poca superficie para avanzar por el agua, por lo que las superficies (como la longitud de la mano) serán un factor a tener en cuenta en tal identificación (Belloch et al., 2013; Valero et al., 2020). Del mismo modo, un mayor porcentaje de grasa corporal respecto a otros deportes de competición, supone una ventaja en la antropometría de nadadores y especialmente, nadadoras (Cabañas & Esparza 2009; Bagnall & Kellett, 1977). La complejidad de la natación como disciplina deportiva no procede sólo de ser un deporte de iniciación temprana, sino que es el único de los deportes olímpicos en que se compite fuera del medio natural de vida del ser humano (González Revuelta et al., 1998), por lo que se precisa tener determinadas características corporales y funcionales para poder alcanzar la velocidad exigida para el triunfo (Pancorbo & Rodríguez, 1986).

Así pues, el estudio de sus dimensiones y proporciones corporales permite hacer una clasificación de los anatómicamente más predispuestos para la natación, partiendo de un perfil idóneo para este deporte, ya que una característica particular de la natación de élite es la aparición de deportistas sobresalientes desde una edad temprana (12-14 años) (Cabañas & Esparza, 2009). Dicho análisis corporal puede ser realizado a través de diferentes métodos como la antropometría, bioimpedancia eléctrica o absorciometría con rayos X de doble energía (García et al., 2014; Milsom et al., 2015; Requena et al., 2017). La antropometría ha sido utilizada en una gran variedad de modalidades deportivas como fútbol, baloncesto, voleibol o waterpolo (Alejandro et al., 2015; Martínez et al., 2015; Milić et al., 2017; Perroni et al., 2015).

En natación ha sido usado recientemente en los trabajos de Shaw y Mujika (2018) donde observaron que nadadores de aguas abiertas tienen menor peso y menor índice de masa libre de grasa que los nadadores de piscina, pero concluyendo el gran potencial de la técnica; Morais et al. (2017), en el que determinan que tanto hombres como mujeres jóvenes mejoraron el rendimiento en un seguimiento de 3 años y concluyen que esta mejora del rendimiento es un fenómeno multifactorial donde la antropometría, cinemática y eficiencia son determinantes; o Figueiredo et al. (2016), donde concluyen que la antropometría es la variable más determinante en el rendimiento del sprint en el estilo crol en jóvenes nadadores, aunque es cierto que son escasos los estudios realizados en nadadores españoles en los que se describan sus características antropométricas. Cineantropométricamente, el nadador se define como un deportista alto, ligero, de hombros anchos, extremidades muy largas, principalmente en el miembro superior y mano. Poseen un somatotipo medio ectomesomorfo en hombres

y endomesomorfo en mujeres (Cabañas & Esparza, 2009; Martínez-Sanz et al., 2012).

Por esto, el objetivo de este trabajo es describir el perfil antropométrico en jóvenes nadadoras y nadadores, diferenciado por sexos y estilos.

## Material y método

### Población de estudio

Se evaluó a 34 nadadores adolescentes (15 mujeres y 19 hombres) pertenecientes a 3 clubes de la Comunidad Valenciana, que compiten a nivel nacional federado, en las modalidades de crol, espalda, braza y mariposa con edades comprendidas entre los 14 y 17 años ( $15,44 \pm 0,92$ ). Con un entrenamiento diario de entre 2 y 3 horas de duración, completando cada semana aproximadamente 15 horas de entrenamiento. Los datos fueron tomados en temporada de pre-competición. A cada participante se le explicó la naturaleza y propósito del estudio, obteniendo de todos ellos el consentimiento informado por parte de los responsables de los clubes, tutores legales y deportistas.

### Instrumentos y procedimientos

El estudio corporal se basó en los estándares internacionales recomendados por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK), y fueron tomados por antropometristas acreditados ISAK 1 y 2, sin superar el error técnico de medición intraobservador indicado por la ISAK (5% para pliegues y 1% para perímetros y diámetros) (Cabañas & Esparza, 2009). Los instrumentos de medida fueron báscula Tanita (precisión  $\pm 100g$ ), cinta antropométrica Cescorf (precisión  $\pm 1mm$ ), lápiz dermatográfico, cajón antropométrico, plicómetro Cescorf (precisión  $\pm 0,5mm$ ), paquímetro de ramas cortas Cescorf (precisión  $\pm 1mm$ ), paquímetro de ramas largas Siber-Hegner (precisión  $\pm 1mm$ ) y segmómetro (precisión  $\pm 1mm$ ). Se calculó la composición corporal (CC) mediante modelos de cuatro componentes: masa grasa mediante la ecuación de Withers, masa muscular a través de la ecuación de Lee y masa ósea con la ecuación de Rocha (Alvero et al. 2010).

Para el cálculo del somatotipo, se determinó el somatotipo medio, se siguió el método de Heath-Carter y su clasificación según las categorías somatotípicas de Duquet y Carter (Cabañas & Esparza, 2009). Los datos pertenecientes al análisis antropométrico y al somatotipo se expresaron en función del sexo de los nadadores como previamente se ha realizado en la bibliografía existente (Lozano-Berges et al., 2017; Martínez et al., 2011; Morais et al., 2013; Zuniga et al., 2011).

### Análisis estadístico de los datos

Se llevó a cabo un análisis descriptivo (media  $\pm$  desviación estándar) en cada una de las variables dependientes. Se aplicó un test de normalidad Shapiro-Wilk, obteniendo una distribución normal de todas las variables. Por este motivo, un T-test de muestras independientes fue aplicado con el fin de observar las diferencias entre hombres y mujeres. Adicionalmente, un test ANOVA-1 factor fue aplicado con el fin de observar las diferencias entre los cuatro estilos de natación, considerando la corrección de bonferroni como prueba ad-hoc para no incurrir en error tipo II. El valor significativo fue configurado en  $p < 0,05$ , excepto para la corrección de bonferroni ( $p < 0,008$ ). Para el análisis se utilizó el software estadístico Statistics Product and Service Solutions (SPSS® Statistics Version 15.0; International Business Machines Corp.-IBM®, Madrid, España).

## Resultados

En la tabla 1 se detallan los valores antropométricos medios obtenidos en la muestra total, y divididos por sexos. En los valores de peso, talla, envergadura, masa magra, perímetro de brazo contraído y pantorrilla, diámetro del húmero, fémur, bíceps, tríceps, subescapular, supraespinal y muslo, endomorfia y mesomorfia, se observa una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) entre ambos sexos. En la figura 1 se expresa el resultado general y por sexos del somatotipo mediante la somatocarta. El somatotipo de la muestra total es mesomórfico balanceado (desarrollo musculoesquelético dominante, y la linealidad relativa y la grasa relativa son iguales) siendo, en el caso de los varones ectomesomórfico (donde predomina la linealidad relativa, seguida del desarrollo musculoesquelético, con una grasa relativa menor), y en el caso de las mujeres mesoendomórfico (donde predomina el desarrollo musculoesquelético, seguido de la grasa relativa, con una linealidad relativa inferior).

Si se dividen los nadadores estudiados por el estilo de natación en el que se están especializando se encuentra entre ellos un porcentaje superior en la práctica del estilo crol (35,3%) y mariposa (26,5%), frente a los estilos espalda

(20,6%) y braza (17,6%). La tabla 2 muestra las variables antropométricas diferenciadas por estilos y sin división por sexos. Comparando el crol y la espalda, se encuentran diferencias significativas en el pliegue supraespinal y de la pantorrilla. Del mismo modo, entre el crol y la braza, y el crol y la mariposa se observan diferencias en el pliegue de la pantorrilla, pero no se observan diferencias por estilos en el resto de las variables antropométricas. Además, se observa diferencia significativa en el valor de la endomorfia entre los cuatro estilos. Siguiendo esta división, en cuanto al somatotipo representado en la somatocarta de cada estilo y dividido por sexos (figuras 2-5), se observa en el caso de crol, valores similares al de la muestra total, tanto grupal como el diferenciado entre sexos. En el caso de espalda, el somatotipo total de la muestra es ectomesomórfico. Diferenciado por sexos, se encuentra que los varones presentan el mismo somatotipo que los varones de la muestra total, en cambio las mujeres presentan un somatotipo central. Para el caso de braza, se obtiene un somatotipo grupal mesomórfico balanceado, con un resultado similar al presentado en la muestra total para los varones, y con somatotipo diferente en las mujeres. Por último, para el caso de mariposa se expresan unos resultados grupales endomesomórfico y similares a los de la muestra total diferenciada por sexos tanto en el caso de los varones como en el de las mujeres.

**Tabla 1. Valores de media y desviación estándar de las variables antropométricas por sexos**

|                                | Hombres (n=19) | Mujeres (n=15) |
|--------------------------------|----------------|----------------|
| Peso (kg)                      | 67.3±6.8*      | 56.7±4.8*      |
| Altura (cm)                    | 176.0±6.0*     | 165.0±4.0*     |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> )       | 21.6±1.6       | 20.9±1.4       |
| Envergadura (cm)               | 180.8±5.6*     | 168.4±5.9*     |
| Masa grasa (%)                 | 11.7±2.6       | 14.1±3.5       |
| Masa magra (%)                 | 45.0±2.0*      | 39.2±2.1*      |
| Perímetro brazo relajado (cm)  | 28.9±1.9       | 27.5±1.6       |
| Perímetro brazo contraído (cm) | 30.9±2.1*      | 27.7±1.4*      |
| Perímetro cintura (cm)         | 75.2±3.8       | 68.2±3.9       |
| Perímetro cadera (cm)          | 91.2±3.9       | 91.2±4.0       |
| Perímetro muslo (cm)           | 50.7±2.9       | 48.4±2.3       |
| Perímetro pierna (cm)          | 36.1±1.9*      | 34.1±1.3*      |
| Diámetro húmero (mm)           | 7.0±0.2*       | 6.1±0.2*       |
| Diámetro fémur (mm)            | 9.7±0.4*       | 8.6±0.3*       |
| Pliegue bíceps (mm)            | 4.1±0.8*       | 8.3±2.4*       |
| Pliegue tríceps (mm)           | 8.9±2.0*       | 14.7±2.9*      |
| Pliegue subescapular (mm)      | 8.1±1.6*       | 11.3±3.3*      |
| Pliegue creta iliaca (mm)      | 11.8±4.1       | 18.8±6.3       |
| Pliegue supraespinal (mm)      | 7.6±2.4*       | 12.7±5.4*      |
| Pliegue abdominal (mm)         | 12.5±4.0       | 19.3±6.3       |
| Pliegue muslo (mm)             | 15.3±4.6*      | 24.4±3.8*      |
| Pliegue pierna (mm)            | 10.0±2.8       | 15.4±3.8       |
| Endomorfia                     | 2.4±0.5*       | 4.1±1.1*       |
| Mesomorfia                     | 4.5±0.7*       | 3.5±0.5*       |
| Ectomorfia                     | 3.1±0.8        | 2.9±0.8        |
| Longitud del fémur             | 44.6±2.0       | 42.3±1.8       |

\*  $p < 0.05$  entre varones y mujeres.

Tabla 2. Valores de media y desviación estándar de las variables antropométricas por estilos

|                                | Crol<br>(n=12)            | Espalda (n=7)          | Braza<br>(n=6)         | Mariposa (n=9)           |
|--------------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| Peso (kg)                      | 65.3±8.6                  | 58.4±6.8               | 63.8±7.8               | 61.5±7.6                 |
| Altura (cm)**/****             | 173.0±8.0                 | 169.0±6.0              | 172.0±6.0              | 169.0±10.0               |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> )       | 21.7±1.8                  | 20.3±1.3               | 21.4±1.7               | 21.4±1.2                 |
| Envergadura (cm)***/****/****  | 175.2±8.2                 | 174.9±7.1              | 176.9±3.7              | 174.8±12.3               |
| Masa grasa (%)                 | 13.7±2.6                  | 11.3±2.5               | 11.2±3.3               | 13.7±4.0                 |
| Masa magra (%)                 | 41.9±3.4                  | 43.5±4.4               | 43.9±3.0               | 41.4±3.5                 |
| Perímetro brazo relajado (cm)  | 28.9±2.3                  | 26.9±1.5               | 28.4±1.8               | 28.4±1.3                 |
| Perímetro brazo contraído (cm) | 30.1±2.9                  | 28.2±1.5               | 30.0±2.8               | 29.5±1.9                 |
| Perímetro cintura (cm)         | 72.9±5.8                  | 69.6±1.8               | 72.5±6.0               | 72.8±5.5                 |
| Perímetro cadera (cm)          | 92.4±3.6                  | 88.9±4.5               | 90.4±4.1               | 92.1±3.3                 |
| Perímetro muslo (cm)           | 50.4±2.8                  | 48.4±3.7               | 50.1±2.4               | 49.4±2.8                 |
| Perímetro pierna (cm)          | 36.1±2.2                  | 34.5±1.7               | 35.3±1.6               | 34.6±1.8                 |
| Diámetro húmero (mm)           | 6.6±0.5                   | 6.6±0.4                | 6.7±0.5                | 6.5±0.5                  |
| Diámetro fémur (mm)            | 9.2±0.5                   | 9.0±0.7                | 9.4±0.5                | 9.2±0.8                  |
| Pliegue bíceps (mm)            | 6.0±2.3                   | 5.4±2.4                | 4.7±2.2                | 7.2±3.4                  |
| Pliegue tríceps (mm)           | 11.9±2.9                  | 10.4±3.1               | 9.3±3.6                | 13.1±5.0                 |
| Pliegue subescapular (mm)      | 9.9±2.4                   | 7.9±2.3                | 8.4±3.4                | 10.8±3.3                 |
| Pliegue cresta iliaca (mm)     | 14.7±4.5                  | 12.7±4.6               | 12.2±5.6               | 18.5±8.4                 |
| Pliegue supraespinal (mm)      | 10.1±2.8 <sup>a</sup>     | 7.6±2.6 <sup>a</sup>   | 8.9±3.6                | 11.8±7.6                 |
| Pliegue abdominal (mm)         | 15.7±3.7                  | 12.4±3.5               | 13.1±6.1               | 19.1±8.7                 |
| Pliegue muslo (mm)             | 20.7±5.2                  | 18.8±5.9               | 16.7±6.8               | 19.6±7.7                 |
| Pliegue pierna (mm)            | 20.7±5.2 <sup>a,b,c</sup> | 11.9±4.5 <sup>a</sup>  | 9.9±3.1 <sup>b</sup>   | 12.4±3.9 <sup>c</sup>    |
| Endomorfia                     | 3.2±0.1 <sup>a,b,c</sup>  | 2.6±0.1 <sup>a,e</sup> | 2.7±0.1 <sup>b,f</sup> | 3.7±0.1 <sup>c,e,f</sup> |
| Mesomorfia                     | 4.1±0.9                   | 3.9±0.7                | 4.4±0.8                | 4.1±0.4                  |
| Ectomorfia                     | 2.9±0.9                   | 3.3±0.5                | 2.9±0.8                | 2.8±0.8                  |
| Longitud de la mano*/****      | 19.6±1.1                  | 19.2±0.6               | 19.3±0.6               | 19.1±1.5                 |
| Longitud del fémur****         | 43.7±1.9                  | 42.6±1.3               | 43.9±2.2               | 44.0±3.2                 |
| Perímetro de muslo             | 50.4±2.8                  | 48.4±3.7               | 50.1±2.4               | 49.4±2.8                 |

\*valores importantes en crol; \*\*valores importantes en espalda; \*\*\*valores importantes en braza; \*\*\*\*valores importantes en mariposa; <sup>a</sup> p < 0.05 entre crol y espalda; <sup>b</sup> p < 0.05 entre crol y braza; <sup>c</sup> p < 0.05 entre crol y mariposa; <sup>d</sup> p < 0.05 entre espalda y braza; <sup>e</sup> p < 0.05 entre espalda y mariposa; <sup>f</sup> p < 0.05 entre braza y mariposa

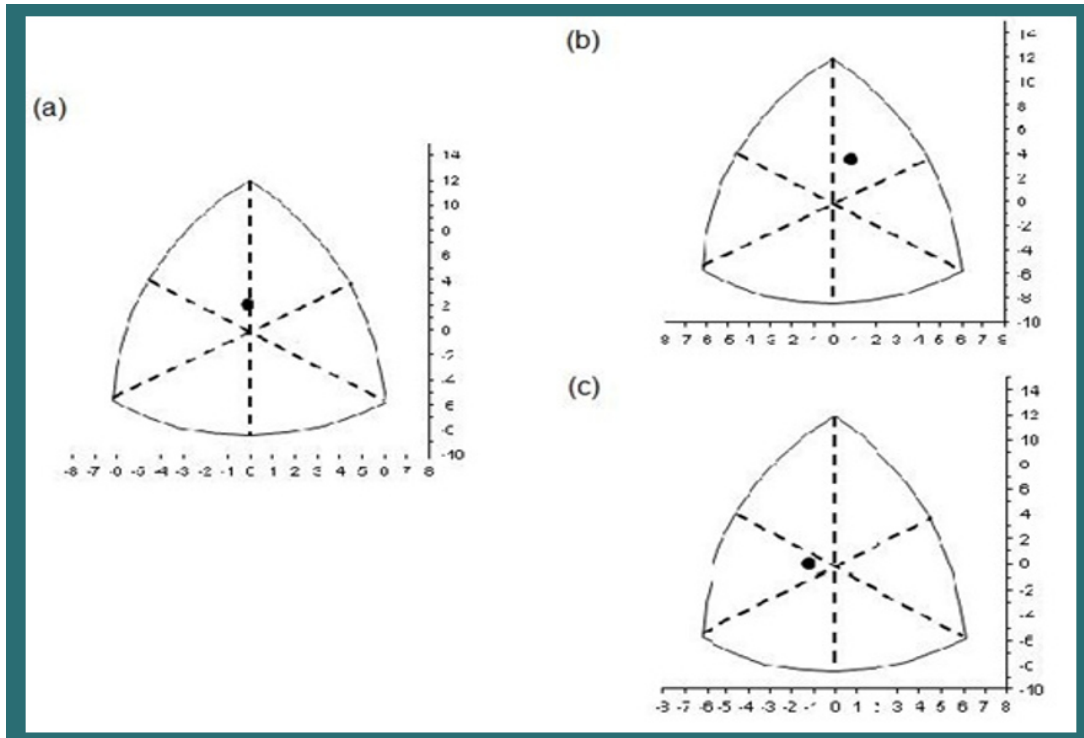


Figura 1. Somatocarta de la muestra total (a), y diferenciado entre hombres (b) y mujeres (c)

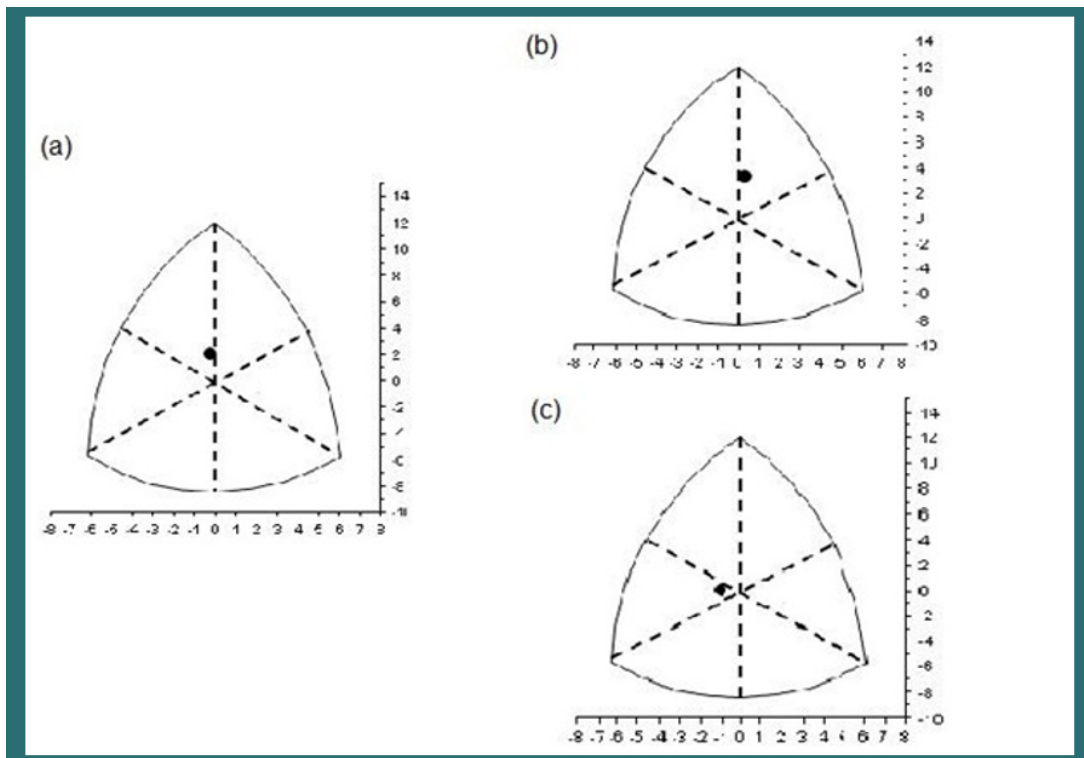


Figura 2. Somatocarta del grupo crol (a), y diferenciado entre hombres (b) y mujeres (c)

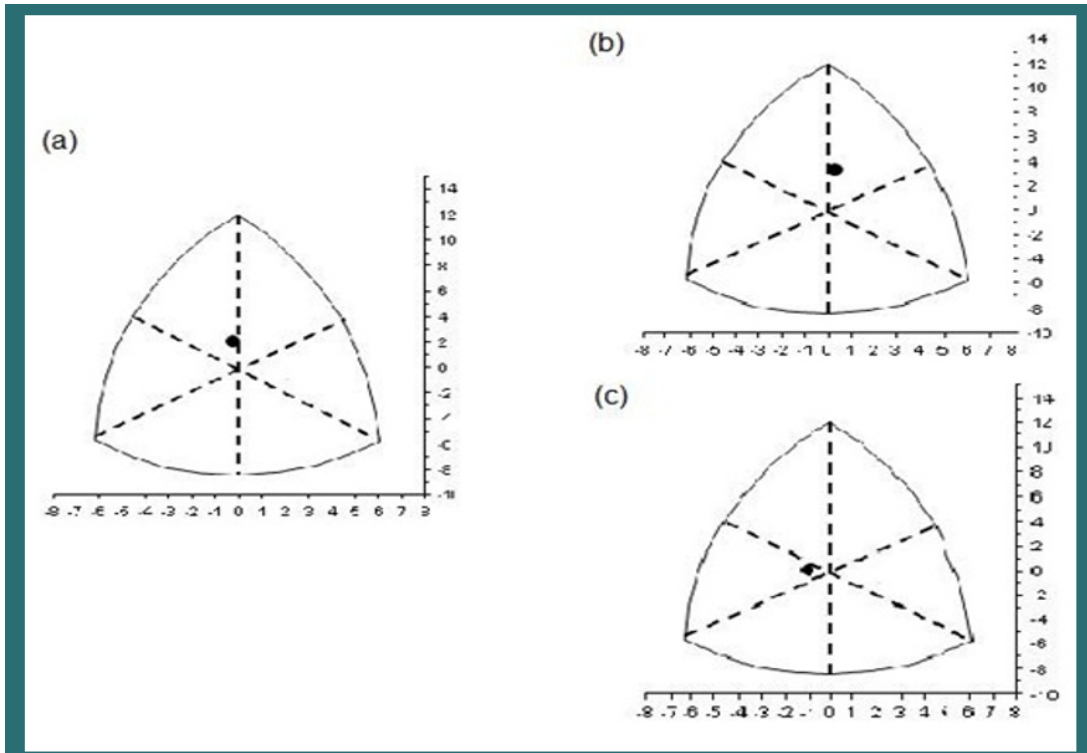


Figura 3. Somatocarta del grupo espalda (a), y diferenciado entre hombres (b) y mujeres (c)

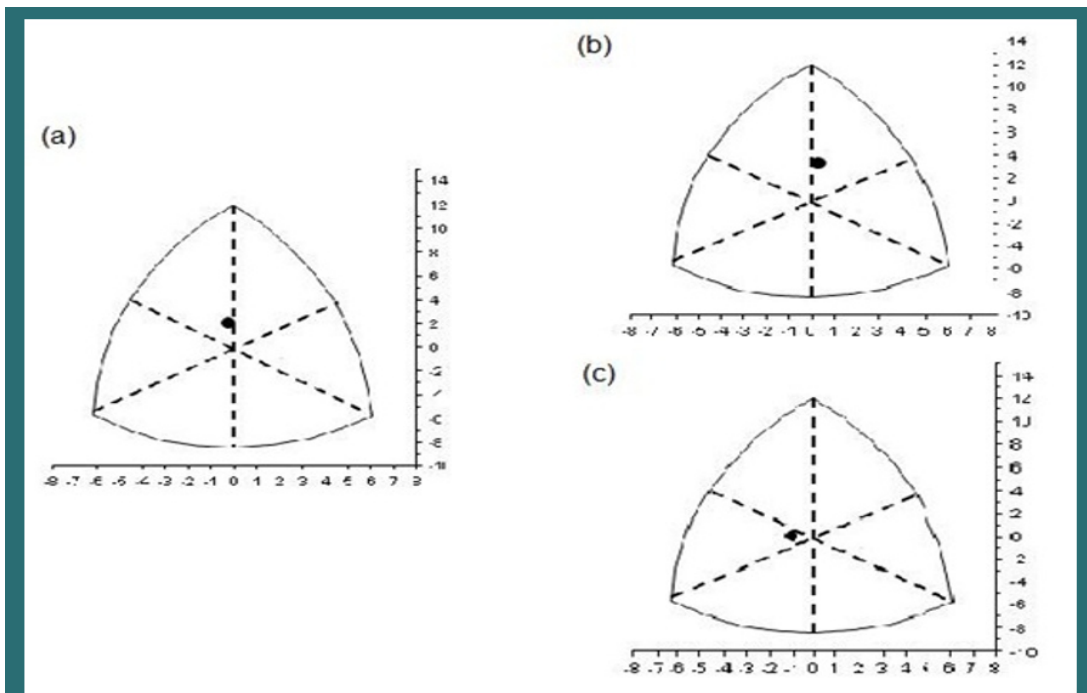


Figura 4. Somatocarta del grupo braza (a), y diferenciado entre hombres (b) y mujeres (c)

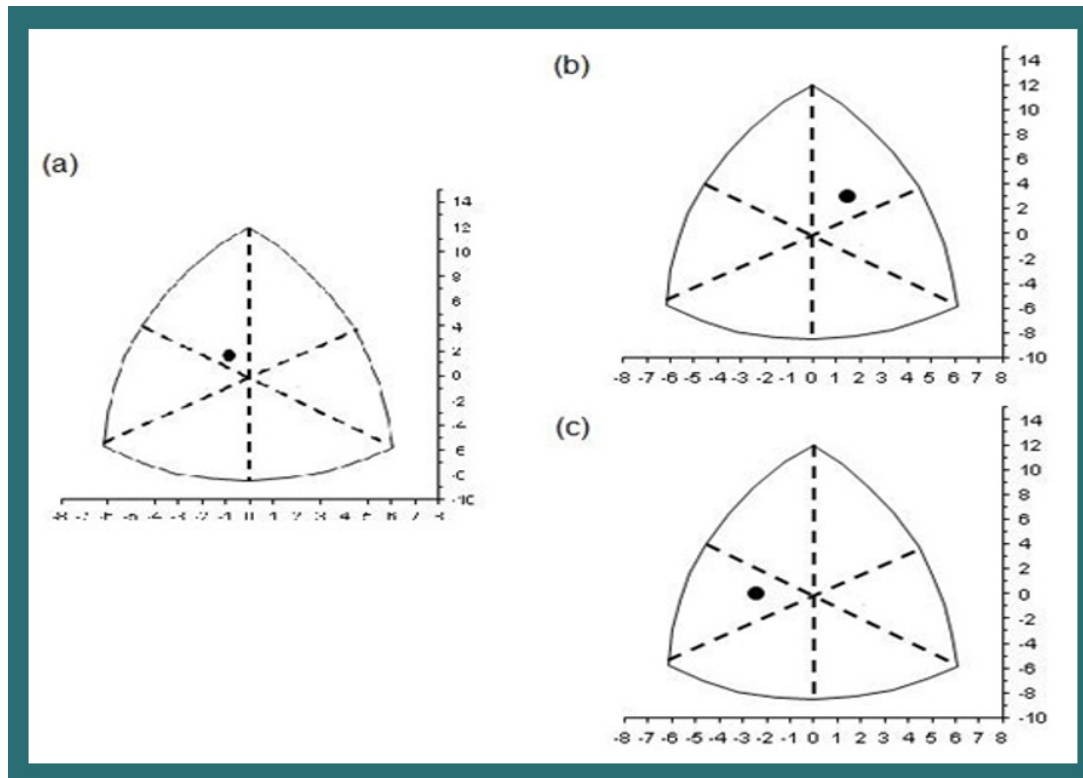


Figura 5. Somatocarta del grupo mariposa (a), y diferenciado entre hombres (b) y mujeres (c)

## Discusión

Entre los principales resultados obtenidos en el presente trabajo, se encuentran las diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en los valores de peso, talla, envergadura, masa magra, perímetro de brazo contraído y pantorrilla, diámetro del húmero, fémur, bíceps, tríceps, subescapular, supraespinal y muslo, endomorfía y mesomorfía, que se observan entre ambos sexos y se detallan en la Tabla 1. También se ha encontrado que el somatotipo de la muestra total es mesomórfico balanceado, pero en el caso de los varones se trata de ectomesomórfico y por parte de las mujeres, mesoendomórfico.

Estudiar la composición corporal de los deportistas es útil para valorar su evolución, crecimiento, influencia del entrenamiento, planificación dietética, así como para la selección y orientación de posibles talentos (Cabañas & Esparza, 2009), ya que el estado morfológico de los nadadores afecta significativamente al rendimiento, y provoca cierta predisposición del organismo para la técnica de dicho deporte (Popo et al., 2010; Valero et al. 2020). Cuando una persona alcanza la madurez física, es tarde para iniciar un programa de entrenamiento eficaz en piscina, por lo que la valoración antropométrica debería comenzar a realizarse en la preadolescencia o pre-pubertad (Bagnall & Kellett, 1977; Carter & Ackland, 1994; Ramírez & Rivera, 2006). Tanner afirmaba que la falta de un físico adecuado puede hacer, pese a la diversidad que se puede observar, prácticamente imposible que un deportista alcance el éxito (Tanner, 1964). Por otra parte, Lee (1993) sostiene que los niños crecen a diferentes ritmos en las distintas edades, y cambian sus proporciones corporales, lo que puede poner limitaciones en sus capacidades de ejecución. A pesar de ello, el análisis de la composición corporal debe ayudar a cuantificar el potencial individual para el éxito en determinados deportes (Ramírez & Rivera, 2006; Stager & Babington, 1997).

Un artículo en el que se analizaron diferentes variables del rendimiento en nadadores jóvenes declara que las principales variables predictivas son las medidas antropométricas (especialmente en hombres), seguido de la aptitud física (velocidad aeróbica y resistencia) y los dominios técnicos (especialmente en mujeres) (Saavedra et al., 2010). En otro estudio realizado en 10 nadadores seleccionados del equipo nacional de Bosnia y Herzegovina que pretendía determinar las relaciones entre algunas características morfológicas y el resultado en la natación para facilitar un sistema de selección de jóvenes nadadores, comprobó que las medidas antropométricas afectan directamente a la resistencia, dinamismo, posición del cuerpo en el agua, técnica, motricidad, velocidad, fuerza, coordinación, capacidad funcional, etc. y se comprobó que las variables morfológicas tienen directa repercusión en los resultados de la natación (Valero et al. 2020). También hay que reconocer que existen otros factores importantes como la nutrición, entrenamiento, técnica, instalaciones, etc. (Burke, 2009; Stager & Babington, 1997).

La importancia de la mayor altura radica en que la onda de agua generada por el movimiento tiene una amplitud más baja que en el caso de sus competidores de menor tamaño (Toussaint & Truijens, 2005), existiendo trabajos que demuestran que los mejores nadadores tienden a ser más altos y de extremidades más largas (Pacheco, 1996). El mayor peso que los nadadores presentan frente a sus iguales sedentarios es debido a la mayor masa muscular en comparación con la masa grasa, presentando un somatotipo general ectomesomorfo (Carter & Ackland, 1994; Peltenburg et al., 1984), con predominio de la ectomesomorfía en hombres, y endomesomorfía en mujeres (Cabañas & Esparza, 2009). Además, McNeill y Livson (1963) han sugerido que las relaciones de altura/peso son indicativas de la "linealidad de construcción" son evidentes a los seis años y persisten durante la adolescencia.

En cuanto a la composición corporal, la literatura muestra que los varones presentan mayor desarrollo osteomuscular que las mujeres, las cuales, por el contrario, presentan un mayor contenido de masa grasa que los varones (Cabañas & Esparza, 2009; Bagnall & Kellett, 1977), algo que se confirma en el presente trabajo. Esta tendencia a un elevado desarrollo muscular asociado a una linealidad fuerte es más notable con el aumento de nivel de los nadadores (Fernandes et al., 2002). Además, los estudios realizados en deportistas presentan una mayor mesomorfía que los individuos no deportistas (Pacheco, 1996). Por otra parte, una cantidad superior de masa grasa dota de ventajas tales como una mayor flotabilidad, traduciéndose en un ahorro energético (Pendergast et al., 1977). Los valores de masa grasa y masa muscular de diversos estudios y comparados con el estudio realizado son similares. Aun así, el valor medio del porcentaje grasa y muscular no está establecido, ya que no se ha conseguido relacionar un porcentaje concreto con un mayor rendimiento deportivo (Cabañas & Esparza, 2009; Burke, 2009).

La bibliografía también describe el somatotipo de los nadadores élite cómo 2-5-3, perteneciendo a un somatotipo ectomesomorfo (Fernandes et al., 2002), mientras que para las nadadoras se reporta como 3-4-3, perteneciendo a un somatotipo central (Stager & Babington, 1997), coincidiendo con los valores obtenidos en este estudio. En un estudio sobre nadadores olímpicos potenciales, se observó como todo el grupo se limitaba a un área en el gráfico del somatotipo, que concuerda con lo descrito por Tanner (1964), siendo el componente endomorfo bajo, el mesomorfo bastante alto y con valores medios en la ectomorfía, obteniendo unos resultados similares a los mostrados en este estudio. En términos de ectomorfía los dos sexos son similares (Bagnall & Kellett, 1977).

Comparando diferentes estudios similares con el presente trabajo, se observan valores similares al somatotipo planteado para los nadadores de élite, siendo superior la endomorfía en las nadadoras estudiadas respecto al somatotipo de referencia, pero manteniéndose dentro de una misma área dentro de la somatocarta a pesar de esta diferencia. Con el tiempo, parece que todos los nadadores se vuelven menos endomorfos y más mesomorfos y ectomorfos (Carter & Ackland, 1994).

Al diferenciar según el estilo de natación, Ackland (1999) explica la talla y el peso son diferentes entre nadadores de élite de los distintos estilos de natación, así pues, los braicistas son inferiores a los crolistas y espaldistas en cuanto a talla, sin diferencias significativas en el peso, pero aun así presentan un peso corporal inferior a los crolistas y espaldistas. Esta declaración no se cumple en los datos obtenidos en el estudio al no encontrarse diferencias significativas de talla y peso entre los nadadores de los diferentes estilos, al igual que se observó en el estudio del plan gallego de tecnificación deportiva (Ramiro & Rivera, 2006). Sin embargo, en el estudio antropométrico sobre nadadores y waterpolistas de 13 a 16 años, se observó un peso, talla y envergadura de crolistas significativamente superiores a los de espaldistas y braicistas. Los braicistas son los que presentan las medidas más pequeñas para estas variables (Ltt, 2011). En otros estudios se ha informado de las diferencias significativas en función del somatotipo dividido por estilos y distancia de la especialidad de cada nadador (Carter & Ackland, 1994; Clarys, 1975; Tanner, 1964).

En otra revisión bibliográfica de Fernández & Alvero (2006) en la que se recogieron datos antropométricos de composición corporal y somatotipo de publicaciones españolas desde el año 1984 hasta el 2005, se obtienen,

en uno de los estudios, valores de porcentaje grasa de 23,9% utilizando la ecuación de Siri, en adolescentes. En otro estudio de dicha revisión bibliográfica se obtuvieron valores de 24-28% en mariposistas y 26-29% en crolistas utilizando la ecuación de Carter, y en otros valores de 10,7% en braza, 10,8% en mariposa, 11,1% en espalda y 10,8% en crol con la ecuación de Faulkner (Fernandez & Alvero, 2006). Así mismo, los valores del somatotipo son referenciados por diversos estudios, obteniendo valores de 3,20-3,41-3,03 en nadadores adolescentes; 2,2-4,8-3,0 en crolistas, 2,4-5,0-2,7 en espaldistas, 2,1-5,1-2,7 en braicistas y 2,2-5,2-2,6 en mariposistas en nadadores de alto nivel, entre otros estudios referenciados (Fernandez & Alvero, 2006), estos datos son similares a los encontrados en el presente trabajo: 3,2-4,1-2,9 para crolistas, 2,6-3,9-3,3 para espaldistas, 2,7-4,4-2,9 para braicistas y 3,7-4,1-2,8 para mariposistas.

Finalmente, se destacan como limitaciones del estudio que no se consideró el momento madurativo de los nadadores y las nadadoras siendo éste de especial importancia para la obtención de conclusiones más sólidas. Otra de las limitaciones es el tamaño de la muestra, ya que solo hubo 19 hombres y 15 mujeres, lo que dificultó la realización de comparaciones de estilos por sexo. Además, el diseño del estudio no consideró otros factores que condicionan el desarrollo del talento deportivo tales como: factores psicológicos, ejercicio físico, alimentación, sociales, etc. Esta investigación genera conocimiento relevante para continuar una línea de investigación sobre las medidas antropométricas y su posible relación con el rendimiento deportivo e identificación del talento deportivo.

Como conclusiones del presente estudio se encuentran que los parámetros cineantropométricos relacionados que pueden mostrar relación con el rendimiento deportivo en natación y caracterizan a los nadadores son la talla, la longitud de las extremidades y las superficies corporales, junto con un desarrollo muscular alto y un porcentaje de grasa ligeramente superior al resto de deportistas. Además, los nadadores incluidos en el presente estudio poseen un somatotipo mesomórfico balanceado, siendo este ectomesomórfico en hombres y mesoendomórfico en mujeres. Estas variables antropométricas deben ser consideradas para monitorizar el desarrollo y detección de posibles talentos deportivos en natación.

#### Fuentes de financiación

Los autores declaran que esta investigación no recibió financiación.

#### Conflictos de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

#### Aportación de los autores

J.M.M.-S., J.M.S., B.R.J. y R.J.-A. diseñaron el estudio; J.D.H.C., A.F.-V. e I.S. revisaron y supervisaron el estudio; J.M.M.-S., B.R.J. y R.J.-A. realizaron la recolección de datos; I.S., J.M.S., J.D.H.C. y A.F.-V. interpretaron los datos; J.M.M.-S., J.M.S., A.F.-V., I.S. y B.R.J. escribieron el manuscrito; J.M.M.-S., J.M.S., J.D.H.C. y R.J.-A. revisaron y editaron el manuscrito. Todos los autores aprobaron la versión final del manuscrito. Todos los autores han leído y aceptado la versión de publicación del manuscrito.

## Bibliografía

- Ackland, T. (1999). Talent Identification: What makes a champion swimmer? Talent Identification: What makes a champion swimmer? In R. Sanders, & B. Gibson (Eds.), ISBS 99, Scientific Proceedings of the XVII International Symposium on Biomechanics in Sports (Perth, WA ed., Vol. Stand alone, pp. 67-74). Edith Cowan University.
- Alejandro, V., Santiago, S., Gerardo, V. J., Carlos, M. J., & Vicente, G.-T. (2015). Anthropometric Characteristics of Spanish Professional Basketball Players. *Journal of Human Kinetics*, 46, 99–106. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0038>
- Alvero, J.R., Cabañas, D., Herrero, A., Martínez, L., Moreno, C., Porta, J., Sillero, M., Sirvent, J. (2010). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del Grupo Español de Cineantropometría (GREC) de la Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE). *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 139, 330–346.
- Bagnall, K. M. & Kellett, D. W. (1977). A study of potential Olympic swimmers: I, the starting point. *British Journal of Sports Medicine*, 11(3), 127–132. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.11.3.127>
- Belloch, S. L., Quesada, J. I. P., Soriano, P. P., & Cuevas, Á. L. (2013). La investigación en biomecánica aplicada a la natación: Evolución histórica y situación actual. *Citius, altius, fortius: humanismo, sociedad y deporte: investigaciones y ensayos*, 6(2), 103–149.
- Burke, L. (2009). Nutrición En El Deporte: Un Enfoque Practico. Ed. Médica Panamericana.
- Cabañas Armesilla MD, Esparza F (2009). Compendio de cineantropometría. Madrid: CTO MEDICINA.
- Carter, J. E. L., & Ackland, T. R. (Eds.). (1994). Kinanthropometry in Aquatic Sport: A Study of World Class Athletes (1st edition). Human Kinetics.
- Clarys, J. P. (1975). Swimming II: Proceedings of the Second International Symposium on Biomechanics in Swimming, Brussels, Belgium. University Park Press.
- Fernandes, R., Barbosa, T., Vilas-Boas, J.P. (2002). Factores cineantropométricos determinantes em natação pura desportiva. *Rev Bras de Cinetr y Desemp Hum*. 4:67-79. <https://doi.org/10.1590/%25x>
- Fernández S. & Alvero J.R. (2006) La producción científica en cineantropometría: datos de referencia de composición corporal y somatotipo. *Arch Med Deporte*. 23(111):17-35.
- Figueiredo, P., Silva, A., Sampaio, A., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2016). Front Crawl Sprint Performance: A Cluster Analysis of Biomechanics, Energetics, Coordinative, and Anthropometric Determinants in Young Swimmers. *Motor Control*, 20(3), 209–221. <https://doi.org/10.1123/mc.2014-0050>
- García, M., Martínez-Moreno, J. M., Reyes-Ortiz, A., Suarez Moreno-Arrones, L., García A, A., & Garcíacaballero, M. (2014). Changes in body composition of high competition rugby players during the phases of a regular season; influence of diet and exercise load. *Nutrición Hospitalaria*, 29(4), 913–921. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.4.7227>
- González Revuelta, M., Chelala, A., Raúl, J., & Gómez Urbina, R. (1998). Repercusión de los errores en el entrenamiento sobre la composición corporal y el somatotipo de un grupo de jóvenes que practican natación. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 17(3), 200–207.
- Lätt, E. (2011). Selected anthropometrical, physiological and biomechanical parameters as predictors of swimming performance in young swimmers [Thesis]. <http://dspace.ut.ee/handle/10062/18141>
- Lee, M. (Ed.). (1993). Coaching Children in Sport: Principles and Practice (1st ed. edition). Routledge.
- Lozano-Berges, G., Gómez-Bruton, A., Matute-Llorente, Á., Julián-Almárcegui, C., Gómez-Cabello, A., González-Agüero, A., Casajús, J. A., & Vicente-Rodríguez, G. (2017). Assessing Fat Mass of Adolescent Swimmers Using Anthropometric Equations: A DXA Validation Study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 88(2), 230–236. <https://doi.org/10.1080/02701367.2017.1284976>
- Marfell-Jones, M., & Olds, T. (2007). Kinanthropometry X: Proceedings of the 10th International Society for the Advancement of Kinanthropometry Conference, Held in Conjunction with the 13th Commonwealth International Sport Conference. Routledge.
- Martínez, J. G., Vila, M. H., Ferragut, C., Noguera, M. M., Abrales, J. A., Rodríguez, N., Freeston, J., & Alcaraz, P. E. (2015). Position-specific anthropometry and throwing velocity of elite female water polo players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(2), 472–477. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000646>
- Martínez, S., Pasquarelli, B. N., Romaguera, D., Arasa, C., Tauler, P., & Aguiló, A. (2011). Anthropometric characteristics and nutritional profile of young amateur swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(4), 1126–1133. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d4d3df>
- Martínez-Sanz, J. M., Mielgo-Ayuso, J., & Urdampilleta, A. (2012). Composición corporal y somatotipo de nadadores adolescentes federados. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 16(4), 130–136. <https://doi.org/10.14306/renhyd.16.4.59>
- Mcneill, D., & Livson, N. (1963). Maturation rate and body build in women. *Child Development*, 34, 25–32. <https://doi.org/10.2307/1126824>
- Milić, M., Grgantov, Z., Chamari, K., Ardigò, L. P., Bianco, A., & Padulo, J. (2017). Anthropometric and physical characteristics allow differentiation of young female volleyball players according to playing position and level of expertise. *Biology of Sport*, 34(1), 19–26. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.63382>
- Milsom, J., Naughton, R., O'Boyle, A., Iqbal, Z., Morgans, R., Drust, B., & Morton, J. P. (2015). Body composition assessment of English Premier League soccer players: A comparative DXA analysis of first team, U21 and U18 squads. *Journal of Sports Sciences*, 33(17), 1799–1806. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1012101>
- Morais, J. E., Garrido, N. D., Marques, M. C., Silva, A. J., Marinho, D. A., & Barbosa, T. M. (2013). The influence of anthropometric, kinematic and energetic variables and gender on swimming performance in youth athletes. *Journal of Human Kinetics*, 39, 203–211. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0083>
- Morais, J. E., Silva, A. J., Marinho, D. A., Lopes, V. P., & Barbosa, T. M. (2017). Determinant Factors of Long-Term Performance Development in Young Swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(2), 198–205. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0420>
- Pacheco del Cerro, J. L. (1996). Antropometría de atletas españoles de élite. *Biomecánica*, 4 (7), 127-130. <https://doi.org/10.5821/sibb.v4i7.1583>
- Pancorbo, A.R., Rodríguez, A.C. (1986). Somatotipo de nadadores juveniles de alto rendimiento. *Bol Cient Tec INDER*;1/2:30-5.



- Peltenburg, A. L., Erich, W. B., Bernink, M. J., Zonderland, M. L., & Huisveld, I. A. (1984). Biological maturation, body composition, and growth of female gymnasts and control groups of schoolgirls and girl swimmers, aged 8 to 14 years: A cross-sectional survey of 1064 girls. *International Journal of Sports Medicine*, 5(1), 36–42. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1025878>
- Pendergast, D. R., Di Prampero, P. E., Craig, A. B., Wilson, D. R., & Rennie, D. W. (1977). Quantitative analysis of the front crawl in men and women. *Journal of Applied Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology*, 43(3), 475–479. <https://doi.org/10.1152/jappl.1977.43.3.475>
- Perroni, F., Vetrano, M., Camolese, G., Guidetti, L., & Baldari, C. (2015). Anthropometric and Somatotype Characteristics of Young Soccer Players: Differences Among Categories, Subcategories, and Playing Position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(8), 2097–2104. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000881>
- Popo, A., Dedovic, D., Likic, S., Mulaosmanovic, S. (2010). Relations between some morphological dimensions and a result achievement in swimming of young swimmer representatives of B&H. *Acta Kinesiológica* 4, 1: 67-70.
- Ramírez Farto, E., Rivera Lamingueiro, J. (2006). Plan gallego de tecnificación deportiva: Características morfológicas de sus nadadores. *Efedeportes*. 11; 103-13.
- Reglamento General RFEN [Internet] Real Federación Española de Natación 2019. [Citada 16 enero 2021] Disponible en: <https://rfen.es/es/section/reglamento-general>
- Requena, B., García, I., Suárez-Arrones, L., Sáez de Villarreal, E., Naranjo Orellana, J., & Santalla, A. (2017). Off-Season Effects on Functional Performance, Body Composition, and Blood Parameters in Top-Level Professional Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(4), 939–946. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001568>
- Saavedra, J. M., Escalante, Y., & Rodríguez, F. A. (2010). A multivariate analysis of performance in young swimmers. *Pediatric Exercise Science*, 22(1), 135–151. <http://doi.org/10.1123/pes.22.1.135>
- Shaw, G., & Mujika, I. (2018). Anthropometric Profiles of Elite Open-Water Swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(1), 115–118. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0741>
- Stager, J.M., Babington, J.P. (1997) Somatic Traits in the Selection of Potential Elite Swimmers. *Kinesiology*, Vol. 2, No. 1, pp. 39-50, 1997.
- Tanner, J. M. (1964). Physique of the Olympic Athlete. Allen & Unwin. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330220414>
- Toussaint, H., & Truijens, M. (2005). Biomechanical aspects of peak performance in human swimming. *Animal Biology*, 55(1), 17–40. <https://doi.org/10.1163/1570756053276907>
- Valero, A. F., Sanz, J. M. M., Sáez, J. F., Pérez, S. S., & Anta, R. C. (2020). Perfil antropométrico de jóvenes triatletas y su asociación con variables de rendimiento. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 37(197), 169–175.
- Zuniga, J., Housh, T. J., Mielke, M., Hendrix, C. R., Camic, C. L., Johnson, G. O., Housh, D. J., & Schmidt, R. J. (2011). Gender comparisons of anthropometric characteristics of young sprint swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1), 103–108. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b62bf7>

## Agradecimientos

Los autores agradecemos a los participantes su desinteresada participación en el estudio.

# Influencia de los contenidos de meta sobre la intención de práctica de ejercicio físico en adolescentes: La importancia de aspirar a desarrollar habilidades

## Influence of goal contents on exercise intention in adolescents: The importance of aspiring to develop skills

Manuel Alcaraz-Ibáñez<sup>1,2</sup>, Imanol Carrascosa-Ruiz<sup>1</sup>, Elena Martínez-Rosales<sup>1,3</sup>, Rafael Burgueño<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Education, Faculty of Education Sciences, University of Almería, España

<sup>2</sup> Health Research Centre, University of Almería, España

<sup>3</sup> SPORT Research Group (CTS-1024), CERNEP Research Center, University of Almería, España

\* **Autor para la correspondencia:** Rafael Burgueño Menjibar, rmburgueno@ual.es

**Título abreviado:** Metas y ejercicio

**Cómo citar el artículo:**

Alcaraz-Ibáñez, M., Carrascosa-Ruiz, I., Martínez-Rosales, E., & Burgueño, R. (2022). Influencia de los contenidos de meta sobre la intención de práctica de ejercicio físico en adolescentes: La importancia de aspirar a desarrollar habilidades. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 89-96. <http://doi.org/10.12800/cc.d.v17i52.1615>

Recibido: 29 octubre 2020 / Aceptado: 08 abril 2022

### Resumen

Basado en la teoría de la auto-determinación, este estudio tuvo como objetivo analizar la influencia de las diferentes metas intrínsecas (i.e., afiliación social, gestión de la salud y desarrollo de habilidades) y extrínsecas (i.e., imagen y reconocimiento social) sobre la intención de práctica de ejercicio en adolescentes. Participaron 282 estudiantes de educación secundaria obligatoria y bachillerato (146 hombres y 136 mujeres;  $M_{edad} = 14.54$ ,  $DT_{edad} = 1.57$ ). Los participantes completaron un cuestionario que incluía instrumentos que evaluaban metas específicas del contexto de la práctica de ejercicio físico, frecuencia de práctica durante los seis meses anteriores e intención futura de práctica. La relación hipotetizada fue testada mediante un análisis de regresión y moderación usando el macro PROCES para SPSS y una técnica de *bootstrapping* de 5000 muestreos. Los resultados mostraron que, de las cinco metas consideradas, la alusiva al desarrollo de habilidades emergía como la única con potencial capacidad predictiva diferenciada sobre la intención futura de práctica de ejercicio, produciéndose esta relación de forma más evidente en chicas que en chicos. Las evidencias obtenidas sugieren que favorecer la persecución de metas relacionadas con la mejora de habilidades podría contribuir a aumentar la intención de práctica de ejercicio físico en población adolescente.

**Palabras clave:** contenidos de meta, motivación, motivos, adolescencia, actividad física.

### Abstract

Building upon self-determination theory, this research was aimed at analysing the influence of specific intrinsic (i.e., social affiliation, health management and skill development) and extrinsic (i.e., image and social recognition) goals on the intention to exercise in adolescents. A total of 282 high and middle school students (146 men and 136 women;  $M_{age} = 14.54$ ,  $SD_{age} = 1.57$ ), completed a questionnaire comprising instruments assessing goal contents in the exercise domain as well as exercise frequency during the last six months and their intention to be physically active. The hypothesized relationships were tested through a regression and moderation analysis using the PROCESS macro for SPSS and a 5000-resamples bootstrapping technique. Results revealed that, among the five goal contents, the one related to skills development emerged as the only one with a likely differential predictive capacity on the intention to be physically active, with this relationship being stronger in girls compared to boys. The evidence from this study suggests that encouraging goals related to skills development may increase the intention toward leisure-time exercise in adolescent population.

**Keywords:** goal content, motivation, motives, adolescence, physical activity.

## Introducción

La práctica regular de ejercicio físico ha sido asociada con la presencia de mayores niveles de salud y calidad de vida no sólo en el conjunto de la población sino, de manera específica, en adolescentes (Wu et al., 2017). No obstante, estudios realizados en países occidentales revelan que en torno al 73% de los chicos y el 86% de las chicas (Guthold et al., 2020) muestran unos niveles de práctica de ejercicio físico inferiores a los recomendados por la Organización Mundial de la Salud (Bull et al., 2020). Esta circunstancia resulta aún más preocupante a la luz de las evidencias que apuntan a una progresiva disminución de esta práctica durante la adolescencia (Dumith et al., 2011). En función de estos antecedentes, comprender los factores que pudieran explicar la adopción de hábitos de práctica de ejercicio físico en población adolescente se muestra como una cuestión relevante para la investigación.

Uno de los factores que parece contribuir en mayor medida a explicar los hábitos de práctica de ejercicio físico es la motivación (Owen et al., 2014). En este sentido, pese a que numerosos trabajos han investigado la influencia de la motivación sobre la práctica de ejercicio físico por parte de los adolescentes, éstos se han centrado en mayor medida en los procesos regulatorios de la conducta (i.e. *por qué* se realiza la actividad) que en su contenido (i.e. *qué* objetivos o metas se persiguen al realizar la actividad) (Teixeira et al., 2012). Esta limitación resulta relevante por cuanto las potenciales consecuencias derivadas de las metas perseguidas al practicar ejercicio físico (e.g. el nivel de compromiso y adherencia a este tipo de práctica) podrían depender en gran medida de la naturaleza específica de dichas metas (Sibley & Bergman, 2016). Tomando como referencia la mini-teoría de contenido de metas integrada en la macro teoría de la autodeterminación (TAD; Ryan & Deci, 2017, 2019), el objetivo del presente trabajo fue investigar la influencia de las distintas metas presentes en contextos de ejercicio físico sobre la intención de práctica de dicha actividad en una muestra de adolescentes.

### Mini-teoría de Contenido de Metas en el Contexto de la Teoría de la Autodeterminación

La mini-teoría de contenido de metas (Ryan & Deci, 2017, 2019) plantea la existencia de dos tipos de metas (e.g. intrínsecas y extrínsecas) diferenciables en función del referente de valía implícito en sus respectivos contenidos. Así, un primer grupo de metas denominadas *intrínsecas* (e.g. gestión de la salud, afiliación o contribución social) se establecerían de acuerdo con referentes de valía que, surgidos de la tendencia al crecimiento y al desarrollo armónico inherente al ser humano, responderían a intereses y valores del propio individuo (Kasser & Ryan, 1996). Por el contrario, un segundo grupo de metas denominadas *extrínsecas* (e.g. fama, riqueza o imagen) se establecerían en función de referentes de valía externos orientados a obtener reconocimiento, elogios o un determinado estatus o nivel de reconocimiento social (Kasser & Ryan, 1996). Acorde con los postulados de la TAD (Ryan & Deci, 2017), el carácter intrínseco/extrínseco de las metas determinaría las potenciales consecuencias derivadas de la persecución de las mismas. Así, mientras que perseguir metas intrínsecas podría facilitar la aparición de consecuencias de carácter predominantemente adaptativo, la persecución de metas extrínsecas podría derivar en la aparición de consecuencias predominantemente desadaptativas (Deci & Ryan, 2000).

En línea con los postulados teóricos de la mini-teoría de contenido de metas integrada en la TAD (Ryan & Deci,

2017, 2019), trabajos de carácter empírico han asociado de forma positiva perseguir metas intrínsecas con diversos indicadores de bienestar (Kasser & Ryan, 1996; Klug & Maier, 2015; Romero et al., 2012). Por el contrario, la investigación también ha mostrado que perseguir metas extrínsecas se asociaría de forma positiva con diversos indicadores de malestar (Kasser et al., 2014; Kasser & Ryan, 1996; Romero et al., 2012).

### Metas y Hábitos de Práctica de Ejercicio Físico

Adoptando como marco teórico de referencia la mini-teoría de contenidos de meta integrada en la TAD (Ryan & Deci, 2017, 2019), una serie de metas han sido propuestas de forma específica para el contexto de la práctica de ejercicio físico (Sebire et al., 2008). Así, metas como la afiliación social, la gestión de la salud y el desarrollo de habilidades se conceptualizarían como metas intrínsecas, mientras que la mejora de la imagen y el reconocimiento social se conceptualizarían como metas extrínsecas. Según esta propuesta, diversos trabajos han explorado la relación entre este tipo de variables motivacionales y los hábitos de práctica de ejercicio físico (Sebire et al., 2009, 2011). Sintetizando los resultados de algunos de estos estudios, el trabajo de revisión de Teixeira et al. (2012) informa de la existencia de relaciones positivas entre la adopción de metas intrínsecas como el desarrollo de habilidades o la afiliación social y la adherencia a la práctica de ejercicio físico. Por contra, los resultados de dicha revisión no apoyan la existencia de una relación análoga en el caso de otra meta de carácter intrínseco como sería la gestión de la salud. Posteriores trabajos realizados en población adulta han mostrado que metas intrínsecas como la afiliación social, la gestión de la salud y la mejora de habilidades tienden a asociarse de manera positiva con la frecuencia de práctica de ejercicio físico, mostrándose dicha relación negativa en el caso de metas extrínsecas como el reconocimiento social y la mejora de la imagen (Sibley & Bergman, 2018). A su vez, otros trabajos han revelado la existencia de relaciones positivas entre la totalidad de los motivos de práctica intrínsecos y extrínsecos propuestos por Sebire et al. (2008) y la adherencia a la práctica de ejercicio físico (Lindwall et al., 2016; Sibley & Bergman, 2016).

En conjunto, las evidencias anteriormente expuestas sugieren que la relación entre las metas perseguidas al practicar ejercicio físico y los hábitos de práctica de dicha actividad podría venir determinada no solo por el teórico carácter intrínseco o extrínseco de las metas (Ryan & Deci, 2017; Sebire et al., 2008) sino, de manera adicional, por las características específicas de cada una de éstas. No obstante, los escasos estudios que hasta el momento han investigado esta relación en adolescentes han conceptualizado las metas agrupadas en función de su teórico carácter intrínseco/extrínseco. En este sentido, dos tipos de evidencias emergen de los mismos: (i) las que apuntan a que las metas intrínsecas (y no las extrínsecas) tenderían a asociarse de forma positiva con el volumen de práctica de ejercicio físico (Chu & Zhang, 2020; Seghers et al., 2014), y (ii) las que sugieren que tanto metas intrínsecas (en mayor medida) como extrínsecas tenderían a asociarse de forma positiva con el volumen de práctica de ejercicio físico (Duncan et al., 2017).

### El Presente Estudio

La práctica de ejercicio físico ha sido considerada como una conducta potencialmente saludable y de carácter intencionado (González-Cutre et al., 2014) que podría ser explicada por antecedentes de carácter motivacional (Standage & Ryan, 2012; Teixeira et al., 2012). No obstante, los estudios que han investigado la influencia

de la motivación sobre la práctica de ejercicio físico en adolescentes atendiendo a las metas perseguidas al realizar dicha actividad resultan escasos (Duncan et al., 2017; Seghers et al., 2014) y sus resultados controvertidos. En concreto, metas teóricamente asociadas con consecuencias de carácter predominantemente desadaptativo como serían las de carácter extrínseco (Ryan & Deci, 2017) también han sido asociadas con una conducta potencialmente saludable y adaptativa como sería la práctica de ejercicio físico (Duncan et al., 2017). A su vez, los estudios que hasta la fecha han investigado la influencia de cada una de las metas en los hábitos de práctica de ejercicio físico en población adulta coinciden en señalar a la mejora de habilidades como una meta que podría predecir de forma positiva esta conducta a nivel multivariado (Sibley & Bergman, 2016; Teixeira et al., 2012). No obstante, los resultados de estos mismos estudios no coinciden en apoyar la capacidad predictiva diferenciada del resto de metas individualmente consideradas. Además, pese que las metas individualmente consideradas podrían predecir de manera diferenciada los hábitos de práctica de ejercicio físico en población adulta (Deelen et al., 2018; Richards et al., 2017; Sibley & Bergman, 2016), los trabajos que hasta la fecha han investigado esta relación en adolescentes han considerado dichos constructos motivacionales de forma global en función de su carácter intrínseco/extrínseco (Duncan et al., 2017; Seghers et al., 2014). Contar con evidencias que permitiesen conocer la influencia específica de cada una de las metas propuestas en el contexto de la práctica ejercicio físico (Sebire et al., 2008) desde la perspectiva de la TAD (Ryan & Deci, 2017) sobre los hábitos de práctica de dicha actividad podría contribuir a facilitar el diseño y posterior implementación de estrategias destinadas a fomentar la adherencia a este hábito potencialmente saludable durante la adolescencia.

La presente investigación tuvo como objetivo explorar el potencial efecto predictivo diferenciado de las cinco metas propuestas para el contexto de la práctica de ejercicio físico por Sebire et al. (2008) sobre la intención de práctica futura de dicha actividad. A la luz de los resultados de anteriores investigaciones (Sibley & Bergman, 2016; Teixeira et al., 2012) se hipotetizó que, controlados los efectos de los hábitos anteriores de práctica (González-Cutre et al., 2014), la edad (Dumith et al., 2012), y el sexo e índice de masa corporal (IMC) (Seghers et al., 2014), las metas alusivas a la mejora de habilidades emergerían como predictores significativos y de carácter positivo de la futura intención de práctica de ejercicio físico, no produciéndose dicha circunstancia en el resto de metas consideradas. En línea con las recomendaciones planteadas por la investigación previa a la hora de considerar la influencia de las variables motivacionales sobre los hábitos de práctica de ejercicio físico (Weman-Josefsson et al., 2015), se consideró el posible papel moderador del sexo en la relación predictiva hipotetizada. La inexistencia de fundamentos teóricos o antecedentes empíricos en el caso específico de los contenidos de meta motivó la ausencia de formulación de hipótesis de moderación.

## Método

### Participantes

Participaron en el estudio 282 estudiantes de educación secundaria obligatoria (ESO) de 10 grupos distintos pertenecientes a 2 centros educativos de carácter público ubicados en el área urbana de la ciudad de Almería (España). La selección tanto de los centros como de los participantes se realizó utilizando una técnica de muestreo no probabilístico. La edad de los participantes (48.20% chicas) osciló entre 12 y 18 años ( $M_{\text{edad}} = 14.54$ ,  $DT_{\text{edad}} =$

1.57). De éstos, 64 (22.70%) cursaban Primero de ESO, 62 (22%) Segundo de ESO, 48 (17%) Tercero de ESO, 50 (17.70%) Cuarto de ESO y 58 (20.60%) Primero de Bachillerato.

### Procedimiento

Tras obtener la aprobación por parte del comité de ética de la universidad de adscripción de los autores, estos solicitaron autorización por parte de los equipos directivos de los centros de cara a permitir el acceso de los investigadores al mismo. El proyecto fue presentado como una investigación acerca de los motivos y hábitos de práctica de ejercicio físico. Como paso previo a invitar a los estudiantes a participar en el estudio, y dado que estos eran menores de edad, se solicitó consentimiento informado de carácter pasivo por parte de sus progenitores o tutores legales. Aquellos que contaron con dicho consentimiento fueron informados acerca del carácter voluntario, anónimo y no recompensado de la participación en el estudio. Quienes finalmente manifestaron su deseo de tomar parte en el estudio completaron un cuestionario en formato papel en presencia de uno de los autores del presente estudio. El tiempo requerido para completar el cuestionario osciló entre 3 y 6 minutos.

### Instrumentos

#### Contenidos de metas en el ejercicio físico

Se utilizó una versión reducida de la adaptación al español (Sicilia et al., 2017) del *Goal Content for Exercise Questionnaire* (Sebire et al., 2008). Cada uno de los cinco ítems utilizados representa una de las metas intrínsecas (afiliación social, desarrollo de habilidades y gestión de la salud) y extrínsecas (reconocimiento social e imagen) propuestas para el ámbito de la práctica de ejercicio físico (Sebire et al., 2008) de acuerdo con la conceptualización de la TAD (Ryan & Deci, 2017). Dichos ítems fueron seleccionados atendiendo al nivel de saturación factorial mostrado en el trabajo de validación del instrumento al contexto español (Sicilia et al., 2017). El instrumento estuvo precedido de la frase "Indica qué importancia tienen para ti las siguientes metas cuando realizas ejercicio físico". Para la respuesta, se utilizó una escala tipo Likert que oscilaba de 1 (*nada importante*) a 7 (*muy importante*).

#### Intención de ser físicamente activo

Se utilizó la versión española (González-Cutre et al., 2014) del instrumento propuesto por Hagger y Chatzisarantis (2009). El instrumento estuvo precedido de la frase "Indica tu grado de desacuerdo o acuerdo con cada una de las siguientes afirmaciones". El instrumento se compone de tres ítems (e.g. "Tengo pensado practicar deporte o ejercicio físico durante las próximas 5 semanas") que se responden mediante una escala tipo Likert que oscila de 1 (*totalmente en desacuerdo*) a 7 (*totalmente de acuerdo*). En el presente estudio el instrumento mostró un valor de consistencia interna de  $\alpha = .91$ .

#### Frecuencia anterior de práctica de ejercicio físico

Se utilizó una adaptación de un instrumento utilizado en investigaciones previas (González-Cutre et al., 2014). En concreto, los participantes respondieron a la pregunta "Durante los 6 pasados meses, ¿con qué frecuencia semanal aproximada realizaste ejercicio físico durante al menos 20 minutos seguidos?", situándose las opciones de respuesta entre 0 y 7 días.

#### Cuestionario socio-demográfico

Los participantes reportaron su sexo, edad, estatura y peso. El índice de masa corporal se obtuvo mediante la fórmula

IMC = masa (expresada en kilogramos) partido estatura (expresada en metros) elevada al cuadrado.

### Análisis de datos

En primer lugar, se calcularon los estadísticos descriptivos (media, desviación típica, asimetría y curtosis) y las correlaciones bivariadas entre las variables de estudio de manera independiente para chicos y chicas. Seguidamente, se realizó una prueba *t* de Student para comprobar si existían diferencias en las variables de estudio en función del sexo de los participantes, calculándose a continuación el tamaño de efecto (*d*) de las mismas. Los tamaños de efecto resultantes fueron interpretados como triviales (< 0.20), pequeños (0.20-0.49), intermedios (0.50-0.80) o grandes (> 0.80) (Cohen, 1988). Finalmente, se realizó un análisis de regresión utilizando el Modelo 1 del macro PROCESS para SPSS v. 24 empleando una técnica de *bootstrapping* de 5000 remuestreos robusta a la posible ausencia de normalidad (Hayes, 2013). En dicho análisis, sexo, edad, IMC, frecuencia de práctica de ejercicio físico durante los seis meses anteriores y las cinco metas de práctica de ejercicio físico consideradas fueron introducidos como variables independientes, mientras que la intención futura de práctica de ejercicio físico fue introducida como variable

independiente. Adicionalmente, se consideró el posible papel moderador del sexo en la relación entre las variables anteriormente enumeradas.

## Resultados

### Resultados Preliminares

Los resultados mostrados en la Tabla 1 sugieren la presencia de altos niveles de frecuencia de práctica semanal de ejercicio físico y de intención de práctica futura. Además, se observaron altas puntuaciones para la totalidad de metas consideradas, con la única excepción de la meta alusiva al reconocimiento social, cuya puntuación se situó en torno al punto medio de la escala. Tanto en chicos como en chicas, se observaron correlaciones de signo positivo entre las distintas metas y la intención futura de práctica. Respecto a las diferencias en función del sexo, estas fueron estadísticamente significativas tan solo en dos casos: (i) para la frecuencia de práctica (con diferencias de tamaño intermedio que favorecían a los chicos) y en la meta gestión de la salud (con diferencias de tamaño pequeño que favorecían a las chicas).

Tabla 1. Correlaciones y Estadísticos Descriptivos

|             | 1      | 2      | 3       | 4      | 5     | 6      | 7      | 8      | 9      | Rango | M (DT)       |              | t        | d     | Asimetría |        | Curtosis |        |
|-------------|--------|--------|---------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|--------------|--------------|----------|-------|-----------|--------|----------|--------|
|             |        |        |         |        |       |        |        |        |        |       | Chicas       | Chicos       |          |       | Chicas    | Chicos | Chicas   | Chicos |
| 1. Edad     | -      | .31*** | -.32*** | -.08   | -.18* | -.04   | .02    | -.12   | -.12   | 12-18 | 14.59 (1.69) | 14.50 (1.45) | 0.47     | -0.05 | 0.08      | 0.58   | -0.99    | -0.07  |
| 2. IMC      | .38**  | -      | .03     | .02    | -.01  | -.04   | -.03   | .10    | -.08   | -     | 19.89 (3.43) | 20.75 (3.40) | -2.11*   | 0.25  | 2.05      | 1.02   | 9.96     | 2.24   |
| 3. FreEF 6M | -.23** |        | -       | .41*** | .08   | .10    | .25**  | .06    | -.03   | 0-7   | 3.15 (1.70)  | 4.21 (1.88)  | -4.94*** | 0.59  | -0.05     | -0.49  | -0.30    | -0.13  |
| 4. IntEF    | -.03   | -.09   | .53***  | -      | .21** | .29*** | .53*** | .12**  | .03    | 0-7   | 5.44 (1.59)  | 5.70 (1.59)  | -1.34    | 0.16  | -0.83     | -1.14  | -0.19    | 0.59   |
| 5. AS       | -.06   | -.09   | .11     | .07    | -     | .24**  | .19*   | .04    | .37*** | 1-7   | 5.29 (1.73)  | 5.16 (1.76)  | 0.62     | -0.07 | -0.94     | -0.93  | 0.04     | 0.73   |
| 6. GS       | .01    | -.05   | .07     | .14    | .28** | -      | .42*** | .14    | .19*   | 1-7   | 6.46 (0.83)  | 6.13 (1.10)  | 2.85**   | -0.34 | -1.60     | -1.17  | 2.25     | 0.44   |
| 7. DH       | -.04   | -.20*  | .32***  | .35*** | .21** | .39*** | -      | .26**  | .10    | 1-7   | 6.02 (1.25)  | 5.97 (1.16)  | 0.34     | -0.04 | -1.36     | -1.20  | 1.31     | 1.04   |
| 8. IMA      | .09    | -.07   | .12     | .22**  | .01   | .31*** | .20**  | -      | .19*   | 1-7   | 5.73 (1.45)  | 5.37 (1.64)  | 1.94     | -0.23 | -1.31     | -0.94  | 1.72     | 0.01   |
| 9. RS       | -.13   | -.10   | .14     | .19*   | .25** | .22**  | .18*   | .43*** | -      | 1-7   | 3.29 (2.08)  | 3.73 (2.07)  | -1.77    | 0.21  | 0.46      | 0.10   | -1.09    | -1.30  |

**Nota** Los valores situados por encima de la diagonal corresponden a las correlaciones entre variables en chicas (*n* = 136). Los valores situados por debajo de la diagonal corresponden a las correlaciones entre variables en chicos (*n* = 146). FreEF 6M= frecuencia semanal de práctica de ejercicio físico durante los seis meses anteriores; IntEF = intención de practicar ejercicio físico durante las próximas cinco semanas; AS = afiliación social; GS = gestión de la salud; DH = desarrollo de habilidades; IMA = imagen; RS = reconocimiento social.

\* *p* < .05; \*\* *p* < .01; \*\*\* *p* < .001.

### Resultados Principales

Los resultados del análisis de regresión (ver Tabla 2) mostraron que, con independencia de edad, IMC y frecuencia de práctica durante los seis meses anteriores, la meta alusiva al desarrollo de habilidades predecía de forma estadísticamente significativa la intención de ser físicamente activo/a, viéndose dicha relación moderada por el sexo de los participantes. En concreto, perseguir metas relacionadas con el desarrollo de habilidades predijo

la intención de práctica de ejercicio físico en mayor medida en chicas ( $\beta = .390$ ,  $p < .001$ ) que en chicos ( $\beta = .187$ ,  $p = .018$ ). La inclusión de la interacción entre la meta alusiva al desarrollo de habilidades y el sexo ( $F [1, 271] = 4.255$ ,  $p = .040$ ) contribuyó a explicar un 1% adicional del total de la varianza del modelo ( $F [10, 271] = 14.520$ ,  $p < .001$ ), siendo ésta del 35%. Ninguno de los restantes efectos de interacción entre las demás variables independientes consideradas y el sexo resultó estadísticamente significativo (ver Tabla 2).

**Tabla 2. Análisis de Regresión Lineal que Predice la Intención de Práctica de Ejercicio Físico**

|  | B ( $\beta$ ) | ET B | t      | p     | IC95% B  |          |
|--|---------------|------|--------|-------|----------|----------|
|  |               |      |        |       | Inferior | Superior |
| <i>Modelo aceptado</i>                 |               |      |        |       |          |          |
| Sexo                                   | -.075 (-.047) | .170 | -0.438 | .662  | -.410    | .261     |
| Edad                                   | .057 (.057)   | .055 | 1.035  | .301  | -.052    | .166     |
| IMC                                    | .009 (.020)   | .023 | 0.368  | .713  | -.039    | .058     |
| FreEF 6M                               | .355 (.417)   | .047 | 7.492  | <.001 | .261     | .448     |
| Afiliación social                      | .027 (.030)   | .049 | 0.553  | .581  | -.070    | .124     |
| Gestión de la salud                    | .057 (.034)   | .090 | 0.628  | .530  | -.121    | .235     |
| Desarrollo de habilidades              | .377 (.391)   | .076 | 4.984  | <.001 | .228     | .525     |
| Imagen                                 | .050 (.049)   | .055 | 0.911  | .363  | -.059    | .159     |
| Reconocimiento social                  | .022 (.028)   | .042 | 0.513  | .608  | -.061    | .105     |
| Desarrollo de habilidades * Sexo       | -.270 (-.204) | .131 | -2.063 | .040  | -.527    | -.012    |
| <i>Resto de interacciones testadas</i> |               |      |        |       |          |          |
| Edad * Sexo                            | .030 (.030)   | .102 | 0.293  | .770  | -.171    | .231     |
| IMC * Sexo                             | .028 (.060)   | .047 | 0.595  | .553  | -.064    | .120     |
| FreEF 6M * Sexo                        | .048 (.056)   | .090 | 0.527  | .598  | -.130    | .225     |
| Afiliación social * Sexo               | -.151 (-.165) | .091 | -1.661 | .098  | -.329    | .028     |
| Gestión de la salud * Sexo             | -.254 (-.159) | .169 | -1.501 | .134  | -.587    | .079     |
| Imagen * Sexo                          | .081 (.079)   | .106 | 0.760  | .448  | -.129    | .290     |
| Reconocimiento social * Sexo           | .039 (.051)   | .077 | 0.510  | .611  | -.112    | .191     |

**Nota** IC = Intervalo de confianza; IMC = Índice de masa corporal; FreEF 6M= frecuencia semanal de práctica de ejercicio físico durante los seis meses anteriores; B = coeficientes de regresión no estandarizados;  $\beta$  = coeficientes de regresión estandarizados; ET = error típico; IC = Intervalo de confianza. Análisis realizado aplicando una técnica de *bootstrapping* de 5000 remuestreos. Variable sexo codificada como chicas = 0 y chicos = 1.

## Discusión

El objetivo de este trabajo fue investigar en qué medida las distintas metas propuestas por Sebire et al. (2008) para contextos de ejercicio físico contribuían a explicar la intención de realizar dicha actividad en población adolescente. Los resultados mostraron que, con independencia de la edad, el IMC, el sexo, y la anterior frecuencia de práctica, el practicar ejercicio físico persiguiendo el desarrollo de habilidades explicaba la intención futura de práctica de ejercicio físico, en especial, en caso de las chicas.

Los hallazgos del presente estudio sugieren la potencial relación diferenciada de cada una de las metas propuestas para el contexto del ejercicio físico (Sebire et al., 2008) de acuerdo a los postulados teóricos de la mini-teoría de contenido de metas enmarcada en la TAD (Ryan & Deci, 2017, 2019) con sus potenciales consecuencias. En este sentido, los resultados del presente estudio apoyan los aportados por investigaciones previas (Deelen et al., 2018; Richards et al., 2017; Sibley & Bergman, 2016) por cuanto coinciden en señalar la conveniencia de examinar dichas metas no ya agrupadas según su carácter intrínseco

o extrínseco (Duncan et al., 2017; Gunnell et al., 2014; Sebire et al., 2009; Seghers et al., 2014) o en función de la prevalencia de uno u otro carácter (Gunnell et al., 2014; Sebire et al., 2009) sino, alternativamente, de manera individualizada. Estos resultados se muestran en línea con los de anteriores trabajos que también examinaron las potenciales consecuencias en términos de práctica de ejercicio físico de cada una de dichas metas en población adulta (Deelen et al., 2018; Richards et al., 2017; Sibley & Bergman, 2016). En concreto, por cuanto apuntan a una meta de carácter intrínseco como sería la mejora de habilidades como aquella con un mayor potencial en cuanto a traducirse en unos mayores niveles de práctica, posibilidad ya evidenciada por investigaciones previas realizadas en poblaciones en edad adulta (Sibley & Bergman, 2016; Teixeira et al., 2012). A su vez, los resultados obtenidos sugieren que perseguir dicha meta podría traducirse particularmente en un aumento de la intención de práctica en el caso de las chicas. Estos hallazgos resultan de importancia por cuanto la progresiva disminución en la práctica de ejercicio físico que tiende a producirse durante la adolescencia suele darse de forma más evidente en chicas que en chicos (Dumith et al., 2011).

Por su parte, la ausencia de capacidad predictiva mostrada por las dos metas extrínsecas individualmente consideradas en el presente estudio se sitúa en línea con los resultados de investigaciones previas (Sibley & Bergman, 2016; Teixeira et al., 2012). Esto sugiere que tratar de ganar valía personal por medio de logros que precisan de agentes externos tales como la mejora de la apariencia o la obtención de reconocimiento o elogio por parte de los demás podría no contribuir a aumentar la intención futura de práctica de ejercicio físico en adolescentes. No obstante, lo anterior no aconseja necesariamente la conveniencia de socavar este tipo de motivos. En concreto, proceder de esta forma podría suponer coartar la autonomía de la persona, y por extensión, la disminución en sus hábitos de práctica de ejercicio físico (Ingledeew & Markland, 2008).

La principal diferencia de los hallazgos aquí presentados respecto a los obtenidos en anteriores investigaciones realizadas en población adulta (Deelen et al., 2018; Richards et al., 2017; Sibley & Bergman, 2016) reside en el hecho de que la meta alusiva al manejo de la salud no emergiese en el presente estudio como un potencial predictor de la intención de práctica. Esta circunstancia sugiere que las mismas metas de salud que se muestran relevantes en términos de propiciar un mayor nivel de adherencia a dicha práctica en población de mayor edad (y con un estado de salud potencialmente peor; Stephens et al., 2014) podrían no serlo en igual medida en adolescentes sanos (Seghers et al., 2014). En este sentido, existen evidencias que sugieren que, pese a que los adolescentes son conscientes de los potenciales beneficios de carácter saludable asociados a la práctica de ejercicio físico, estos no son conscientes del carácter a largo plazo de dichos beneficios hasta etapas más avanzadas de la adolescencia (Humbert et al., 2008). Una clara implicación derivada de estos hallazgos sería la necesidad de incidir en las acciones educativas orientadas a mostrar a la población adolescente el valor de la práctica regular de ejercicio como forma de propiciar un mejor estado de salud en el futuro. Esto podría contribuir a que este grupo poblacional interiorizase dicho valor, circunstancia que podría traducirse en un incremento de la práctica física en etapas posteriores del ciclo vital (Deelen et al., 2018; Richards et al., 2017).

Dos principales implicaciones pueden ser planteadas a partir de los resultados del presente estudio. La primera de ellas se deriva del hecho de que tan solo una de las cinco metas consideradas emergiese como un potencial predictor de la intención futura de práctica de ejercicio físico. Dicha circunstancia plantea la necesidad de explorar la existencia de otras metas (e.g., la búsqueda de retos o desafíos; Seghers et al., 2014) que pudiesen contribuir a favorecer los niveles de práctica de la población más joven. Una segunda e importante implicación concierne a la práctica de los educadores físicos que desarrollan su actividad profesional en contacto con población adolescente como, por ejemplo, profesorado de educación física y entrenadores/as o monitores/as deportivos. En concreto, los hallazgos presentados aconsejan la adopción por parte de dichos profesionales de medidas que estimulen la adopción de metas alusivas al desarrollo de habilidades por parte de los adolescentes, cuestión que podría traducirse en un incremento de la práctica de ejercicio en este grupo poblacional. A tenor de las recomendaciones de investigaciones previas, ejemplos de este tipo de medidas serían el diseño de actividades variadas, novedosas y con un nivel de dificultad proporcionado, así como la impartición de *feedback* de carácter constructivo y regular principalmente orientado a resaltar la mejora de las habilidades (Hancox et al., 2018).

## Limitaciones y futuras direcciones

Algunas de las limitaciones del presente estudio podrían guiar el diseño de futuras investigaciones. Una primera e importante limitación se deriva la técnica de muestreo no probabilística y del diseño transversal empleados, las cuales impiden, respectivamente, la generalización y el establecimiento de causalidad en las relaciones examinadas. Atendiendo a esta limitación, futuros estudios prospectivos que incluyesen muestras representativas deberían aportar evidencias adicionales a las aquí presentadas. Una segunda limitación del presente estudio tiene que ver con el hecho de no haber evaluado algunos constructos propuestos por la TAD (Ryan & Deci, 2017), como serían las distintas formas de regulación motivacional, que podrían contar un carácter más proximal que las metas con respecto a sus potenciales consecuencias (Chu & Zhang, 2020; Duncan et al., 2017; Seghers et al., 2014). En vistas de esta limitación, futuros estudios deberían investigar si, al igual que en población adulta (Sibley & Bergman, 2016), las distintas formas de regulación motivacional (e.g., el *porqué* de la conducta) podrían mediar la relación entre cada una de las metas consideradas en el presente estudio (e.g., el *qué* de la conducta) y los hábitos de práctica de ejercicio físico de los adolescentes. Una tercera limitación del presente estudio reside en el empleo de instrumentos auto reportados en lugar de mediciones objetivas en el registro del peso, la estatura, y los niveles de práctica de ejercicio físico. En este sentido, cabe destacar que este tipo de medidas no están exentas de sesgo, en particular, en población adolescente (Fonseca et al., 2010; Galfo et al., 2018; Hagströmer et al., 2008). En función de esta limitación, futuros estudios desarrollados en este ámbito deberían contemplar el empleo de mediciones directas de peso y estatura, así como datos de actividad física obtenidos mediante acelerómetros. Finalmente, cabe destacar que los contenidos de meta se evaluaron empleando un instrumento en su versión reducida, cuestión que podría haber condicionado la adecuada representación de la complejidad teórica inherente a los constructos considerados (Diamantopoulos et al., 2012; Fuchs & Diamantopoulos, 2009). Resulta por tanto preciso que futuros estudios examinen la replicabilidad de los resultados aquí presentados, empleando a tal efecto instrumentos con una sólida base psicométrica.

## Conclusiones

Los hallazgos del presente estudio apoyan la conveniencia de considerar el papel diferenciado que cada una de las metas incluidas en la categorización intrínseca/extrínseca propuesta por la mini-teoría de contenido de metas podría jugar en la aparición de las posibles consecuencias derivadas de las mismas. En este sentido, las evidencias aquí presentadas sugieren que, con independencia de los hábitos de práctica anteriores, aspirar al desarrollo de habilidades podría influir en la intención de práctica futura, en especial, en chicas. De lo anterior se desprende que implantar medidas encaminadas a crear condiciones que estimulen la persecución del desarrollo de habilidades por parte de los adolescentes podría contribuir a favorecer la futura adherencia a dicha práctica en dicho grupo poblacional.

## Financiación

Manuel Alcaraz-Ibáñez y Rafael Burgueño son, respectivamente, apoyados por un contrato postdoctoral "Margarita Salas" (RR\_A\_2021\_01 y, RR\_A\_2021\_02) del Ministerio Español de Universidades. Elena Martínez-

Rosales está apoyada por un contrato predoctoral del Ministerio Español de Educación (FPU18/01107).

## Referencias

- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, *54*(24), 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Chu, T. L., & Zhang, T. (2020). Motivational processes in college freshmen's exercise participation: A goal content theory perspective. *Journal of American College Health*, *1–9*. <https://doi.org/10.1080/07448481.2020.1825221>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, *11*(4), 227–268. [https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104\\_01](https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01)
- Deelen, I., Ettema, D., & Kamphuis, C. B. M. (2018). Sports participation in sport clubs, gyms or public spaces: How users of different sports settings differ in their motivations, goals, and sports frequency. *PLoS ONE*, *13*(10), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205198>
- Diamantopoulos, A., Sarstedt, M., Fuchs, C., Wilczynski, P., & Kaiser, S. (2012). Guidelines for choosing between multi-item and single-item scales for construct measurement: A predictive validity perspective. *Journal of the Academy of Marketing Science*, *40*(3), 434–449. <https://doi.org/10.1007/s11747-011-0300-3>
- Dumith, S. C., Gigante, D. P., Domingues, M. R., & Kohl III, H. W. (2011). Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. *International Journal of Epidemiology*, *40*(3), 685–698. <https://doi.org/10.1093/ije/dyq272>
- Duncan, M. J., Eyre, E. L. J., Bryant, E., Seghers, J., Galbraith, N., & Nevill, A. M. (2017). Autonomous motivation mediates the relation between goals for physical activity and physical activity behavior in adolescents. *Journal of Health Psychology*, *22*(5), 595–604. <https://doi.org/10.1177/1359105315609089>
- Fonseca, H., Silva, A. M., Matos, M. G., Esteves, I., Costa, P., Guerra, A., & Gomes-Pedro, J. (2010). Validity of BMI based on self-reported weight and height in adolescents. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, *99*, 83–88. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2009.01518.x>
- Fuchs, C., & Diamantopoulos, A. (2009). Using single-item measures for construct measurement in management research: Conceptual issues and application guidelines. *Die Betriebswirtschaft*, *69*(2), 195–211. <https://doi.org/10.1021/ja01488a024>
- Galfo, M., Censi, L., D'Addezio, L., Martone, D., & Roccaldo, R. (2018). Validity of self-reported weight, height and BMI in Italian adolescents for assessing prevalence of overweight/obesity. *Clinical Nutrition and Metabolism*, *5*, 1–7. <https://doi.org/10.15761/cnm.1000101>
- González-Cutre, D., Sicilia, A., Beas-Jiménez, M., & Hagger, M. S. (2014). Broadening the trans-contextual model of motivation: A study with Spanish adolescents. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, *24*(4), 306–319. <https://doi.org/10.1111/sms.12142>
- Gunnell, K. E., Crocker, P. R. E., Mack, D. E., Wilson, P. M., & Zumbo, B. D. (2014). Goal contents, motivation, psychological need satisfaction, well-being and physical activity: A test of self-determination theory over 6 months. *Psychology of Sport and Exercise*, *15*(1), 19–29. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.08.005>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet Child and Adolescent Health*, *4*(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Hagger, M. S., & Chatzisarantis, N. L. D. (2009). Integrating the theory of planned behaviour and self-determination theory in health behaviour: A meta-analysis. *British Journal of Health Psychology*, *14*(2), 275–302. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1348/135910708X373959>
- Hagströmer, M., Bergman, P., De Bourdeaudhuij, I., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Manios, Y., Rey-López, J. P., Philipp, K., von Berlepsch, J., & Sjöström, M. (2008). Concurrent validity of a modified version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-A) in European adolescents: The HELENA Study. *International Journal of Obesity*, *32*(5), S42–S48. <https://doi.org/10.1038/ijo.2008.182>
- Hancox, J. E., Queded, E., Ntoumanis, N., & Thøgersen-Ntoumani, C. (2018). Putting self-determination theory into practice: Application of adaptive motivational principles in the exercise domain. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, *10*(1), 75–91. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2017.1354059>
- Hayes, A. F. (2013). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach*. Guilford Press.
- Humbert, M. L., Chad, K. E., Bruner, M. W., Spink, K. S., Muhajarine, N., Anderson, K. D., Girolami, T. M., Odnokon, P., & Gryba, C. R. (2008). Using a naturalistic ecological approach to examine the factors influencing youth physical activity across grades 7 to 12. *Health Education and Behavior*, *35*(2), 158–173. <https://doi.org/10.1177/1090198106287451>
- Ingledeu, D. K., & Markland, D. (2008). The role of motives in exercise participation. *Psychology & Health*, *23*(7), 807–828. <https://doi.org/10.1080/08870440701405704>
- Kasser, T., Rosenblum, K. L., Sameroff, A. J., Deci, E. L., Niemiec, C. P., Ryan, R. M., Árnadóttir, O., Bond, R., Dittmar, H., Dungan, N., & Hawks, S. (2014). Changes in materialism, changes in psychological well-being: Evidence from three longitudinal studies and an intervention experiment. *Motivation and Emotion*, *38*, 1–22. <https://doi.org/10.1007/s11031-013-9371-4>
- Kasser, T., & Ryan, R. M. (1996). Further examining the American dream: Differential correlates of intrinsic and extrinsic goals. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *22*(3), 280–287. <https://doi.org/10.1177/0146167296223006>
- Klug, H. J. P., & Maier, G. W. (2015). Linking goal progress and subjective well-being: A meta-analysis. *Journal of Happiness Studies*, *16*, 37–65. <https://doi.org/10.1007/s10902-013-9493-0>
- Lindwall, M., Weman-Josefsson, K., Sebire, S. J., & Standage, M. (2016). Viewing exercise goal content through a person-oriented lens: A self-determination perspective. *Psychology of Sport and Exercise*, *27*, 85–92. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2016.06.011>
- Owen, K. B., Smith, J., Lubans, D. R., Ng, J. Y. Y., & Lonsdale, C. (2014). Self-determined motivation and physical activity in children and adolescents: A systematic review and



- meta-analysis. *Preventive Medicine*, 67, 270–279. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.07.033>
- Richards, E. A., McDonough, M., & Fu, R. (2017). Longitudinal examination of social and environmental influences on motivation for physical activity. *Applied Nursing Research*, 37, 36–43. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2017.07.007>
- Romero, E., Gómez-Graguela, J. A., & Villar, P. (2012). Life aspirations, personality traits and subjective well-being in Spanish sample. *European Journal of Personality*, 26, 45–55. <https://doi.org/10.1002/per.85>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-Determination Theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. Guilford Publications. <https://doi.org/10.7202/1041847ar>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2019). Brick by brick: The origins, development, and future of self-determination theory. In A. J. Elliot (Ed.), *Advances in Motivation Science* (pp. 111–162). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.adms.2019.01.001>
- Sebire, S. J., Standage, M., & Vansteenkiste, M. (2008). Development and validation of the Goal Content for Exercise Questionnaire. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 30(4), 353–377. <https://doi.org/10.1123/jsep.30.4.353>
- Sebire, S. J., Standage, M., & Vansteenkiste, M. (2009). Examining intrinsic versus extrinsic exercise goals: cognitive, affective, and behavioral outcomes. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 31(2), 189–210.
- Sebire, S. J., Standage, M., & Vansteenkiste, M. (2011). Predicting objectively assessed physical activity from the content and regulation of exercise goals: Evidence for a mediational model. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 33(2), 175–197.
- Seghers, J., Vissers, N., Rutten, C., Decroos, S., & Boen, F. (2014). Intrinsic goals for leisure-time physical activity predict children's daily step counts through autonomous motivation. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(3), 247–254. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.01.003>
- Sibley, B. A., & Bergman, S. M. (2016). Relationships among goal contents, exercise motivations, physical activity, and aerobic fitness in university physical education courses. *Perceptual and Motor Skills*, 122(2), 678–700. <https://doi.org/10.1177/0031512516639802>
- Sibley, B. A., & Bergman, S. M. (2018). What keeps athletes in the gym? Goals, psychological needs, and motivation of CrossFit™ participants. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 16(3), 555–574. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2017.1280835>
- Sicilia, A., Alcaraz-Ibáñez, M., Lirola, M.-J., & Burgueño, R. (2017). Psychometric properties of the Spanish version of the goal content for exercise questionnaire. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 49(3), 182–193. <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2016.10.001>
- Standage, M., & Ryan, R. M. (2012). Self-determination theory and exercise motivation: Facilitating self-regulatory process to support and maintain health and well-being. In G. C. Roberts & D. C. Treasure (Eds.), *Advances in motivation in sport and exercise* (pp. 233–270). Human Kinetics.
- Stephens, C., Breheny, M., & Mansvelt, J. (2014). Healthy ageing from the perspective of older people: A capability approach to resilience. *Psychology & Health*, October, 1–17. <https://doi.org/10.1080/08870446.2014.904862>
- Teixeira, P. J., Carraça, E. V., Markland, D., Silva, M. N., & Ryan, R. M. (2012). Exercise, physical activity, and self-determination theory: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 78. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-78>
- Weman-Josefsson, K., Lindwall, M., & Ivarsson, A. (2015). Need satisfaction, motivational regulations and exercise: Moderation and mediation effects. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1), 67. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0226-0>
- Wu, X. Y., Han, L. H., Zhang, J. H., Luo, S., Hu, J. W., & Sun, K. (2017). The influence of physical activity, sedentary behavior on health-related quality of life among the general population of children and adolescents: A systematic review. *Plos One*, 12(11), 1–29. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187668>

# Scientific production on Physical Education in Early Childhood Education: bibliometric analysis (1973-2019)

## Producción científica sobre Educación Física en Educación Infantil: análisis bibliométrico (1973-2019)

Rebeca García-Pérez<sup>1</sup>, Mikel Pérez-Gutiérrez<sup>1\*</sup>, Carlos Cobo-Corrales<sup>1</sup>, Vanesa Rodríguez-Gutiérrez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Educación. Universidad de Cantabria, España

\* **Correspondence:** Mikel Pérez-Gutiérrez, mikel.perez@unican.es

### Short title:

Production on Physical Education in Early Childhood Education

### How to cite this article:

García-Pérez,R.,Pérez-Gutiérrez,M.,Cobo-Corrales,C.,& Rodríguez-Gutiérrez,V. (2022). Scientific production on Physical Education in Early Childhood Education: bibliometric analysis (1973-2019). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 97-116. <http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1679>

Received: 19 January 2021 / Accepted: 15 March 2022

### Abstract

Physical Education in Early Childhood Education is a topic that increasingly attracts the attention of researchers, but the evolution and characteristics of this field of knowledge are not known. In this way, the aim of this work was to carry out a bibliometric analysis on the articles related to Physical Education in Early Childhood Education published until 2019. Thus, Dialnet, ERIC, SciELO, SPORTDiscus, Scopus and Web of Science databases were checked. Obtained results were sent to Endnote X9 programme and then exported to Excel 2016 for their statistical analysis focused on productivity, topic and collaboration aspects. A total of 292 articles published from 1973 to 2019 were obtained. The most represented scientific field was Pedagogy. The most productive author was Gil-Madrona, while the collaboration varied from 2.50 to 4.40 authors per article. The main journals for the dissemination of this output were *RETOS* and *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury*. In conclusion, Physical Education in Early Childhood Education has consolidated itself as a new field of knowledge, in which collaborative work and from Spanish institutions stand out.

**Keywords:** scientometrics, productivity, topics, collaboration.

### Resumen

La Educación Física en Educación Infantil es un tema que atrae cada vez más la atención de los investigadores, pero no se conoce la evolución y características de este campo de conocimiento. De esta manera, el objetivo del trabajo fue realizar un análisis bibliométrico de los artículos relacionados con la Educación Física en Educación Infantil publicados hasta 2019. Así, se revisaron las bases de datos Dialnet, ERIC, SciELO, SPORTDiscus, Scopus y Web of Science. Los resultados extraídos fueron enviados al programa Endnote X9 y posteriormente exportados a Excel 2016 para su análisis estadístico centrado en los aspectos de productividad, materias y colaboración. Se obtuvieron un total de 292 artículos publicados entre 1973 y 2019. El campo científico más representado fue la Pedagogía. El autor más productivo fue Gil-Madrona, mientras que la colaboración osciló entre 2.50 y 4.40 autores por artículo. Las principales revistas para la diseminación de esta producción fueron *RETOS* y *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury*. En conclusión, la Educación Física en Educación Infantil se ha consolidado como un nuevo campo de conocimiento, en el que destaca el trabajo colaborativo y desde instituciones españolas.

**Palabras clave:** ciencia métrica, productividad, materias, colaboración.

## Introduction

Early Childhood Education is a stage that, according to the international policy standards, includes the population aged between zero and eight years, in which there is a significant growth in brain development and children are highly influenced by the environment and people around them (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2007; OMS & Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF], 2013). The aim of Early Childhood Education is the holistic development of a child's social, emotional, cognitive and physical needs in order to build a solid and broad foundation for lifelong learning and wellbeing (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2021). Although the educational environment has a crucial influence during this stage (Palacios & Castañeda, 2009), it is only partially regulated in approximately 80 countries and, 30 of them have made one year of Early Childhood Education compulsory (Marope & Kaga, 2015; UNESCO, 2012).

On the other hand, Physical Education is considered a scientific field developing motor skills from an educational viewpoint (Vicente-Pedraz, 1988), that refers to free, suggested, assisted or directed activities promoting socialization through movement (Gil-Madrona, 2004) and helping people to define their affective, cognitive, social, emotional and motor development while generating motivation and habits in the practice of physical activity (Zagalaz-Sánchez et al., 2014). As a subject, Physical Education is understood like the planned and progressive learning that takes place in school curriculum timetabled time and which is delivered to all pupils (Harris, 2015), that should be compulsory in all educational levels and stages since it is the only school curriculum subject concerned with the development of student's competences and confidence in sport and physical activity and that provides the skills, attitudes and knowledge necessary to practice physical activity and sport throughout life (UNESCO, 2015). In the Early Childhood Education stage, the implementation of Physical Education through play promotes the motor development of children and improves the acquisition of basic motor skills such as movements, turns, jumps, throws or catches (Torres-Luque, 2015; Zarcoseca, 1992). González-Rodríguez (2001) points out Physical Education promotes the acquisition of skills and habits, strengthens the health and improves both moral and social characteristics, promoting all the capabilities of the children. Thus, the implementation of this subject from the Early Childhood Education stage leads to a personal development of the individual in all his/her competences. It should be highlighted it influences the improvement of elements related to progress and motor growth, but also in an adequate global development and in a better interaction with their environment, having been totally justified by Gil-Madrona et al. (2008). Although Physical Education in Early Childhood Education is a topic grasping more and more attention of researchers, no work has been developed for analysing the evolution and characteristics of this field of knowledge until now.

Bibliometrics is a field of knowledge using statistical techniques for studying publishing and communication patterns in the dissemination of information (Diodato, 2012), offering a more comprehensive perspective on what is really occurring in research (Pendlebury, 2008). The application of bibliometrics is frequent in the field of Physical Education. For example, the last published works were related to the consumption of scientific literature by Brazilian Physical Education researchers (Barros-Carneiro et al., 2020) or the integration of ICT to

Physical Education (Cabrera-Ramos, 2020). Thus, the work carried out by Barros-Carneiro et al. (2020) concluded that the researchers on Biomechanics area used mainly articles for the theoretical and scientific background of their papers, while those associated to the Sociocultural and Pedagogical areas also used books and chapters, together with articles. Moreover, both areas presented similar obsolescence rates, being classified as a classic-ephemeral or intermediate half-life. On the other hand, the study performed by Cabrera-Ramos (2020) showed ICT within Physical Education is a growing field, being Pedagogy, Technology and Sociology its main topics. This field has been mainly developed in the United States of America, China and Spain, presenting most of the works a high national collaboration and a low citation score. Nevertheless, in the field of Early Childhood Education is less common and only two papers were found. The study of Khodabandelou et al. (2018) aimed to analyse the features of the Early Childhood Education research indexed in the Web of Science from 2000 to 2016, concluding this production grew exponentially from 2015 onwards, discovering six thematic changes in the research throughout the analyzed period and the United States of America standing out as the country producing the greatest impact articles. On the other hand, Yilmaz et al. (2019) analysed the scientific production about foreign language teaching in the Early Childhood Education stage indexed in the Web of Science. Their work found that the studies mostly focused on English teaching and the effectiveness of its teaching on acquisition and teacher education, being the *Journal of Educational Psychology* and *Applied Psycholinguistics* the main vehicles for the dissemination of this production.

Two studies focused on the content analysis of the scientific papers on Physical Education in Early Childhood Education have been also carried out, including several bibliometric results for presenting a fragmented view of the evolution and features of this field of knowledge. Thus, Picelli (2002) performed a content analysis of the Master dissertations and PhD thesis on Physical Education but also orientated to the Early Childhood Education stage, defended in Brazil for the period 1979-2000. A total of 31 works were found, highlighting the Master dissertations, mainly focused on the pedagogical and psychological aspects, considering Early Childhood Education as a preparatory stage for Primary Education without its own objective, and being the University of Sao Paulo the most represented institution (Picelli, 2002). Following the same research interest, Farias et al. (2019) assessed the content and approach of Master dissertations and PhD thesis on Physical Education in Early Childhood Education presented in the Physical Education and Education postgraduate programmes in Brazil for the period 1987-2018. This paper showed an increase for documents, predominating the dissertations, focused on the pedagogical practices, using a phenomenological-hermeneutical approach, interview as the main research instrument, and becoming the Federal University of Espírito Santo as the most represented institution (Farias et al., 2019). Therefore, to the best of our knowledge, there is no study analysing the evolution of the scientific production on Physical Education in Early Childhood Education and its characteristics, so the aim of the present study was to carry out a bibliometric analysis of the scientific articles and reviews on Physical Education in Early Childhood Education indexed in Dialnet, ERIC, SciELO, SPORTDiscus, Scopus and Web of Science databases until 2019 inclusive. This analysis allows scholars and researchers to assess their field of study for guiding their future works and provide data to policymakers for analysing the research performance and behaviour for

directing their policies to those most promising or less-represented fields, taking decisions based on evidence.

## Method

All article and review documents, written in Spanish or English, focused on Physical Education in the Early Childhood Education stage published until 2019 inclusive and indexed in Dialnet, ERIC, SciELO, Scopus, SPORTDiscus and the core collection of the Web of Science databases were the object of study of the present paper. Regarding documents included, articles and reviews were only selected, as they are the main vehicles for disseminating research (Pérez-Gutiérrez et al., 2021), being excluded other kind of documents such as conference papers, letters, editorial materials, book reviews or notes, due to they are no research results.

For the topic delimitation of the documents, Early Childhood Education was considered as the stage of global development that extends from birth to the beginning of Primary Education, usually at six years of age, in which cognitive, physical, social and emotional development is developed from a holistic approach (UNESCO Institute for Statistics, 2012). Regarding Physical Education, the definition of Harris (2015) was used, which understands it as the planned and progressive learning that takes place in school curriculum timetabled time and which is delivered to all pupils, being the only area of the school curriculum concerned with the development of students' competence and confidence in relation to physical activity and sport (UNESCO, 2015).

In relation to databases, Dialnet was selected as one of the largest bibliographic databases of Hispanic scientific literature (Fundación Dialnet, 2021), while ERIC indexes the scientific output focused on educational studies from 1966 (EBSCO, 2020a). On the other hand, SciELO collects the scientific production of 15 different countries published in 1805 different journals (SciELO, 2020). SPORTDiscus is the main database concerning sports and sports medicine research, with coverage from 1930 to the present (EBSCO, 2020b). Scopus and the Web of Science are considered two of the main international databases (Pérez-Escoda, 2017). Except for Dialnet, the rest of accessed databases are considered as principal sources of information (Gusenbauer & Haddaway, 2020).

## Data mining

Data mining was performed in June 2020, limiting the search to those documents published until 2019 for filling out the last decade analysed. No lower time limit on the publication of documents was applied and it depended to the time coverage of each database, determining, in this way, the beginning of the scientific production on Physical Education in Early Childhood Education.

Several terms were used in relation to the object of study for data mining, both in Spanish and English, due to the international scope of the databases accessed. Following the recommendations of Mitchell and Taylor (2015) for the field of Early Childhood Education, as well as a similar methodology to that one used by Farias et al. (2019), based on the thesaurus of the ERIC database, the terms for data mining were: educación física, physical education, educación infantil, educación preescolar, educación preescolar, early childhood education, preschool education, pre-school education, nursery education, preprimary education and pre-primary education. To facilitate data collection, these terms were bonded by means of Boolean operators AND and OR, creating a search string that was individually introduced in the different databases. The search was performed on the title, keywords and abstract

of the documents. The search string used in Scopus, similar to the rest of the databases, was the following:

```
((TITLE-ABS-KEY ("Educacion infantil") OR TITLE-ABS-KEY ("early childhood education") OR TITLE-ABS-KEY ("educacion preescolar") OR TITLE-ABS-KEY ("preschool education") OR TITLE-ABS-KEY ("educacion pre-escolar") OR TITLE-ABS-KEY ("pre-school education") OR TITLE-ABS-KEY ("nursery education") OR TITLE-ABS-KEY ("pre-primary education") OR TITLE-ABS-KEY ("preprimary education"))) AND ((TITLE-ABS-KEY ("educacion fisica") OR TITLE-ABS-KEY ("physical education")))
```

Using the filters of each database, by type of document, language and date of publication, articles and reviews documents, written in Spanish or English were only selected, and those documents published in 2020 were excluded, for meeting the definition of the object of study. A total of 1156 documents were retrieved. They were exported to the Endnote X9 reference manager programme, including the bibliographic information of each document, as well as their abstract and keywords. Then, documents were individually checked by two independent researchers for determining its final inclusion, by means of the reading of each document's abstract. Full text was only accessed in some cases. When discrepancies appeared, a third researcher was consulted for determining its final inclusion. Finally, the total amount of documents included was 292.

## Data analysis

Documents included were exported to Excel 2016 programme for their analysis by descriptive statistics, calculating frequency and percentage of documents distributed by year, decade, database and field of science. Bibliometric analysis was focused on the productivity, topic and collaboration aspects (López-López, 1996). For the productivity analysis, documents were distributed by year, decade, database and journal. Regarding the topic analysis, through a process of inductive categorization, documents were classified by the field of science grounding theoretically the study, belonging each document to only one field, and following the UNESCO nomenclature for fields of science and technology (Simple Knowledge Organization System [SKOS], 2021). Two researchers independently performed the categorization of documents by field of science. When discrepancies appeared between them, a third researcher was consulted.

In relation to the collaboration patterns, the amount of single-authored articles (AI), multi-authored articles (AC), the mean of authors per article and the percentage of collaboration (%C) was calculated. The definition proposed by Subramanyam (1983) was used for calculating the percentage of collaboration, being  $\%C = (AC/AC+AI)*100$ . Moreover, most productive authors (> 4 documents) were also determined, presenting their total amount of published articles, the amount of signatures, collaborators, their collaboration index and institutional affiliation. Collaboration index (IC) was calculated as the relation between the number of collaborators and the published articles by an author.

## Results

A total of 292 documents focused on Physical Education in Early Childhood Education were found. This scientific production began in 1973 irregularly, being continuously from 1994 onwards. A progressive increase of documents appears during the last decade analysed (Figure 1).

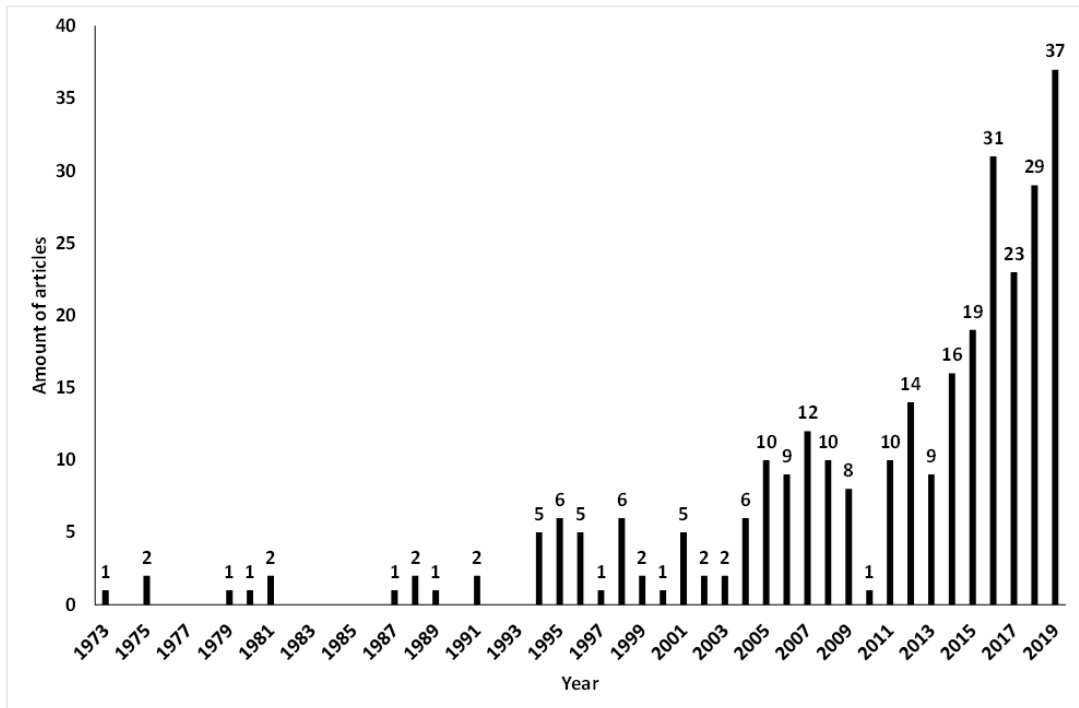


Figure 1. Distribution of articles per year

Regarding the fields of science represented in the documents analysed, Pedagogy, Sociology and Psychology highlighted with 89, 68 and 46 documents respectively,

compiling a 69.52% of total scientific production. On the contrary, fields of science such as Anthropology or History scarcely appeared represented in two documents (Table 1).

Table 1. Distribution of documents by field of science and decade

| Field of science  | 1970 |      | 1980 |      | 1990 |      | 2000 |      | 2010 |       | Total |       |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|                   | n    | %    | n    | %    | n    | %    | n    | %    | n    | %     | n     | %     |
| Anthropology      |      |      |      |      |      |      |      |      | 2    | 0.68  | 2     | 0.68  |
| History           |      |      |      |      |      |      | 2    | 0.68 | 2    | 0.68  | 4     | 1.37  |
| Life Sciences     |      |      | 2    | 0.68 | 3    | 1.03 | 4    | 1.37 | 16   | 5.48  | 25    | 8.56  |
| Linguistics       |      |      |      |      |      |      | 1    | 0.34 | 14   | 4.79  | 15    | 5.14  |
| Logic             |      |      |      |      | 2    | 0.68 | 1    | 0.34 | 3    | 1.03  | 6     | 2.05  |
| Medical Sciences  |      |      |      |      |      |      | 1    | 0.34 |      |       | 1     | 0.34  |
| Pedagogy          | 2    | 0.68 |      |      | 12   | 4.11 | 27   | 9.25 | 48   | 16.44 | 89    | 30.48 |
| Philosophy        | 2    | 0.68 | 1    | 0.34 | 2    | 0.68 | 6    | 2.05 | 8    | 2.74  | 19    | 6.51  |
| Political Science |      |      | 2    | 0.68 | 4    | 1.37 | 6    | 2.05 | 5    | 1.71  | 17    | 5.82  |
| Psychology        |      |      | 1    | 0.34 | 2    | 0.68 | 7    | 2.40 | 36   | 12.33 | 46    | 15.75 |
| Sociology         |      |      | 1    | 0.34 | 2    | 0.68 | 10   | 3.42 | 55   | 18.84 | 68    | 23.29 |

Note. n: frequency; %: regarding total documents (292)

As Table 2 shows, the amount of single-authored articles and collaboration increased progressively along the decades. The mean of authors per article and the percentage of collaboration presented the same

evolution. However, from the 1990s multi-authored articles predominated. The percentage of collaboration exceeded 75% during the last decade analysed and the mean of authors per article was 2.68.

**Table 2. Distribution of single-authored articles (AI), multi-authored articles (AC), mean of authors per article and percentage of collaboration (%C) by decade**

| Decade | AI | AC  | Mean | %C    |
|--------|----|-----|------|-------|
| 1970   | 3  | 1   | 1.25 | 25    |
| 1980   | 5  | 2   | 1.57 | 28.57 |
| 1990   | 13 | 14  | 1.59 | 51.85 |
| 2000   | 25 | 40  | 2.48 | 61.54 |
| 2010   | 43 | 146 | 2.68 | 77.25 |

The patterns of collaboration of the most productive authors are shown in Table 3. The most productive author and with the highest number of collaborators was

Gil-Madróna, while the highest collaboration index was obtained by Hastie. Among the eight most productive authors, four of them were affiliated to Spanish universities.

**Table 3. Most productive authors (> 4 documents), with their institutional affiliation and collaboration patterns**

| Author                      | Doc. | Sig. | IC   | Col. | Affiliation                                   |
|-----------------------------|------|------|------|------|---|
| Gil-Madróna, Pedro          | 11   | 37   | 3.36 | 18   | University of Castilla-La Mancha (Spain)      |
| López Pastor, Víctor Manuel | 10   | 25   | 2.50 | 11   | University of Valladolid (Spain)              |
| Rudisill, Mary E.           | 7    | 28   | 4.00 | 13   | Auburn University (U.S.A.)                    |
| McEvilly, Nollaig           | 6    | 15   | 2.50 | 3    | University of Chester (U.K.)                  |
| Chiva Bartoll, Oscar        | 5    | 18   | 3.60 | 6    | University Jaume I (Spain)                    |
| Gómez Mármol, Alberto       | 5    | 15   | 3.00 | 4    | University of Murcia (Spain)                  |
| Hastie, Peter A.            | 5    | 22   | 4.40 | 10   | Auburn University (U.S.A.)                    |
| Mello, André da Silva       | 5    | 17   | 3.40 | 8    | Federal University of Espírito Santo (Brazil) |

Note Doc: documents published; Sig.: signatures; IC: collaboration index; Col.: collaborators.

The scientific production on Physical Education in Early Childhood Education was disseminated in 147 journals. Table 4 presents the main journals publishing the documents related with this topic, compiling between

them 29.45% of total output. *RETOS* and *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury* were the main journals collecting 11 documents respectively. On the other hand, 98 journals only published one article.

**Table 4. Main journals for the dissemination of the scientific production about Physical Education in Early Childhood Education**

| Journal  | n  | %     |
|--|----|-------|
| RETOS: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación             | 11 | 3.77  |
| Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury (Theory and Practice of Physical Culture) | 11 | 3.77  |
| JOPERD: The Journal of Physical Education, Recreation & Dance                    | 10 | 3.42  |
| TRANCES. Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud                    | 9  | 3.08  |
| La Peonza: Revista de Educación Física para la paz                               | 8  | 2.74  |
| Physical Education & Sport Pedagogy  | 8  | 2.74  |
| Revista Brasileira de Ciências do Esporte  | 8  | 2.74  |
| Teaching Elementary Physical Education   | 8  | 2.74  |
| Revista Infancia, Educación y Aprendizaje  | 7  | 2.40  |
| Physical Educator  | 6  | 2.05  |
| 4 journals with 5 documents  | 20 | 6.85  |
| 6 journals with 4 documents  | 24 | 8.22  |
| 6 journals with 3 documents  | 18 | 6.16  |
| 23 journals with 2 documents   | 46 | 15.75 |
| 98 journals with 1 document  | 98 | 33.56 |

Note n: frequency; %: regarding total documents (292).

## Discussion

The beginning of the scientific output on Physical Education in Early Childhood Education began in 1973, with the publication of Barret (1973) study, describing the Physical Education philosophical and theoretical foundations, as well as its relevance for the holistic development of the child and the different models for its implementation.

This output was irregularly and discontinuously published during a first stage (1973-1993) and then with a continuously and increasingly trend, except for some years where only one (1997, 2000, 2010) or two articles (1999, 2002, 2003) were published (Figure 1). The results of the first stage may be due to the evolution of the concept of Early Childhood Education throughout history, since different terms were used along the history such as infants, preschool education and finally Early Childhood Education (Sanchidrián-Blanco, 1991). Possibly, the use of different terms related to Early Childhood Education was also reflected on the scientific production, being a common and frequent term only from 1995 onwards. Moreover, it should be highlighted the evolution of this concept involved different social and educational considerations of this educational stage and its characteristics, becoming the concept of Early Childhood Education the one that gives it a meaning, and not being exclusively seen as a propaedeutic stage (Sanchidrián-Blanco, 1991; Väg, 1991).

It is difficult to date the beginning of the Early Childhood Education concept, however, Kamerman (2006) points out that it was in the 1990s after the World Conference on Education for All, the World Summit for Children and the publication of the UNESCO's Global Monitoring Reports, the Convention on the Rights of the Child and the OECD Thematic Review of Early Childhood Education and Care. This cluster of events launched a new era in the history of education and contributed to a growing public awareness of the value of Early Childhood Education (Haddad et al., 1990) and, consequently, the popularization of this term (Väg, 1991), as well as the beginning of the second stage in the scientific production

on Physical Education in Early Childhood Education with the ongoing publication of articles from 1995 onwards. A similar pattern was observed in the Master dissertations and PhD thesis defended in Physical Education and Education postgraduate programmes in Brazil, which began publishing in 1996 and from 2005 their production increased irregularly until 2018 (Farias et al., 2019).

On the other hand, until 2005, when the scientific production was not zero it was less than 10 articles per year, ranging between one and six. This situation may be also due to the Physical Education progress as a scientific field and science (Vicente-Pedraz, 1988) or to the advances in biomedical, psychological, pedagogical and sociological sciences, which promoted the understanding of Physical Education in various ways such as psychomotricity, body language or educational sports (López-Rodríguez, 1996). Thus, the use of different terms related to Physical Education may have also blurred the boundaries of this field of knowledge, causing the irregularity and discontinuity of published documents during the first stage and the scarcity of articles until 2005.

In contrast, an exponential growth of scientific output is presented during the last decade, collecting 64.73% of total output, which should be understood as a greater concern of scholars and academics for this topic and, therefore, a greater interest in teaching Physical Education bonded to childhood. Early Childhood Education is a key tool for compensating inequalities (González-Motos & Saurí-Saula, 2019) and, at the same time, Physical Education is a favorable area to develop both individual and collective needs that promote personal well-being and psychological and social capabilities, distancing children from stereotypes and discrimination (UNESCO, 2015). Moreover, this growth of the output during the last years shows this scientific field is in the second stage of Price's law of exponential growth (López-López, 1996; Tomás-Gorriç & Tomás-Casterá, 2018), characterized by an exponential rise of the scientific literature in a certain field of knowledge. This pattern was also confirmed in Brazil regarding the publication of

academic studies associated to Physical Education in Early Childhood Education (Farias et al., 2019; Picelli, 2002).

In relation to the scientific fields, documents only represented 11 out of the 24 existing fields included in the UNESCO nomenclature for fields of science and technology (SKOS, 2021). This situation, together with the starting of the exponential growth of the scientific production, shows this field of knowledge is in its beginnings. Therefore, the viewpoints of less-represented scientific fields such as Anthropology, for understanding the several manifestations of Physical Education in Early Childhood Education in different societies and cultures, or the Medical Sciences, for determining possible injuries and pathologies associated to Physical Education in this educational stage and suggesting recommendations for its safe practice, should strengthen this field of knowledge. Research should be also broadened with no-represented fields of science until now, such as Economic Sciences, for determining the management of economic resources, or the Juridical Sciences and Law, for comparing the rules and regulations pertaining Physical Education in Early Childhood Education in different countries and regions. The development of research studies from other fields will provide teachers with new evidence on Physical Education in Early Childhood Education, improving their educational action and the understanding of this topic.

Since Physical Education and Early Childhood Education are related to the educational field, the main fields of science represented were Pedagogy, Sociology and Psychology, collecting a 69.52% of total scientific output. Pedagogy was the most represented field, compiling a 30.48% of total documents and representing the interest of researchers for knowing and reflecting about the techniques and methodologies associated with Physical Education applied in Early Childhood Education stage (Brian & Taunton, 2018; Giráldez, 2020; Molina-Soria & López-Pastor, 2017). Sociology gathered 23.29% of total documents, studying the opinions and knowledge of the different educational agents involved in Physical Education in Early Childhood Education (Nicolás-Belmonte & Alonso-Roque, 2018; Petrie & Clarkin-Phillips, 2018). Both fields are focused on the study of human behaviour and methods helping teachers improve their teaching activity, confirming the principle stated by Domínguez-Alfonso (2011) that the teacher should adapt to social changes and modify his/her teaching to the individualities of the students to promote higher quality learning. On the other hand, 15.75% of the articles were dedicated to the study and analysis of psychological aspects, principally for determining teachers' and trainee teachers' beliefs, attitudes, reasons and habits regarding the introduction of Physical Education in Early Childhood Education (León et al., 2019; Marinsek & Kovac, 2019). Pedagogical and psychological areas were also the most represented in the Master dissertations and PhD thesis about Physical Education in Early Childhood Education defended in Brazil (Picelli, 2002).

On the other hand, fields like History or Logic compiled a scarce number of articles (Table 1) and contributed slightly to the scientific knowledge through the description of the historical evolution of Physical Education in Early Childhood Education or the validation of instruments to apply in this field (Capella-Peris et al., 2018; Konstantinou et al., 2007). These studies are broadening the diversity of perspectives for studying Physical Education in Early Childhood Education, enriching its comprehension and understanding, but it is necessary to continue developing studies from these and other scientific fields such as the aforementioned Economic Sciences, Juridical Sciences and Law or Mathematics, Demography and Ethics, to deepen its knowledge.

Regarding the collaboration patterns, results showed a progressive increase along time both in the single-authored and multi-authored articles. From the 1970s, the percentage of collaboration increased gradually, predominating multi-authored articles from the 1990s. However, the mean of authors per article was over two only during the last two decades. These data broaden the characterization of the two stages aforementioned. In the first stage (1970s and 1980s), single-authored articles overcame multi-authored articles, with a mean of authors per article less than two, while the second stage (from the 1990s to the present) was characterized by a predominance of collaboration reaching scores of 2.5 authors per article and percentages of collaboration above 50%. Therefore, considering the law of exponential growth of science (Price, 1986) and the features of current research (Kyvik & Reymert, 2017), a first stage of incipient research related to Physical Education in Early Childhood Education is observed, in which initiatives and single-authored articles began to study and analyse the relationship between these two areas of knowledge. Then, a second stage of research strengthening on this topic appears, characterized by an increase in the number of documents, as well as the relationships between researchers to deepen the understanding of these areas and carry out collaborative studies. It should be pointed out collaboration is essential to improve the quality of research and increase productivity (Kyvik & Reymert, 2017).

Gil-Madróna and López-Pastor were the most productive authors. Both authors published a similar amount of documents related to Physical Education in Early Childhood Education (11 and 10 articles respectively), but their collaboration patterns are quite different, since Gil-Madróna collaborated with a more extensive network (18 collaborators versus 11) and, therefore, achieved a highest collaboration index. Discrepancies between productivity and collaboration are also observed in the rest of authors presented in Table 3. In this way, two authors publishing five articles like Gómez-Mármol and Hastie achieved different collaboration indexes (3 and 4.40 respectively) and had a different number of collaborators (four and 10 respectively). Nevertheless, most productive authors presented an important collaborative activity for developing their research, with more or less extensive collaboration networks and collaboration indexes ranging from 2.50 and 4.40, confirming the trend towards collaborative work in science in general (Kyvik & Reymert, 2017; Price, 1986) and in the Sport Sciences in particular (Wang et al., 2015). Attending to their affiliation, research on Physical Education in Early Childhood Education grasped mainly the attention of authors pertaining to Spanish institutions, reflecting the interest and the level of development of research on this topic in this country. Moreover, a scholar affiliated to the Federal University of Espírito Santo was also involved, confirming the support of this institution with research on this topic and the leading role of Brazil with the publication of 19 academic works (Farias et al., 2019).

In relation to the journals disseminating the knowledge about Physical Education in Early Childhood Education, a cluster of 10 journals (Table 4) collected 29.45% of total documents, confirming Bradford's law that a few journals publish a large number of articles (Diodato, 2012; Salini, 2016). The rest of journals published less than five documents about this topic. It should be pointed out there was a predominance of Physical Education- or Sport Sciences-oriented journals in this cluster of the most important ones. Only the journal titled *Infancia, Educación y Aprendizaje* was dedicated to the Early Childhood Education stage. Due to the global character of this educational stage, it seems the specialization of the Physical Education



field is essential to determine the orientation of the research carried out and, consequently, the submission of the studies to specific journals, from Physical Education or related fields of knowledge, such as Sport Sciences (*Revista Brasileira de Ciências do Esporte*) or Physical Culture in general (*Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury*). These data mean teachers and researchers with training in Physical Education are applying their knowledge to the Early Childhood Education stage. Although research focused on Physical Education in Early Childhood Education is also disseminated in journals of this educational stage, specialized journals in Physical Education compiled a greater number of studies.

Finally, the history of the *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury* journal, began in 1925, as well as the relevance of *RETOS* in Spain derived from its history and indexation, could explain their outstanding position as the main journals disseminating research on Physical Education in Early Childhood Education. Considering half of the most productive authors (Table 3) were affiliated to Spanish institutions, it seems to be reasonable that these authors use their mother language to inform about the results of their studies and that, therefore, four of the 10 most important journals (Table 4) are also published in Spanish.

## Conclusions

The scientific production on Physical Education in Early Childhood Education began in 1973, becoming gradually as a new field of knowledge. The analysis of results showed two stages clearly differentiated in its evolution. The first stage took place during the 1970s and the 1980s and was characterized by an irregular production, based on the single-authored articles. During the second stage, from the 1990s onwards, the strengthening of this field of knowledge takes place with a continuous and progressive increase in the number of articles and the development of the scientific communication among authors, reflected on the predominance of multi-authored articles with a mean of more than two authors per article in the last decades analysed. These data confirm the law of exponential growth, characterized by an increase in the number of documents and relationships between researchers.

Due to the educational field of both Physical Education and Early Childhood Education, documents were mainly developed from Pedagogy, Sociology and Psychology. These fields of science were complemented by the production of articles from other fields that collected scarcely a third of total production. Thus, works from less- or not-at-all represented fields of science such as Economic Sciences or Juridical Sciences and Law, are necessary to enrich the understanding of Physical Education in Early Childhood Education and address possible existing knowledge gaps.

The collaboration patterns of the most productive authors showed no relationship between productivity and the collaborators network. Despite presenting different patterns, it is confirmed that these authors carried out their research activity in collaboration, reflecting one of the essential features of research nowadays. In relation to the institutional affiliation of the most productive authors, research on Physical Education in Early Childhood Education especially grasped the attention of academics affiliated to Spanish universities, indicating that it is a line of research that causes great interest in that country. The relevance of this topic within the Federal University of Espírito Santo in Brazil was also confirmed.

The distribution of articles per journal confirmed the Bradford's law, indicating that a small group of journals collects a considerable amount of scientific production.

In this case, *RETOS* and *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury* journals were highlighted for the dissemination of knowledge due to their history and indexation, respectively. Physical Education journals were the main vehicles for the dissemination of this production, what seems to indicate that the specialization of the Physical Education area is essential for determining the orientation of the research carried out and, consequently, the sending of the articles to journals of that area.

This paper showed researchers and teachers the features of research on Physical Education in Early Childhood Education allowing them to orientate their future studies to the knowledge gaps found. In addition, it presented evidence of the patterns exhibited by research and its scientific community, allowing policymakers to direct policies towards the strengthening of certain fields of knowledge or the increase of collaboration networks.

Future studies should analyse the contents and methodological orientations of the scientific production on Physical Education in Early Childhood Education for discovering the scholars' themes of interest, as well as the methodological approaches used, for determining the features of the investigations and the possible existing knowledge gaps.

## References

- Barros-Carneiro, F. F., Ferreira Neto, A., & dos Santos, W. (2020). Ciência e educação física no Brasil: Análise das citações utilizadas nos artigos das subáreas biodinâmica do movimento e sociocultural e pedagógica. *RETOS: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 38, 645-653. doi:10.47197/retos.v38i38.77634
- Barrett, K. R. (1973). Learning to move-moving to learn: Discussion at the crossroads. *Theory Into Practice*, 12(2), 109-119. doi:10.1080/00405847309542437
- Brian, A., & Taunton, S. (2018). Effectiveness of motor skill intervention varies based on implementation strategy. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 23(2), 222-233. doi:10.1080/17408989.2017.1413709
- Cabrera-Ramos, J. F. (2020). Producción científica sobre integración de TIC a la educación física. Estudio bibliométrico en el periodo 1995-2017. *RETOS: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 37, 748-754. doi:10.47197/retos.v37i37.67348
- Capella-Peris, C., Gil-Gómez, J., & Chiva-Bartoll, Ò. (2018). A rubric to assess the teaching competency using motor skills and body language games: Initial development and validation. *Journal of Physical Education & Sport*, 18(2), 944-954. doi:10.7752/jpes.2018.02140
- Diodato, V. P. (2012). *Dictionary of bibliometrics*. Routledge.
- Domínguez-Alfonso, R. (2011). Reconsiderando el papel de los docentes ante la sociedad de la información. *Etic@net: Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 11, 179-195.
- EBSCO (30 de diciembre de 2020a). *ERIC*. <https://www.ebsco.com/products/research-databases/eric>
- EBSCO (30 de diciembre de 2020b). *SPORTDiscus with full text*. <https://www.ebsco.com/products/research-databases/sportdiscus-full-text>
- Farias, U. S., Nogueira, V. A., Maldonado, D. T., Rodrigues, G. M., & Miranda, M. L. J. (2019). Análise da produção do conhecimento sobre a educação física na educação infantil. *Movimento*, 25(1), Article e25058. doi:10.22456/1982-8918.90145
- Fundación Dialnet (12 de enero de 2021). *Dialnet*. <https://fundaciondialnet.unirioja.es/dialnet/dialnet/>

- Gil-Madrona, P. (2004). *Metodología de la educación física en educación infantil*. Wanceulen.
- Gil-Madrona, P., Contreras-Jordán, O. R., Gómez-Villora, S., & Gómez-Barreto, I. (2008). Justificación de la educación física en educación infantil. *Educación y Educadores*, 11(2), 159-177.
- Giráldez, V. (2020). ¿Cómo debe ser el trabajo de educación física en educación infantil? *RETOS: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 37, 588-596. doi:10.47197/retos.v37i37.74177
- González-Motos, S., & Saurí-Saula, E. (2019). 2050: La educación infantil pieza clave en la lucha contra la desigualdad. *Aula de Infantil*, 100, 9-12.
- González-Rodríguez, C. (2001). *Educación física en Preescolar*. INDE.
- Gusenbauer, M., & Haddaway, N. R. (2020). Which academic search systems are suitable for systematic reviews or meta-analyses? Evaluating retrieval qualities of Google Scholar, PubMed, and 26 other resources. *Research Synthesis Methods*, 11(2), 181-217. doi:10.1002/jrsm.1378
- Haddad, W., Colletta, N., Fisher, N., Lakin, M., & Rinaldi, R. (1990). *Final report. World conference on education for all: Meeting basic learning needs*. Inter-Agency Commission (UNDO, UNESCO, UNICEF, WORLD BANK). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000097551?posInSet=1&queryId=01bfad1d-c302-4d10-b608-d3d86e934d2d>
- Harris, J. (2015). *Health position paper*. [http://www.afpe.org.uk/physical-education/wp-content/uploads/afPE\\_Health\\_Position\\_Paper\\_Web\\_Version2015.pdf](http://www.afpe.org.uk/physical-education/wp-content/uploads/afPE_Health_Position_Paper_Web_Version2015.pdf)
- Kamerman, S. B. (2006). *A global history of early childhood education and care*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000147470?posInSet=1&queryId=fa7db016-a7a0-4401-bc73-f313ba3f6ea5>
- Khodabandelou, R., Mehran, G., & Nimehchisalem, V. (2018). A bibliometric analysis of 21st century research trends in early childhood education. *Revista Publicando*, 5(15), 137-172.
- Konstantinou, P., Zachopoulou, E., & Kioumourtzoglou, E. (2007). Physical education in the preschool education curriculum in Greece: A historical review. *Inquiries in Sport & Physical Education*, 5(2), 226-239.
- Kyvik, S., & Reymert, I. (2017). Research collaboration in groups and networks: Differences across academic fields. *Scientometrics*, 113(2), 951-967. doi:10.1007/s11192-017-2497-5
- León, M. P., Prieto-Ayuso, A., & Gil-Madrona, P. (2019). Undergraduates' physical exercise habits and motives and their relationship with the value given to physical education. *RETOS: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 40(9), 78-84. doi:10.47197/RETOS.V37I37.70454
- López-López, P. (1996). *Introducción a la bibliometría*. Promolibro.
- López-Rodríguez, A. (1996). La educación física contemporánea y la necesidad de un modelo integrador. *Educación Física y Deporte*, 18(2), 53-64.
- Marinsek, M., & Kovac, M. (2019). Beliefs of Slovenian early childhood educators regarding the implementation of physical education. *European Physical Education Review*, 25(3), 659-674. doi:10.1177/1356336X18761538
- Marope, M., & Kaga, Y. (2015). Repositioning ECCE in the post-2015 agenda. In P. T. M. Marope y Y. e. Kaga (Eds.), *Investing against Evidence. The Global State of Early Childhood Care and Education*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Mitchell, L., & Taylor, M. (2015). *A Review of international and national surveys relevant to early childhood care and education provision and the teaching workforce*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243095>
- Molina-Soria, M., & López-Pastor, V. M. (2017). Educación física y aprendizaje globalizado en educación infantil: Evaluación de una experiencia. *Didacticae*, 2, 89-104. doi:10.1344/did.2017.2.89-104
- Nicolás-Belmonte, C., & Alonso-Roque, J. I. (2018). Análisis de dificultades docentes en el desarrollo de la educación física en educación infantil. *TRANCES. Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, 1, 497-510. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=6499827>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2010). *The world conference on early childhood care and education: Building the wealth of nations - concept paper*. <http://unesdoc.unesco.org/imag/es/0018/001873/187376e.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2015). *Carta internacional de la educación física, la actividad física y el deporte*. [http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL\\_ID=13150&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13150&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (12 de enero de 2021). *Early childhood care and education*. <https://en.unesco.org/themes/early-childhood-care-and-education>
- Organización Mundial de la Salud (2007). *Early child development: a powerful equalizer*. [http://www.who.int/social\\_determinants/resources/ecd\\_kn\\_report\\_07\\_2007.pdf](http://www.who.int/social_determinants/resources/ecd_kn_report_07_2007.pdf)
- Organización Mundial de la Salud, & UNICEF (2013). *El desarrollo del niño en la primera infancia y discapacidad: un documento de debate*. Organización Mundial de la Salud.
- Palacios, J., & Castañeda, E. (2009). *La primera infancia (0-6 años) y su futuro*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Pendlebury, D. A. (2008). *White paper: using bibliometrics in evaluating research*. Thomson reuters. [http://wokinfo.com/media/mtrp/UsingBibliometricsinEval\\_WP.pdf](http://wokinfo.com/media/mtrp/UsingBibliometricsinEval_WP.pdf)
- Pérez-Escoda, A. (2017). *WOS y SCOPUS: Los grandes aliados de todo investigador*. <https://www.revistacomunicar.com/wp/escuela-de-autores/wos-y-scopus-los-grandes-aliados-de-todo-investigador/>
- Petrie, K., & Clarkin-Phillips, J. (2018). "Physical education" in early childhood education: Implications for primary school curricula. *European Physical Education Review*, 24(4), 503-519. doi:10.1177/1356336x16684642
- Picelli, L. A. (2002). *Produção científica sobre educação infantil nos mestrados e doutorados em educação física no Brasil* [Trabajo de Máster, Universidade Federal de Uberlândia]. <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13771/1/Lucylena.pdf>
- Price, D. J. d. S. (1986). *Little science, big science... and beyond*. Columbia University Press.
- Salini, S. (2016). An introduction to bibliometrics. In T. Greenfield & S. Greener (Eds.), *Research methods for postgraduates* (pp. 130-143). John Wiley & Sons. doi:10.1002/9781118763025.ch14
- Sanchidrián-Blanco, C. (1991). Historia de la educación infantil: Introducción. *Historia de la educación: Revista interuniversitaria*, 10, 9-14.
- SciELO (27 de octubre de 2020). *Journals*. <https://scielo.org/en/journals/list-by-alphabetical-order>

- Simple Knowledge Organization System (12 de enero de 2021). *UNESCO nomenclature for fields of science and technology*. <http://skos.um.es/unesco6/?l=en>
- Subramanyam, K. (1983). Bibliometric studies of research collaboration: A review. *Journal of Information Science*, 6(1), 33-38. <http://jis.sagepub.com/content/6/1/33.abstract>
- Teoriya (12 de enero de 2021). *About this journal*. <http://www.teoriya.ru/en/node/182>
- Tomás-Gorrioz, V., & Tomás-Casterá, V. (2018). La bibliometría en la evaluación de la actividad científica. *Hospital a Domicilio*, 2(4), 145-163. doi:10.22585/hospdomic.v2i4.51
- Torres-Luque, G. (2015). *Enseñanza y aprendizaje de la educación física en educación infantil*. Paraninfo.
- UNESCO Institute for Statistics (2012). *International standard classification of education, ISCED 2011*. UNESCO Institute for Statistics. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf>
- Väg, O. (1991). La investigación en historia de la educación preescolar: Algunos asuntos a debatir. *Historia de la educación: Revista interuniversitaria*, 10, 15-20.
- Vicente-Pedraz, M. (1988). *Teoría pedagógica de la actividad física. Bases epistemológicas*. Gymnos.
- Wang, L., Thijs, B., & Glänzel, W. (2015). Characteristics of international collaboration in sport sciences publications and its influence on citation impact. *Scientometrics*, 105, 843-862. doi:10.1007/s11192-015-1735-y
- Yilmaz, R. M., Topu, F. B., & Takkac-Tulgar, A. (2019). An examination of the studies on foreign language teaching in pre-school education: A bibliometric mapping analysis. *Computer Assisted Language Learning*. doi:10.1080/09588221.2019.1681465
- Zarco-Resa, J. A. (1992). *Desarrollo infantil y Educación Física*. Aljibe.

# Producción científica sobre Educación Física en Educación Infantil: análisis bibliométrico (1973-2019)

## Scientific production on Physical Education in Early Childhood Education: bibliometric analysis (1973-2019)

Rebeca García-Pérez<sup>1</sup>, Mikel Pérez-Gutiérrez<sup>1\*</sup>, Carlos Cobo-Corrales<sup>1</sup>, Vanesa Rodríguez-Gutiérrez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Educación. Universidad de Cantabria, España

\* Autor para la correspondencia: Mikel Pérez-Gutiérrez, mikel.perez@unican.es

Título abreviado: Producción sobre Educación Física en Educación Infantil

Cómo citar el artículo: García-Pérez, R., Pérez-Gutiérrez, M., Cobo-Corrales, C., & Rodríguez-Gutiérrez, V. (2022). Producción científica sobre Educación Física en Educación Infantil: análisis bibliométrico (1973-2019). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 97-116. <https://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1679>

Recibido: 19 enero 2021 / Aceptado: 15 marzo 2022

### Resumen

La Educación Física en Educación Infantil es un tema que atrae cada vez más la atención de los investigadores, pero no se conoce la evolución y características de este campo de conocimiento. De esta manera, el objetivo del trabajo fue realizar un análisis bibliométrico de los artículos relacionados con la Educación Física en Educación Infantil publicados hasta 2019. Así, se revisaron las bases de datos Dialnet, ERIC, SciELO, SPORTDiscus, Scopus y Web of Science. Los resultados extraídos fueron enviados al programa Endnote X9 y posteriormente exportados a Excel 2016 para su análisis estadístico centrado en los aspectos de productividad, materias y colaboración. Se obtuvieron un total de 292 artículos publicados entre 1973 y 2019. El campo científico más representado fue la Pedagogía. El autor más productivo fue Gil-Madrona, mientras que la colaboración osciló entre 2.50 y 4.40 autores por artículo. Las principales revistas para la disseminación de esta producción fueron *RETOS* y *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury*. En conclusión, la Educación Física en Educación Infantil se ha consolidado como un nuevo campo de conocimiento, en el que destaca el trabajo colaborativo y desde instituciones españolas.

**Palabras clave:** cienciometría, productividad, materias, colaboración.

### Abstract

Physical Education in Early Childhood Education is a topic that increasingly attracts the attention of researchers, but the evolution and characteristics of this field of knowledge are not known. In this way, the aim of this work was to carry out a bibliometric analysis on the articles related to Physical Education in Early Childhood Education published until 2019. Thus, Dialnet, ERIC, SciELO, SPORTDiscus, Scopus and Web of Science databases were checked. Obtained results were sent to Endnote X9 programme and then exported to Excel 2016 for their statistical analysis focused on productivity, topic and collaboration aspects. A total of 292 articles published from 1973 to 2019 were obtained. The most represented scientific field was Pedagogy. The most productive author was Gil-Madrona, while the collaboration varied from 2.50 to 4.40 authors per article. The main journals for the dissemination of this output were *RETOS* and *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury*. In conclusion, Physical Education in Early Childhood Education has consolidated itself as a new field of knowledge, in which collaborative work and from Spanish institutions stand out.

**Keywords:** scientometrics, productivity, topics, collaboration.

## Introducción

La Educación Infantil es una etapa que, según los estándares de política internacional, engloba a la población con edad comprendida entre los cero y los ocho años, en la que se produce un crecimiento significativo del desarrollo cerebral y en la que los niños están muy influenciados por el ambiente y las personas que les rodean (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2007; OMS & Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF], 2013). La Educación Infantil tiene como objetivo el desarrollo holístico de las necesidades sociales, emocionales, cognitivas y físicas de los niños para construir una base sólida y amplia para el aprendizaje y bienestar a lo largo de la vida (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2021). A pesar de que el ámbito educativo tiene una influencia crucial durante esta etapa (Palacios & Castañeda, 2009), sólo está regulada parcialmente en aproximadamente 80 países, de los cuales 30 de ellos han convertido en obligatorio un año de Educación Infantil (Marope & Kaga, 2015; UNESCO, 2010).

Por su parte, la Educación Física es considerada un campo científico que trabaja componentes motrices con una visión educativa (Vicente-Pedraz, 1988), que hace referencia a actividades libres, sugeridas, asistidas o dirigidas que favorecen la socialización a través del movimiento (Gil-Madrona, 2004) y que ayudan a conformar en las personas los ámbitos de desarrollo afectivo, cognitivo, social, emocional y motriz a la vez que genera motivación y hábitos en la práctica de actividad física (Zagalaz-Sánchez et al., 2014). Como asignatura, la Educación Física se entiende como el aprendizaje progresivo y planificado destinado a todo el alumnado y que se desarrolla en el horario programado del currículo escolar para todos los alumnos (Harris, 2015), que debería ser obligatoria en todas las etapas y niveles educativos por ser la única área del currículo escolar que se preocupa por el desarrollo de las competencias y confianza de los estudiantes en el deporte y la actividad física y que proporciona las habilidades, actitudes y conocimientos necesarios para la práctica de actividad física y deporte durante toda la vida (UNESCO, 2015). En la etapa de Educación Infantil, la implementación de la Educación Física a través del juego favorece el desarrollo motor de los niños y mejora la adquisición de habilidades motrices básicas como los desplazamientos, giros, saltos, lanzamientos o recepciones (Torres-Luque, 2015; Zarco-Resa, 1992). González-Rodríguez (2001) señala que la Educación Física fomenta la adquisición de habilidades y costumbres, fortalece la salud y mejora tanto las características morales como sociales, viéndose favorecidas todas las capacidades de los niños. Por lo tanto, la práctica de esta disciplina desde la etapa de Educación Infantil conduce a un desarrollo personal del individuo en todos sus ámbitos, destacando que no solo influye en la mejora de elementos relacionados con el progreso y crecimiento motriz, sino también en un adecuado desarrollo global y en una mejor interacción con su entorno, habiendo sido ampliamente justificada por Gil-Madrona et al. (2008). A pesar de ser la Educación Física en Educación Infantil un tema que atrae cada vez más la atención de los investigadores, hasta el momento no se ha desarrollado ningún trabajo que analice la evolución y características de este campo de conocimiento.

La bibliometría es un campo de conocimiento que utiliza técnicas estadísticas para estudiar los patrones de publicación y comunicación en la distribución de información (Diodato, 2012), para ofrecer una visión más completa de lo que realmente ocurre en la investigación

(Pendlebury, 2008). La aplicación de la bibliometría es frecuente en el campo de la Educación Física estando, por ejemplo, los últimos trabajos publicados relacionados con los patrones de consumo de información científica por los investigadores brasileños en Educación Física (Barros-Carneiro et al., 2020) o la integración de las TIC en el área de Educación Física (Cabrera-Ramos, 2020). Así, el trabajo de Barros-Carneiro et al. (2020) concluyó que los investigadores del área Biomecánica utilizaron principalmente los artículos como sustento teórico y científico de sus trabajos, mientras que en el área Sociocultural-Pedagógica también utilizaron los libros y capítulos, junto con los artículos. Además, ambas áreas presentaron una pérdida de utilidad de la información similar, siendo clásica-efímera o intermedia. Por su parte, el trabajo de Cabrera-Ramos (2020) concluyó que las TIC en Educación Física son un dominio en crecimiento, cuyos temas principales fueron la pedagogía, tecnología y sociología, desarrollándose fundamentalmente en Estados Unidos, China y España, y presentando una alta colaboración nacional y una baja citación la mayor parte de los trabajos. Mientras que en el campo de la Educación Infantil es menos común, habiendo encontrado sólo dos trabajos. El estudio de Khodabandelou et al. (2018) tuvo como objetivo analizar las características de la investigación relacionada con la Educación Infantil publicada en la Web of Science entre 2000 y 2016, concluyendo que la producción creció exponencialmente a partir de 2015, detectando seis cambios temáticos en la investigación a lo largo del periodo analizado y sobresaliendo Estados Unidos como el país que produjo los artículos con mayor impacto. Por su parte, el trabajo de Yilmaz et al. (2019) analizó la producción científica vinculada a la enseñanza de lenguas extranjeras en la etapa de Educación Infantil indexada en la Web of Science. Su trabajo concluyó que los estudios estuvieron principalmente centrados en la enseñanza del inglés y la eficacia de su didáctica sobre su aprendizaje y la educación del profesorado, siendo la *Journal of Educational Psychology* y *Applied Psycholinguistics* las principales revistas encargadas de la difusión de los trabajos.

Por otra parte, también se han desarrollado dos estudios que analizaron los trabajos académicos relacionados con la Educación Física y la Educación Infantil mediante la aplicación del análisis de contenido, pero incluyeron algunos datos bibliométricos que permiten tener una visión parcelada de la evolución y características de este campo de conocimiento. Así, Picelli (2002) realizó un análisis de contenido de los trabajos de máster y las tesis doctorales producidas en el área de Educación Física y que estaban orientadas hacia la etapa de Educación Infantil, defendidas en el periodo 1979-2000 en Brasil. Así, encontró un total de 31 trabajos, destacando las disertaciones de máster, preocupados principalmente por los aspectos pedagógicos y psicológicos, considerando la Educación Infantil como una etapa preparatoria de la Educación Primaria sin un objetivo propio, y siendo la Universidade de Sao Paulo la más representada (Picelli, 2002). Continuando esta línea de investigación, Farias et al. (2019) evaluaron el contenido y orientación de los trabajos de máster y las tesis doctorales relacionadas con la Educación Física en Educación Infantil defendidos en los programas de posgrado en Educación Física y Educación de Brasil en el periodo 1987-2018. El trabajo mostró un incremento del número de documentos publicados, predominando las disertaciones, centradas en las prácticas pedagógicas, utilizando un enfoque fenomenológico-hermenéutico, la entrevista como principal instrumento de investigación, y convirtiéndose la Universidade Federal do Espírito Santo en la institución más representada (Farias et al., 2019). Por lo tanto, hasta el momento no se ha realizado ningún estudio que analice la evolución de la producción

científica sobre Educación Física en Educación Infantil y sus características, por lo que el objetivo de este trabajo fue realizar un análisis bibliométrico de los artículos científicos y revisiones relacionadas con la Educación Física en Educación Infantil indexadas en las bases de datos Dialnet, ERIC, SciELO, SPORTDiscus, Scopus y Web of Science hasta el año 2019 inclusive. Este análisis permite a estudiosos e investigadores evaluar su campo de estudio para orientar sus futuros trabajos y ofrece a los responsables políticos la posibilidad de analizar el rendimiento y comportamiento de la investigación para orientar sus políticas hacia aquellos campos más prometedores o más débiles, tomando decisiones basadas en evidencias.

## Método

El objeto de estudio del presente trabajo fueron todos los artículos y revisiones, escritos en español o inglés, relacionados con la Educación Física en la etapa de Educación Infantil publicados hasta el año 2019 inclusive e indexados en las bases de datos Dialnet, ERIC, SciELO, Scopus, SPORTDiscus y la colección principal de la Web of Science. Respecto a los documentos incluidos, se seleccionaron únicamente los artículos y revisiones, por ser los principales medios de difusión de la investigación (Pérez-Gutiérrez et al., 2021), quedando excluidos otro tipo de documentos como comunicaciones a congresos, cartas, editoriales, reseñas o notas, puesto que no son fruto de la investigación.

Para la delimitación temática de los documentos, se consideró Educación Infantil a la etapa de desarrollo global que se alarga desde el nacimiento hasta el comienzo de la Educación Primaria, habitualmente a los seis años, en la que desde un enfoque holístico se favorece el desarrollo cognitivo, físico, social y emocional (UNESCO Institute for Statistics, 2012). En cuanto a la Educación Física, se utilizó la definición propuesta por Harris (2015) que la entiende como el aprendizaje progresivo y planificado destinado a todo el alumnado, desarrollado en el horario programado del currículo escolar para todos los alumnos, siendo la única área del currículo escolar preocupada por el desarrollo de la competencia y confianza de los estudiantes en relación a la actividad física y el deporte (UNESCO, 2015).

Respecto a las bases de datos, se seleccionó Dialnet por ser uno de los mayores portales bibliográficos de literatura científica hispana (Fundación Dialnet, 2021), mientras que ERIC indexa la producción científica relacionada con los estudios educacionales desde 1966 (EBSCO, 2020a). Por su parte, SciELO recoge la producción científica de 15 países distintos recopilada en 1805 revistas diferentes (SciELO, 2020). SPORTDiscus es la principal base de datos relacionada con la investigación en deporte y medicina del deporte, con cobertura desde 1930 hasta la actualidad (EBSCO, 2020b). Scopus y Web of Science son consideradas dos de las principales bases de datos internacionales (Pérez-Escoda, 2017). A excepción de Dialnet, el resto de las bases de datos consultadas fueron consideradas como fuentes de información principales (Gusenbauer & Haddaway, 2020).

La recolección de datos se realizó en junio 2020, acotando la búsqueda a aquellos documentos publicados hasta 2019 para completar la última década analizada. No existió límite temporal inferior en la publicación de los documentos y estuvo supeditada a la cobertura temporal de cada base de datos, determinando de esta manera el inicio de la producción científica sobre Educación Física en Educación Infantil.

## Recolección de datos

Para la recogida de datos se utilizaron distintos términos relacionados con el objeto de estudio, tanto en español como en inglés, debido al carácter internacional de las bases de datos consultadas. Siguiendo las recomendaciones de Mitchell y Taylor (2015) para el ámbito de la educación infantil, así como una metodología similar a la utilizada por Farias et al. (2019), basada en el tesoro de la base de datos ERIC, los términos utilizados para la recolección de datos fueron: educación física, physical education, educación infantil, educación preescolar, educación pre-escolar, early childhood education, preschool education, pre-school education, nursery education, preprimary education y pre-primary education. Para facilitar la recogida de datos, estos términos fueron unidos mediante los operadores booleanos AND y OR para crear una cadena de búsqueda que fue introducida individualmente en las distintas bases de datos. La búsqueda se realizó en el título, palabras clave y resumen de los documentos. La cadena de búsqueda utilizada en Scopus, similar en el resto de las bases de datos, fue la siguiente:

```
((TITLE-ABS-KEY ("Educacion infantil") OR TITLE-ABS-KEY ("early childhood education") OR TITLE-ABS-KEY ("educacion preescolar") OR TITLE-ABS-KEY ("preschool education") OR TITLE-ABS-KEY ("educacion pre-escolar") OR TITLE-ABS-KEY ("pre-school education") OR TITLE-ABS-KEY ("nursery education") OR TITLE-ABS-KEY ("preprimary education") OR TITLE-ABS-KEY ("preprimary education"))) AND ((TITLE-ABS-KEY ("educacion fisica") OR TITLE-ABS-KEY ("physical education")))
```

Mediante las opciones de filtrado de las bases de datos, por tipo de documento, idioma y fecha de publicación, se seleccionaron únicamente aquellos documentos que fueran artículos y revisiones, escritos en español o inglés, y se excluyeron los publicados en 2020, para cumplir con la definición del objeto de estudio. Se obtuvieron un total de 1156 documentos que fueron exportados al programa de gestión de referencias Endnote X9, incluyendo la información bibliográfica básica de cada documento, así como su resumen y palabras clave. Posteriormente, los documentos fueron revisados individualmente por dos autores para determinar su inclusión definitiva, a través de la lectura del resumen de cada documento, siendo necesario consultar el texto completo sólo en algunos casos. Cuando existieron discrepancias, se consultó a un tercer autor para determinar la inclusión final del documento. Finalmente, el número total de documentos incluidos fue de 292.

## Análisis de datos

Los documentos incluidos fueron exportados al programa Excel 2016 para su posterior análisis mediante estadística descriptiva, calculando la frecuencia y porcentaje de documentos distribuidos por año, década, base de datos y campo científico. El análisis bibliométrico estuvo centrado en los aspectos de productividad, materias y colaboración (López-López, 1996). Para el análisis de productividad, los documentos fueron distribuidos por año, década, base de datos y revista. Respecto al análisis de materias, a través de un proceso de categorización inductiva, los documentos fueron clasificados según el campo científico que fundamentó teóricamente el estudio, pudiendo pertenecer cada documento a un solo campo, atendiendo a la clasificación de la UNESCO para la Ciencia y la Tecnología (Simple Knowledge Organization System [SKOS], 2021). Dos investigadores realizaron la categorización de los documentos según campo científico

de manera independiente. Cuando existieron discrepancias entre ambos, se consultó a un tercer investigador.

Respecto a la colaboración, se calculó la cantidad de artículos realizados individualmente (AI), artículos realizados en colaboración (AC), la media de autores por artículo y el porcentaje de colaboración (%C). El porcentaje de colaboración fue calculado atendiendo a la definición propuesta por Subramanyam (1983) como  $\%C = (AC / (AC + AI)) * 100$ . Además, se determinaron los autores más productivos (> 4 documentos), señalando el número total de artículos publicados, el número de firmas de los artículos publicados, el número de colaboradores, el índice de colaboración y su afiliación institucional. El índice de

colaboración (IC) fue calculado como la relación entre la cantidad de colaboradores y los artículos publicados por un autor.

### Resultados

Se encontraron un total de 292 artículos que relacionaron la Educación Física y la Educación Infantil. Esta producción científica apareció en 1973 de manera irregular, siendo de manera continuada desde 1994 en adelante. Durante la última década analizada se produce un crecimiento progresivo de la cantidad de documentos (Figura 1).

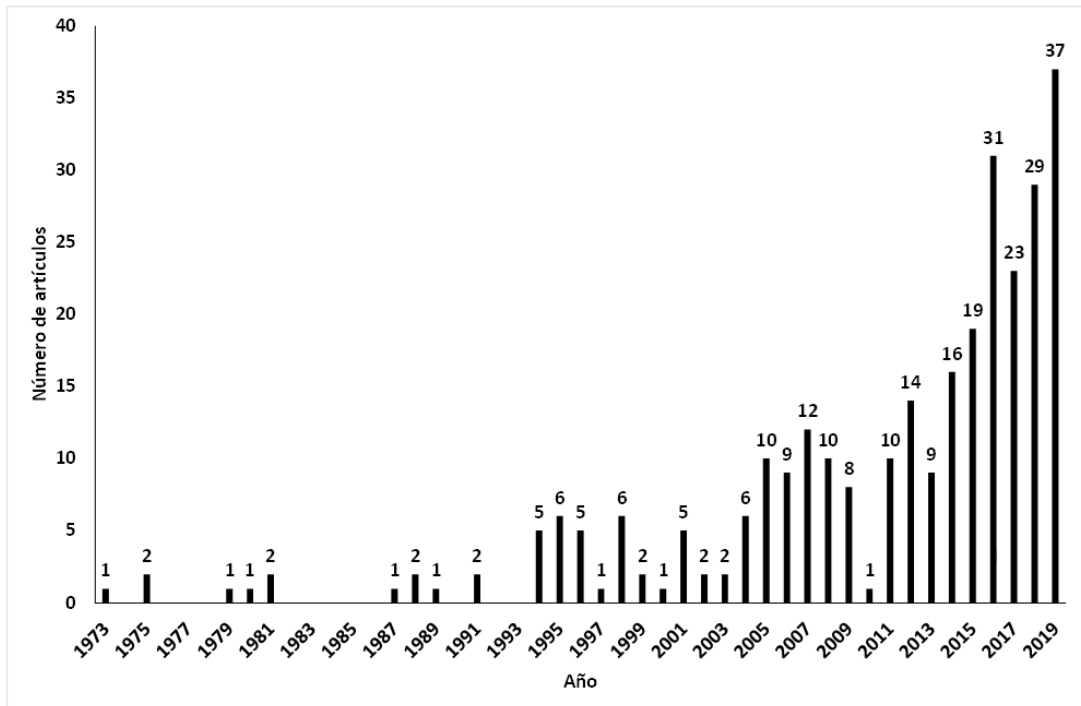


Figura 1. Distribución de artículos por año

Respecto a los campos científicos representados en los documentos analizados, destacaron la pedagogía, la sociología y la psicología con 89, 68 y 46 documentos respectivamente, agrupando un 69.52% del total de la

producción científica. Por el contrario, campos científicos como la antropología o la historia apenas aparecieron representados en dos documentos (Tabla 1).

**Tabla 1. Distribución de documentos por campo científico y década**

| Campo científico    | 1970 |      | 1980 |      | 1990 |      | 2000 |      | 2010 |       | Total |       |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|                     | n    | %    | n    | %    | n    | %    | n    | %    | n    | %     | n     | %     |
| Antropología        |      |      |      |      |      |      |      |      | 2    | 0.68  | 2     | 0.68  |
| Ciencia Política    |      |      | 2    | 0.68 | 4    | 1.37 | 6    | 2.05 | 5    | 1.71  | 17    | 5.82  |
| Ciencias de la Vida |      |      | 2    | 0.68 | 3    | 1.03 | 4    | 1.37 | 16   | 5.48  | 25    | 8.56  |
| Ciencias Médicas    |      |      |      |      |      |      | 1    | 0.34 |      |       | 1     | 0.34  |
| Filosofía           | 2    | 0.68 | 1    | 0.34 | 2    | 0.68 | 6    | 2.05 | 8    | 2.74  | 19    | 6.51  |
| Historia            |      |      |      |      |      |      | 2    | 0.68 | 2    | 0.68  | 4     | 1.37  |
| Lingüística         |      |      |      |      |      |      | 1    | 0.34 | 14   | 4.79  | 15    | 5.14  |
| Lógica              |      |      |      |      | 2    | 0.68 | 1    | 0.34 | 3    | 1.03  | 6     | 2.05  |
| Pedagogía           | 2    | 0.68 |      |      | 12   | 4.11 | 27   | 9.25 | 48   | 16.44 | 89    | 30.48 |
| Psicología          |      |      | 1    | 0.34 | 2    | 0.68 | 7    | 2.40 | 36   | 12.33 | 46    | 15.75 |
| Sociología          |      |      | 1    | 0.34 | 2    | 0.68 | 10   | 3.42 | 55   | 18.84 | 68    | 23.29 |

*Leyenda* n: frecuencia; %: respecto al total de documentos (292).

Tal como muestra la Tabla 2, la cantidad de artículos realizados individualmente como en colaboración aumentaron progresivamente a lo largo de las décadas. Este mismo comportamiento se observó en la media de autores por artículo y el porcentaje de colaboración.

Sin embargo, desde la década de 1990 predominaron los artículos en colaboración. Durante la última década analizada el porcentaje de colaboración superó el 75% y la media de autores por artículo se situó en 2.68.

**Tabla 2. Distribución de los artículos realizados individualmente (AI), en colaboración (AC), la media de autores por artículo y el porcentaje de colaboración (%C) por década**

| Década | AI | AC  | Media | %C    |
|--------|----|-----|-------|-------|
| 1970   | 3  | 1   | 1.25  | 25    |
| 1980   | 5  | 2   | 1.57  | 28.57 |
| 1990   | 13 | 14  | 1.59  | 51.85 |
| 2000   | 25 | 40  | 2.48  | 61.54 |
| 2010   | 43 | 146 | 2.68  | 77.25 |

Los patrones de colaboración de los autores más productivos aparecen representados en la Tabla 3. Mientras que el autor más productivo y con mayor número de colaboradores fue Gil-Madrona, el índice de colaboración

más alto fue obtenido por Hastie. Entre los ocho autores más productivos, cuatro de ellos estuvieron afiliados a universidades españolas.



**Tabla 3. Autores más productivos (> 4 artículos), con su afiliación institucional y patrones de colaboración**

| Autor                       | Art. | Fir. | IC   | Col. | Afiliación                                      |
|-----------------------------|------|------|------|------|---|
| Gil Madrona, Pedro          | 11   | 37   | 3.36 | 18   | Universidad de Castilla-La Mancha (España)      |
| López Pastor, Víctor Manuel | 10   | 25   | 2.50 | 11   | Universidad de Valladolid (España)              |
| Rudisill, Mary E.           | 7    | 28   | 4.00 | 13   | Auburn University (EE.UU.)                      |
| McEvilly, Nollaig           | 6    | 15   | 2.50 | 3    | University of Chester (Reino Unido)             |
| Chiva Bartoll, Oscar        | 5    | 18   | 3.60 | 6    | Universitat Jaume I (España)                    |
| Gómez Mármol, Alberto       | 5    | 15   | 3.00 | 4    | Universidad de Murcia (España)                  |
| Hastie, Peter A.            | 5    | 22   | 4.40 | 10   | Auburn University (EE.UU.)                      |
| Mello, André da Silva       | 5    | 17   | 3.40 | 8    | Universidade Federal do Espírito Santo (Brasil) |

*Leyenda* Art: artículos publicados; Fir.: firmas; IC: índice de colaboración; Col.: colaboradores.

La producción científica relacionada con la Educación Física en Educación Infantil fue distribuida en 147 revistas. La Tabla 4 muestra las principales revistas encargadas de diseminar los trabajos relacionados con esta temática, recopilando entre todas un 29.45% del total. *RETOS* y

*Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury* fueron las principales encargadas de recoger dicha producción científica con 11 artículos respectivamente. Por el contrario, hubo 98 revistas que apenas publicaron un artículo.

**Tabla 4. Principales revistas para la diseminación de la producción científica de Educación Física en Educación Infantil**

| Revista  | n  | %     |
|--|----|-------|
| RETOS: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación             | 11 | 3.77  |
| Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury (Theory and Practice of Physical Culture) | 11 | 3.77  |
| JOPERD: The Journal of Physical Education, Recreation & Dance                    | 10 | 3.42  |
| TRANCES. Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud                    | 9  | 3.08  |
| La Peonza: Revista de Educación Física para la paz                               | 8  | 2.74  |
| Physical Education & Sport Pedagogy  | 8  | 2.74  |
| Revista Brasileira de Ciências do Esporte  | 8  | 2.74  |
| Teaching Elementary Physical Education   | 8  | 2.74  |
| Revista Infancia, Educación y Aprendizaje  | 7  | 2.40  |
| Physical Educator  | 6  | 2.05  |
| 4 revistas con 5 artículos   | 20 | 6.85  |
| 6 revistas con 4 artículos   | 24 | 8.22  |
| 6 revistas con 3 artículos   | 18 | 6.16  |
| 23 revistas con 2 artículos  | 46 | 15.75 |
| 98 revistas con 1 artículo   | 98 | 33.56 |

*Leyenda* n: frecuencia; %: respecto al total de artículos (292).

## Discusión

El comienzo de la producción científica relacionada con la Educación Física y la Educación Infantil se fechó en 1973, con la publicación del trabajo de Barrett (1973) donde se describían los fundamentos filosóficos y teóricos de la Educación Física, así como su importancia para el desarrollo integral del niño y los distintos modelos para su implementación.

Esta producción se publicó en una primera etapa (1973-1993) de manera irregular y discontinua y posteriormente (1994-2019) de manera continua y con una tendencia creciente, con excepción de algunos años donde sólo se publicaron uno (1997, 2000, 2010) o dos artículos (1999, 2002, 2003) (Figura 1). Los resultados

de la primera etapa pueden deberse a la evolución del concepto de Educación Infantil a lo largo de la historia, ya que se le fueron asignando diferentes términos con el paso del tiempo como párvulos, educación preescolar y finalmente Educación Infantil (Sanchidrián-Blanco, 1991). La utilización de diferentes términos relacionados con la Educación Infantil posiblemente también se vio reflejada en la producción científica, no siendo un término de uso común y frecuente hasta después de 1995. Cabe recordar que la evolución de este concepto conllevó distintas consideraciones sociales y educativas de esta etapa educativa y sus características, siendo el concepto de Educación Infantil el que la otorga un sentido en sí misma, no siendo vista exclusivamente como una etapa propedéutica (Sanchidrián-Blanco, 1991; Väg, 1991).

Es difícil fechar el inicio del concepto Educación Infantil, sin embargo, Kamerman (2006) señala que fue en la década de 1990 tras la celebración de la Conferencia Mundial sobre Educación para Todos, la Cumbre Mundial en favor de la Infancia y la publicación de los informes de seguimiento mundial de la UNESCO, la Convención sobre los Derechos del Niño, y la revisión de la OCDE sobre la Educación y el Cuidado de la Infancia Temprana. Este conjunto de hechos inició una nueva era en la historia de la educación y contribuyó a una creciente conciencia pública del valor de la Educación Infantil (Haddad et al., 1990), con la consiguiente popularización de este término (Våg, 1991), así como al comienzo de la segunda etapa en la producción científica relacionada con la Educación Física y la Educación Infantil con la publicación continuada de artículos a partir de 1995. Un comportamiento similar fue observado en los trabajos de máster y tesis doctorales defendidas en los programas de posgrado en Educación Física y Educación de Brasil, que comenzaron a aparecer en 1996 y desde 2005 su producción creció irregularmente hasta el año 2018 (Farias et al., 2019).

Por otra parte, hasta el año 2005, cuando la producción científica no fue nula, fue inferior a 10 artículos por año fluctuando entre uno y seis. Esta situación también puede deberse al progreso de la Educación Física como disciplina científica y ciencia (Vicente-Pedraz, 1988) o a los avances de las ciencias biomédicas, psicológicas, pedagógicas y sociológicas, que promovieron el entendimiento de la Educación Física de diversas formas como la psicomotricidad, la expresión corporal o el deporte educativo (López-Rodríguez, 1996). Por ello, la utilización de diferentes términos relacionados con la Educación Física posiblemente también haya difuminado los límites de este campo de conocimiento y provocado la irregularidad y discontinuidad de artículos publicados durante la primera etapa y la escasez de documentos hasta el año 2005.

En contraposición, durante la última década se produce un crecimiento exponencial de la producción científica, agrupando el 64.73% del total, lo que debería ser interpretado como una mayor preocupación de los estudiosos y académicos por esta temática y, por lo tanto, un mayor interés por impartir una Educación Física vinculada a la infancia. La Educación Infantil es “una importante herramienta compensadora de desigualdades” (González-Motos & Saurí-Saula, 2019, 10) y, a su vez, la Educación Física es un área propicia para dar respuesta a las necesidades tanto individuales como colectivas que fomentan el bienestar personal y sus capacidades psicológicas y sociales, alejando a los niños de estereotipos y discriminaciones (UNESCO, 2015). Además, este aumento de la producción durante los últimos años muestra que este campo científico se encuentra en la segunda etapa de la ley de crecimiento exponencial de Price (López-López, 1996; Tomás-Gorri & Tomás-Casterá, 2018), caracterizada por un aumento exponencial de la información científica en una determinada área de conocimiento. Este comportamiento también fue corroborado en Brasil respecto al desarrollo de trabajos académicos relacionados con la Educación Física en Educación Infantil (Farias et al., 2019; Picelli, 2002).

Respecto a los campos científicos, los artículos encontrados sólo representaron 11 de los 24 campos científicos existentes en la Nomenclatura de Ciencia y Tecnología de la UNESCO (SKOS, 2021). Esta situación, junto con los inicios del crecimiento exponencial de la producción científica, indican que este campo de conocimiento se encuentra en sus inicios, por lo que debería enriquecerse con los puntos de vista de campos científicos menos representados como por ejemplo la Antropología, para entender las distintas manifestaciones de la Educación Física en Educación Infantil en las distintas sociedades

y culturas, o las Ciencias Médicas, para determinar las posibles patologías o lesiones asociadas a la Educación Física en esta etapa educativa y proponer recomendaciones para su práctica segura; así como de campos inexistentes hasta el momento como las Ciencias Económicas, para conocer la gestión de recursos económicos, o las Ciencias Jurídicas y Derecho, para comparar las normas legislativas referentes al desarrollo de la Educación Física en Educación Infantil en distintas regiones o países. El desarrollo de trabajos de investigación desde otros campos aportará a los docentes nuevas evidencias sobre la Educación Física en Educación Infantil, mejorando su acción educativa y la comprensión de esta temática.

Puesto que tanto la Educación Física como la Educación Infantil se circunscriben al ámbito educativo, los principales campos de conocimiento representados fueron la pedagogía, la sociología y la psicología, recopilando en conjunto un 69.52% del total de la producción científica. El campo científico más representado fue la pedagogía con un 30.48% del total de artículos, reflejando las inquietudes de los investigadores por conocer y reflexionar sobre las técnicas y metodologías relacionadas con la Educación Física que se aplican en la etapa de Educación Infantil (Brian & Taunton, 2018; Giráldez, 2020; Molina-Soria & López-Pastor, 2017). La sociología reunió un 23.29% del total de documentos, dedicándose al análisis de las opiniones y conocimientos de los diferentes agentes educativos implicados en la Educación Física en Educación Infantil (Nicolás-Belmonte & Alonso-Roque, 2018; Petrie & Clarkin-Phillips, 2018). Ambos campos otorgan protagonismo al estudio de las conductas humanas y a los métodos que ayudan a los profesores a mejorar su labor docente, corroborando el principio declarado por Domínguez-Alfonso (2011) respecto a que el profesor debe adaptarse a los cambios sociales y modificar su enseñanza a las individualidades del alumnado para favorecer un aprendizaje de mayor calidad. Por su parte, el 15.75% de los artículos estuvieron dedicados al estudio o análisis de aspectos psicológicos, principalmente para determinar las creencias, actitudes, motivos o hábitos de los profesores o futuros profesores respecto a la implementación de la Educación Física en Educación Infantil (León et al., 2019; Marinsek & Kovac, 2019). Las áreas pedagógica y psicológica también fueron las más representadas en los trabajos de máster y tesis sobre Educación Física en Educación Infantil en Brasil (Picelli, 2002).

Por otro lado, campos como la Historia o la Lógica reúnen un número reducido de artículos (Tabla 1) y contribuyen de una manera muy leve al conocimiento científico a través de la descripción de la evolución histórica de la Educación Física en Educación Infantil o la validación de instrumentos para aplicar en este campo (Capella-Peris et al., 2018; Konstantinou et al., 2007). Aunque estos trabajos amplían la variedad de perspectivas que abordan el estudio de la Educación Física en Educación Infantil, enriqueciendo su comprensión y entendimiento, resulta necesario que sigan desarrollándose trabajos desde estos y otros campos científicos como las mencionadas Ciencias Económicas, Ciencias Jurídicas y Derecho o las Matemáticas, Demografía y Ética, para profundizar en su conocimiento.

En relación a los patrones de colaboración, los resultados exhibieron un crecimiento progresivo a lo largo del tiempo tanto de los artículos realizados individualmente como en coautoría. El porcentaje de colaboración fue aumentando paulatinamente desde la década de 1970, predominando los artículos en colaboración a partir de la década de 1990. Sin embargo, sólo durante las últimas dos décadas la media de autores por artículo superó los dos autores. Estos datos vienen a ampliar la caracterización de las dos etapas señaladas anteriormente. En la primera

etapa (décadas de 1970 y 1980), los trabajos desarrollados de manera individual superaron a los realizados en coautoría, con una media de autores por artículo inferior a dos; mientras que la segunda etapa (desde la década de 1990 hasta la actualidad) estuvo caracterizada por un predominio de la colaboración hasta alcanzar valores de 2.5 autores por artículo y porcentajes de colaboración superiores al 50%. Por lo tanto, atendiendo a la ley de crecimiento exponencial de la ciencia (Price, 1986) y las características de la investigación en la actualidad (Kyvik & Reymert, 2017), se puede hablar de una primera etapa incipiente de la investigación relacionada con la Educación Física en Educación Infantil en la que las iniciativas y trabajos individuales comenzaron a estudiar y analizar la relación entre estas dos áreas de conocimiento, seguida por una segunda etapa de afianzamiento de la investigación en esta temática, caracterizada por un aumento de la cantidad de trabajos, así como de las relaciones entre los investigadores para profundizar en la comprensión de dichas áreas y realizar trabajos en colaboración. Cabe recordar que el trabajo en colaboración resulta fundamental para mejorar la calidad de la investigación y aumentar la productividad (Kyvik & Reymert, 2017).

Los autores más productivos fueron Gil-Madrón y López-Pastor. Aunque ambos autores presentan una cantidad similar de artículos relacionados con la Educación Física en Educación Infantil (11 y 10 artículos respectivamente), sus patrones de colaboración difieren sustancialmente, ya que Gil-Madrón posee una red de colaboración más amplia (18 colaboradores frente a 11) y por lo tanto un índice de colaboración más alto. Esta discrepancia entre productividad y colaboración también se observa en el resto de los autores presentados en la Tabla 3. De esta manera, dos autores con cinco artículos publicados como Gómez-Mármol y Hastie tuvieron índices de colaboración (3 y 4.40 respectivamente) y una cantidad de colaboradores diferentes (cuatro y 10 respectivamente). En cualquier caso, los autores más productivos presentaron una actividad colaborativa fundamental para desarrollar su investigación, con redes de colaboración más o menos extensas e índices de colaboración que oscilaron entre 2.50 y 4.40, confirmando la tendencia hacia el trabajo colaborativo en la ciencia en general (Kyvik & Reymert, 2017; Price, 1986) y en las ciencias del deporte en particular (Wang et al., 2015). Atendiendo a su afiliación, la investigación relativa a la Educación Física en Educación Infantil captó principalmente la atención de los autores pertenecientes a instituciones españolas, reflejando el interés y grado de evolución de investigación en esta temática en dicho país. Además, también apareció un investigador vinculado a la Universidade Federal do Espírito Santo, confirmando el apoyo de esta institución a la investigación relacionada con la temática y su papel dominante en Brasil, a través del desarrollo de 19 trabajos académicos (Farias et al., 2019).

Respecto a las revistas encargadas de la difusión del conocimiento relativo a la Educación Física en Educación Infantil, un grupo de 10 revistas (Tabla 4) reunió el 29.45% del total de artículos encontrados, cumpliendo la ley de Bradford de que un núcleo de revistas publica una gran cantidad de artículos (Diodato, 2012; Salini, 2016). El resto de las revistas publicaron menos de cinco artículos relacionados con esta temática. Cabe señalar que dentro de este grupo de revistas más importantes existió un predominio de las orientadas hacia la Educación Física o las Ciencias del Deporte, encontrándose sólo la revista *Infancia, Educación y Aprendizaje* dedicada a la etapa de Educación Infantil. Debido al carácter globalizador de la etapa educativa de Educación Infantil, parece que la especialización del área de Educación Física resulta fundamental para determinar la orientación de las

investigaciones realizadas y con ello el envío de los trabajos a revistas propias del área o campos de conocimiento afines como en el caso de las Ciencias del Deporte (*Revista Brasileira de Ciências do Esporte*) o la Cultura Física en general (*Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury*). Esto significaría que son los docentes e investigadores con formación en Educación Física los que aplican sus conocimientos a la etapa de Educación Infantil. En cualquier caso, esto no significa que la investigación relacionada con la Educación Física en Educación Infantil no se difunda en revistas propias de esta etapa educativa, sino que las revistas especializadas en Educación Física son las que recopilan un mayor número de investigaciones.

Finalmente, la historia de la revista *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury*, fundada en 1925, así como la relevancia de *RETOS* en el territorio español derivada de su historia e indexación, parecen explicar su posición destacada como principales revistas encargadas de difundir la investigación relativa a la Educación Física en Educación Infantil. Teniendo en cuenta que la mitad de los autores más productivos (Tabla 3) estaban vinculados a instituciones españolas, parece razonable pensar que dichos autores utilicen su lengua materna para transmitir el conocimiento generado en sus investigaciones y que, por lo tanto, cuatro de las 10 revistas más importantes (Tabla 4) también se publiquen en español.

## Conclusiones

La producción científica relacionada con la Educación Física en Educación Infantil comenzó en 1973, conformándose paulatinamente como un nuevo campo de conocimiento. El análisis de los resultados mostró dos etapas claramente diferenciadas en su evolución. La primera etapa transcurrió durante las décadas de 1970 y 1980 y estuvo caracterizada por una producción irregular, basada en el aporte de trabajos realizados individualmente. Durante la segunda etapa, a partir de la década de 1990 en adelante, se produce la consolidación de este campo de conocimiento, con un aumento continuo y progresivo de la cantidad de artículos y el desarrollo de la comunicación científica entre los autores que se refleja en el predominio de los trabajos desarrollados en co-autoría con una media superior a los dos autores por artículo en las últimas décadas. Estos datos confirman la ley de crecimiento exponencial del conocimiento, caracterizada por un aumento de la cantidad de trabajos y las relaciones entre los investigadores.

Debido al ámbito educativo tanto de la Educación Física como de la Educación Infantil, los artículos fueron desarrollados principalmente desde la Pedagogía, la Sociología y la Psicología. Estos campos de conocimiento fueron complementados con la producción de artículos desde otros campos que recopilaron apenas un tercio de la producción total, por lo que resulta necesario que se desarrollen trabajos desde otros campos de conocimiento menos o nada representados, como por ejemplo las Ciencias Económicas o las Ciencias Jurídicas y Derecho, para enriquecer la comprensión y entendimiento sobre la Educación Física en Educación Infantil y atender las posibles lagunas de conocimiento existentes.

Los patrones de colaboración de los autores más productivos no mostraron relación entre la productividad y la red de colaboradores. A pesar de presentar patrones diferentes, se confirmó que dichos autores desarrollaron su actividad investigadora en colaboración, reflejando uno de los rasgos esenciales de la investigación en la actualidad. Atendiendo a la afiliación institucional de los autores más productivos, la investigación sobre Educación Física en Educación Infantil captó especialmente la atención de académicos vinculados a universidades

españolas, indicando que es una línea de investigación que suscita gran interés en dicho país. También se corroboró la importancia que tiene esta temática dentro de la Universidade Federal do Espírito Santo en Brasil.

La distribución de artículos por revista cumplió con la ley de Bradford, indicando que un reducido grupo de revistas reúne una cantidad considerable de producción científica. En este caso, destacó el papel desempeñado por las revistas *RETOS* y *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury* para la difusión del conocimiento, derivado de su respectiva historia e indexación. Las revistas especializadas en Educación Física fueron las principales encargadas de realizar la diseminación de estos artículos, lo que parece indicar que la especialización del área de Educación Física resulta fundamental para determinar la orientación de las investigaciones realizadas y con ello el envío de los trabajos a revistas propias de dicha área.

Este trabajo mostró a investigadores y docentes las características de la investigación sobre Educación Física en Educación Infantil, permitiéndoles orientar sus futuros estudios hacia las lagunas de conocimiento detectadas. También ofreció a los responsables políticos evidencias del comportamiento de la investigación y de su comunidad científica, pudiendo orientar las políticas hacia el fortalecimiento de determinados campos de conocimiento o el aumento de las redes de colaboración.

Futuras líneas de investigación deberían estudiar los contenidos y orientaciones metodológicas de la producción científica sobre Educación Física en Educación Infantil para conocer los temas de interés de los investigadores, así como los enfoques metodológicos utilizados, para determinar las características de estos trabajos y las posibles lagunas de conocimiento existentes.

## Referencias

- Barros-Carneiro, F. F., Ferreira Neto, A., & dos Santos, W. (2020). Ciência e educação física no Brasil: Análise das citações utilizadas nos artigos das subáreas biodinâmica do movimento e sociocultural e pedagógica. *RETOS: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 38, 645-653. doi:10.47197/retos.v38i38.77634
- Barrett, K. R. (1973). Learning to move-moving to learn: Discussion at the crossroads. *Theory Into Practice*, 12(2), 109-119. doi:10.1080/00405847309542437
- Brian, A., & Taunton, S. (2018). Effectiveness of motor skill intervention varies based on implementation strategy. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 23(2), 222-233. doi:10.1080/17408989.2017.1413709
- Cabrera-Ramos, J. F. (2020). Producción científica sobre integración de TIC a la educación física. Estudio bibliométrico en el periodo 1995-2017. *RETOS: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 37, 748-754. doi:10.47197/retos.v37i37.67348
- Capella-Peris, C., Gil-Gómez, J., & Chiva-Bartoll, Ò. (2018). A rubric to assess the teaching competency using motor skills and body language games: Initial development and validation. *Journal of Physical Education & Sport*, 18(2), 944-954. doi:10.7752/jpes.2018.02140
- Diodato, V. P. (2012). *Dictionary of bibliometrics*. Routledge.
- Domínguez-Alfonso, R. (2011). Reconsiderando el papel de los docentes ante la sociedad de la información. *Ética@net: Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 11, 179-195.
- EBSCO (30 de diciembre de 2020a). *ERIC*. <https://www.ebsco.com/products/research-databases/eric>
- EBSCO (30 de diciembre de 2020b). *SPORTDiscus with full text*. <https://www.ebsco.com/products/research-databases/sportdiscus-full-text>
- Farias, U. S., Nogueira, V. A., Maldonado, D. T., Rodrigues, G. M., & Miranda, M. L. J. (2019). Análise da produção do conhecimento sobre a educação física na educação infantil. *Movimento*, 25(1), Article e25058. doi:10.22456/1982-8918.90145
- Fundación Dialnet (12 de enero de 2021). *Dialnet*. <https://fundaciondialnet.unirioja.es/dialnet/dialnet/>
- Gil-Madróna, P. (2004). *Metodología de la educación física en educación infantil*. Wanceulen.
- Gil-Madróna, P., Contreras-Jordán, O. R., Gómez-Villora, S., & Gómez-Barreto, I. (2008). Justificación de la educación física en educación infantil. *Educación y Educadores*, 11(2), 159-177.
- Giráldez, V. (2020). ¿Cómo debe ser el trabajo de educación física en educación infantil? *RETOS: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 37, 588-596. doi:10.47197/retos.v37i37.74177
- González-Motos, S., & Saurí-Saula, E. (2019). 2050: La educación infantil pieza clave en la lucha contra la desigualdad. *Aula de Infantil*, 100, 9-12.
- González-Rodríguez, C. (2001). *Educación física en Preescolar*. INDE.
- Gusenbauer, M., & Haddaway, N. R. (2020). Which academic search systems are suitable for systematic reviews or meta-analyses? Evaluating retrieval qualities of Google Scholar, PubMed, and 26 other resources. *Research Synthesis Methods*, 11(2), 181-217. doi:10.1002/jrsm.1378
- Haddad, W., Colletta, N., Fisher, N., Lakin, M., & Rinaldi, R. (1990). *Final report. World conference on education for all: Meeting basic learning needs*. Inter-Agency Commission (UNDO, UNESCO, UNICEF, WORLD BANK). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000097551?posInSet=1&queryId=01bfad1d-c302-4d10-b608-d3d86e934d2d>
- Harris, J. (2015). *Health position paper*. [http://www.afpe.org.uk/physical-education/wp-content/uploads/afPE\\_Health\\_Position\\_Paper\\_Web\\_Version2015.pdf](http://www.afpe.org.uk/physical-education/wp-content/uploads/afPE_Health_Position_Paper_Web_Version2015.pdf)
- Kamerman, S. B. (2006). *A global history of early childhood education and care*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000147470?posInSet=1&queryId=fa7db016-a7a0-4401-bc73-f313ba3f6ea5>
- Khodabandelou, R., Mehran, G., & Nimehchisalem, V. (2018). A bibliometric analysis of 21st century research trends in early childhood education. *Revista Publicando*, 5(15), 137-172.
- Konstantinou, P., Zachopoulou, E., & Kioumourtzoglou, E. (2007). Physical education in the preschool education curriculum in Greece: A historical review. *Inquiries in Sport & Physical Education*, 5(2), 226-239.
- Kyvik, S., & Reymert, I. (2017). Research collaboration in groups and networks: Differences across academic fields. *Scientometrics*, 113(2), 951-967. doi:10.1007/s11192-017-2497-5
- León, M. P., Prieto-Ayuso, A., & Gil-Madróna, P. (2019). Undergraduates' physical exercise habits and motives and their relationship with the value given to physical education. *RETOS: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 40(9), 78-84. doi:10.47197/RETOS.V37I37.70454
- López-López, P. (1996). *Introducción a la bibliometría*. Promolibro.

- López-Rodríguez, A. (1996). La educación física contemporánea y la necesidad de un modelo integrador. *Educación Física y Deporte*, 18(2), 53-64.
- Marinsek, M., & Kovac, M. (2019). Beliefs of Slovenian early childhood educators regarding the implementation of physical education. *European Physical Education Review*, 25(3), 659-674. doi:10.1177/1356336X18761538
- Marope, M., & Kaga, Y. (2015). Repositioning ECCE in the post-2015 agenda. In P. T. M. Marope y Y. e. Kaga (Eds.), *Investing against Evidence. The Global State of Early Childhood Care and Education*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Mitchell, L., & Taylor, M. (2015). *A Review of international and national surveys relevant to early childhood care and education provision and the teaching workforce*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243095>
- Molina-Soria, M., & López-Pastor, V. M. (2017). Educación física y aprendizaje globalizado en educación infantil: Evaluación de una experiencia. *Didacticae*, 2, 89-104. doi:10.1344/did.2017.2.89-104
- Nicolás-Belmonte, C., & Alonso-Roque, J. I. (2018). Análisis de dificultades docentes en el desarrollo de la educación física en educación infantil. *TRANCES. Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, 1, 497-510. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=6499827>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2010). *The world conference on early childhood care and education: Building the wealth of nations - concept paper*. <http://unesdoc.unesco.org/imag/es/0018/001873/187376e.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2015). *Carta internacional de la educación física, la actividad física y el deporte*. [http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL\\_ID=13150&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13150&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (12 de enero de 2021). *Early childhood care and education*. <https://en.unesco.org/themes/early-childhood-care-and-education>
- Organización Mundial de la Salud (2007). *Early child development: a powerful equalizer*. [http://www.who.int/social\\_determinants/resources/ecd\\_kn\\_report\\_07\\_2007.pdf](http://www.who.int/social_determinants/resources/ecd_kn_report_07_2007.pdf).
- Organización Mundial de la Salud, & UNICEF (2013). *El desarrollo del niño en la primera infancia y discapacidad: un documento de debate*. Organización Mundial de la Salud.
- Palacios, J., & Castañeda, E. (2009). *La primera infancia (0-6 años) y su futuro*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Pendlebury, D. A. (2008). *White paper: using bibliometrics in evaluating research*. Thomson Reuters. [http://wokinfo.com/media/mtrp/UsingBibliometricsinEval\\_WP.pdf](http://wokinfo.com/media/mtrp/UsingBibliometricsinEval_WP.pdf)
- Pérez-Escoda, A. (2017). *WOS y SCOPUS: Los grandes aliados de todo investigador*. <https://www.revistacomunicar.com/wp/escuela-de-autores/wos-y-scopus-los-grandes-aliados-de-todo-investigador/>
- Petrie, K., & Clarkin-Phillips, J. (2018). "Physical education" in early childhood education: Implications for primary school curricula. *European Physical Education Review*, 24(4), 503-519. doi:10.1177/1356336x16684642
- Picelli, L. A. (2002). *Produção científica sobre educação infantil nos mestrados e doutorados em educação física no Brasil* [Trabajo de Máster, Universidade Federal de Uberlândia]. <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13771/1/Lucylena.pdf>
- Price, D. J. d. S. (1986). *Little science, big science... and beyond*. Columbia University Press.
- Salini, S. (2016). An introduction to bibliometrics. In T. Greenfield & S. Greener (Eds.), *Research methods for postgraduates* (pp. 130-143). John Wiley & Sons. doi:10.1002/9781118763025.ch14
- Sanchidrián-Blanco, C. (1991). Historia de la educación infantil: Introducción. *Historia de la educación: Revista interuniversitaria*, 10, 9-14.
- SciELO (27 de octubre de 2020). *Journals*. <https://scielo.org/en/journals/list-by-alphabetical-order>
- Simple Knowledge Organization System (12 de enero de 2021). *UNESCO nomenclature for fields of science and technology*. <http://skos.um.es/unesco6/?l=en>
- Subramanyam, K. (1983). Bibliometric studies of research collaboration: A review. *Journal of Information Science*, 6(1), 33-38. <http://jjs.sagepub.com/content/6/1/33.abstract>
- Teoriya (12 de enero de 2021). *About this journal*. <http://www.teoriya.ru/en/node/182>
- Tomás-Gorrioz, V., & Tomás-Casterá, V. (2018). La bibliometría en la evaluación de la actividad científica. *Hospital a Domicilio*, 2(4), 145-163. doi:10.22585/hospdomic.v2i4.51
- Torres-Luque, G. (2015). *Enseñanza y aprendizaje de la educación física en educación infantil*. Paraninfo.
- UNESCO Institute for Statistics (2012). *International standard classification of education, ISCED 2011*. UNESCO Institute for Statistics. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/document/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf>
- Våg, O. (1991). La investigación en historia de la educación preescolar: Algunos asuntos a debatir. *Historia de la educación: Revista interuniversitaria*, 10, 15-20.
- Vicente-Pedraz, M. (1988). *Teoría pedagógica de la actividad física. Bases epistemológicas*. Gymnos.
- Wang, L., Thijs, B., & Glänzel, W. (2015). Characteristics of international collaboration in sport sciences publications and its influence on citation impact. *Scientometrics*, 105, 843-862. doi:10.1007/s11192-015-1735-y
- Yilmaz, R. M., Topu, F. B., & Takkac-Tulgar, A. (2019). An examination of the studies on foreign language teaching in pre-school education: A bibliometric mapping analysis. *Computer Assisted Language Learning*. doi:10.1080/09588221.2019.1681465
- Zarco-Resa, J. A. (1992). *Desarrollo infantil y Educación Física*. Aljibe.

# Factors associated with active commuting to school in adolescents

## Factores asociados a los desplazamientos activos al centro escolar en adolescentes

Raúl Jiménez Boraita<sup>1,2\*</sup>, Daniel Arriscado Alsina<sup>1</sup>, Josep María Dalmau Torres<sup>3</sup>, Esther Gargallo Ibort<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Isabel I, España

<sup>2</sup> Facultad de Educación, Universidad Internacional de La Rioja, España

<sup>3</sup> Facultad de Letras y Educación, Universidad de La Rioja, España

\* **Correspondence:** Raúl Jiménez Boraita, raul.jimenez@unir.net

### Short title:

Active commuting to school in adolescents

### How to cite this article:

Jiménez-Boraita, R., Arriscado-Alsina, D., Dalmau-Torres, J.M., Gargallo-Ibort, E. (2022). Factors associated with active commuting to school in adolescents. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 117-132. <http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1871>

Received: 10 February 2022 / Accepted: 16 March 2022

### Abstract

Active commuting contribute to the realization of physical activity by adolescents, being able to exert beneficial effects on health. The aim of the study was to analyze active trips to the school, evaluating their relationship with various lifestyle habits and indicators of physical and psychosocial health, as well as the influence of different sociodemographic variables. The study was conducted on a sample of 761 students ( $14.51 \pm 1.63$  years) from 25 educational centers in northern Spain. active commuting to school, hours of nightly sleep, adherence to the Mediterranean diet, physical activity engagement, maximum oxygen uptake, body mass index, health-related quality of life, self-esteem and various sociodemographic factors were analysed for all participants. Being older, studying in urban or publicly owned centers, residing in favorable environments for physical activity, having a low / medium socioeconomic level and having higher levels of physical activity, were found to be predictive factors of active trips to the school. Likewise, active transport reported positive associations with MD. Interventions aimed at promoting active displacement should take these predictive factors into account, trying to apply them especially to the most vulnerable groups.

**Keywords:** active commuting, adolescence, health, physical activity, wellness.

### Resumen

Los desplazamientos activos contribuyen a la realización de actividad física por parte de los adolescentes, pudiendo ejercer efectos beneficiosos para la salud. El objetivo del estudio fue analizar la realización de desplazamientos activos al centro escolar, evaluando su relación con diversos hábitos de vida e indicadores de salud física y psicosocial, así como la influencia de diferentes variables sociodemográficas. El estudio se llevó a cabo sobre una muestra de 761 estudiantes ( $14,51 \pm 1,63$  años) de 25 centros educativos del norte de España. Se valoró la realización del desplazamiento activo al centro escolar, horas de sueño nocturno, adherencia a la dieta mediterránea, nivel de actividad física, consumo máximo de oxígeno, índice de masa corporal, calidad de vida relacionada con la salud, autoestima y diversos factores sociodemográficos. Tener mayor edad, estudiar en centros urbanos o de titularidad pública, residir en entornos favorables para realizar actividad física, poseer un nivel socioeconómico bajo/medio y tener niveles de actividad física más altos, resultaron ser factores predictores de los desplazamientos activos al centro escolar. Asimismo, el transporte activo reportó asociaciones positivas con la dieta mediterránea. Las intervenciones dirigidas a la promoción de los desplazamientos activos deberían tener en cuenta estos factores predictores, tratando de aplicarlas especialmente en los grupos más vulnerables.

**Palabras clave:** desplazamientos activos, adolescencia, salud, actividad física, bienestar.

## Introduction

Physical inactivity is considered to be one of the risk factors with the highest incidence on mortality and, in this regard, the World Health Organization (WHO) recommends that children and young people engage in physical activity (PA) for at least 60 minutes of moderate-vigorous intensity per day (WHO, 2020). The literature has shown that continuous PA has effects on current and future health, confirming as one of the factors, susceptible to modification, with the greatest impact on the health status of the population (Hardman et al., 2009). However, more than 80% of adolescents worldwide don't comply with these recommendations (Guthold et al., 2020). In this sense, encouraging the substitution of passive displacements/transportations (car, public transport, etc.) for active displacements seems to be a recommended strategy not only to increase PA levels, but also turns out to be a key aspect that can have a positive impact on health and the environment (Loh et al., 2021; Gong et al., 2020).

Active displacements and, in this sense, those related to commuting to school, are defined as those that are carried out with methods that assume a metabolic expenditure such as walking, cycling or skating (Nieuwenhuijsen et al., 2020). This behavior contributes to increasing PA levels among schoolchildren (De Jesus et al., 2021), consequently linking to an active lifestyle and different dimensions of health (Xu et al., 2013). Therefore, it is considered as a key influencing means for compliance with the recommendations of 60 minutes per day of PA (Kek et al., 2019), while increasing the likelihood of presenting a positive attitude towards active displacements at later stages. (Frömel et al., 2020). In this sense, scientific literature links an active lifestyle with higher probabilities of following other healthy lifestyle habits, reflected especially in more balanced eating behaviors (Chacón-Cuberos et al., 2018) and better sleep patterns (Loureiro et al., 2021).

Regarding its impact on health, previous studies in adolescents have shown that investing at least 15 minutes per day in this type of displacement is linked to greater happiness and general well-being (Ruiz-Ariza et al., 2015), also reducing the likelihood of suffering mental disorders (Gu et al., 2020). Similarly, dedicating one hour per week to this type of transportation seems to have a positive effect on the waist circumference, the body mass index (BMI), cholesterol and aerobic fitness, reinforcing its direct influence on physical health (Larouche et al., 2014; Larouche, 2018). However, despite the aforementioned benefits, trends among schoolchildren have evidenced a decline in the last decade as reflected in international European studies (Reimers et al., 2021; Pavelka et al., 2017), although at the national level there seems to be a certain stabilization (Gálvez-Fernández et al., 2021).

The causes of such a decrease in this type of trips seem to be related to several sociodemographic factors, where individual, social and environmental aspects exert a direct influence on the possibilities of developing active displacements to schools (Pinto et al., 2017). Therefore, identifying the factors linked to them is fundamental to establishing intervention strategies for their promotion, thus contributing to the health of adolescents through an active lifestyle.

This study analyzes the performance of active transportation to school in a representative sample of adolescents, examining its relationship with various lifestyle habits, physical and psychosocial health indicators, and multiple sociodemographic variables. For this purpose, the performance of active transportation to school, hours

of sleep at night, adherence to the Mediterranean diet (MD), PA level, maximum oxygen consumption (VO<sub>2</sub>max), BMI, health-related quality of life (HRQoL), self-esteem and demographic factors were assessed.

## Material and methods

### Participants

A cross-sectional study was conducted with a sample of students in the first and fourth years of Compulsory Secondary Education (ESO) in La Rioja. A single-stage cluster sampling was carried out, considering the classrooms corresponding to the aforementioned courses as the sampling unit. A confidence interval of 95%, a precision level of 5%, and a population proportion of 50% were established. Taking into account that the population was 3470 students in the first year of ESO and 2548 in the fourth year of ESO, the representativeness in both years was reached with 346 and 334 students in the first and second years of ESO.

Estimating a participation of 60% and assessing that the average number of students per classroom was 25 in both cases, 23 first-year classrooms and 22 fourth-year classrooms were randomly selected. All the students belonging to the chosen classrooms were invited to participate in the study and, given that the participation rate was 82%, the final sample was made up of 761 adolescents from 45 classrooms belonging to 25 educational centers, of which 383 belonged to the first course and 378 to the fourth. The ages were between 12 and 17 years old (14.51 ± 1.63 years old), with 49.7% girls and 50.3% boys.

Written informed consent was requested from the parents or legal guardians of the participants. The adolescents' contribution to the research was voluntary and verbally agreed to. The ethical principles of the Declaration of Helsinki were respected. The project was approved by the Clinical Research Ethics Committee of La Rioja. Data collection was carried out between January and June 2018.

### Instruments

The assessment of active displacement behavior to school was carried out through the question "Do you go from home to school exercising (walking, cycling, skating...)" The response was dichotomous in nature (yes or no). Participants were also asked whether they engaged in extracurricular sports activities and, in order to determine the duration of their nocturnal sleep, the time at which they usually went to bed and woke up.

The level of PA was estimated using the Physical Activity Questionnaire for Adolescents (PAQ-A), adapted and validated in Spanish adolescents (Martínez-Gómez et al., 2009). This questionnaire assesses the PA performed in the last seven days, alluding to the type and frequency of the activity performed. The assessment of the questionnaire gives rise to scores between one and five, with higher values indicating a higher level of adherence.

The Mediterranean Diet Quality Index (KIDMED) questionnaire developed by Serra-Majem et al. (2004) was used to analyze adherence to MD. It consists of sixteen dichotomous items (yes or no) related to the consumption of foods associated with the Mediterranean dietary pattern. The final score ranges between minus four and twelve, with higher values denoting greater adherence.

HRQoL was assessed using the KIDSCREEN-27 questionnaire, validated in Spanish adolescents (Aymerech et al., 2005). It is composed of 27 Likert-type items with

five alternatives that score from one to five. The final score was obtained following the instructions described by the authors of the questionnaire, with the highest values corresponding to a more positive perception.

The Rosenberg scale, validated in Spanish adolescents (Atienza et al., 2005), was used to evaluate self-esteem. It is composed of ten items consisting of four possible answers rated between one and four. The final score ranges from ten to forty, with the highest scores being those related to higher self-esteem.

The assessment of the environment for the performance of the PA was performed with the ALPHA environmental questionnaire validated in the Spanish population (García-Cervantes et al., 2014). This questionnaire analyzes, with ten items, the perception of factors in the immediate environment (approximately 1.5 km around the home) that can influence the performance of PA. Once the results were obtained, they were categorized by taking the median as the cut-off point, obtaining two possible environments: favorable or unfavorable.

The Oviedo Infrequency of Response Scale (Fonseca-Pedrero et al., 2009) was used to detect and exclude from the analysis those questionnaires completed randomly, dishonestly or pseudo-randomly. Six items were introduced with elementary and dichotomous (yes or no) responses interspersed throughout the questionnaire (e.g., "Have you ever seen children playing in the park?"). Questionnaires with more than one counterintuitive response were excluded. Specifically, two participants were affected by this circumstance.

As for sociodemographic data, the participants reported their sex, date of birth, nationality, location of the educational center (rural or urban) and ownership (public or subsidized/private). The evaluation of the socioeconomic level (SES) was analyzed with the Family Affluence Scale questionnaire, which consisted of four questions related to the possession of family material goods (Currie et al., 2008). The final score is delimited between zero and nine, making it possible to categorize in: low level ( $\leq 2$ ), medium level (3-5) or high level ( $\geq 6$ ). For the treatment of the data, those who reported a low (1.8%) and medium (28%) SES were grouped together, due to the low percentage of the first ones.

Cardio-respiratory capacity (CCR) was assessed using the Course-Navette test. For this purpose, two transverse lines were drawn at a distance of 20 meters marking the beginning and end of the route. The participants must maintain a running pace marked by the acoustic signal indicating the time to run the distance between the two lines successively. The initial running speed is 8.5 km/h, increasing by 0.5 km/h every minute. The test ends when the participants stop or do not complete the route at the marked pace on two consecutive occasions. With the data obtained, the VO<sub>2</sub>max was calculated using the formula stipulated by the author of the test (Leger et al., 1988).

Height and weight were measured with a Holtain® (Holtain Ltd., Dyfed, United Kingdom) measuring rod with an accuracy of one millimeter and a SECA® scale

(713, Hamburg, Germany) with an accuracy of 0.1 kg. Subsequently, BMI was calculated and participants were categorized based on body composition according to the references established by the WHO (Onis et al., 2007): normal weight, overweight or obese.

### Statistical analysis

The quantitative variables were represented according to their means and standard deviations, whereas the qualitative variables were represented according to their frequencies. The normality and homoscedasticity of the data were analyzed using the Kolmogorov-Smirnov and Levene tests, respectively. The contrast of means was performed using Student's t-test and Mann-Whitney U test for variables with normal and non-normal distribution, respectively. Pearson's Chi-square test was used to analyze the association between qualitative variables. Likewise, for the correlation analysis, the association was studied using Pearson's and Spearman's correlation coefficients for those variables with normal and non-normal distribution, respectively.

The quantitative variables were represented according to their means and standard deviations, whereas the qualitative variables were represented according to their frequencies. The normality and homoscedasticity of the data were analyzed using the Kolmogorov-Smirnov and Levene tests, respectively. The contrast of means was performed using Student's t-test and Mann-Whitney U test for variables with normal and non-normal distribution, respectively. Pearson's Chi-square test was used to analyze the association between qualitative variables. Likewise, for the correlation analysis, the association was studied using Pearson's and Spearman's correlation coefficients for those variables with normal and non-normal distribution, respectively.

### Results

Table 1 shows the age, hours of sleep at night, Mediterranean diet, physical activity, health-related quality of life, self-esteem and VO<sub>2</sub>max of the adolescents as a function of commuting to school. The analysis revealed that only PA and MD presented significant differences, showing higher values for students who made active trips to school.

Table 2 shows the analysis of the performance of the commuting to school according to various sociodemographic factors. A total of 33.6% of the adolescents didn't make active trips to school. However, these rates varied according to different factors, being lower among those with a high SES, students from rural and private schools, as well as those living in unfavorable environments for carrying out PA.

Finally, the results of the binary logistic regression concerning active commuting to school are shown in Table 3. Older age and level of PA, residing in an environment favorable for physical activity, studying in schools in urban areas or public schools, and having a low/medium SES were predictors of active commuting to school.



**Table 1. Characteristics of the sample based on active commuting to the school**

|                                 | Active commuting to school (YES) (N=505) |       | Active commuting to school (NO) (N=256) |       | p value |
|---------------------------------|--|-------|---|-------|---------|
|                                 | M  | SE    | M                                       | SE    |         |
| Age                             | 14.56                                    | 1.65  | 14.41                                   | 1.60  | 0.287   |
| Hours of sleep at night         | 8.35                                     | 0.93  | 8.38                                    | 0.89  | 0.913   |
| Adherence to Mediterranean diet | 7.42                                     | 2.11  | 7.07                                    | 2.11  | 0.030   |
| Physical activity               | 264                                      | 0.62  | 2.55                                    | 0.61  | 0.047   |
| Health-related quality of life  | 250.24                                   | 32.36 | 249.86                                  | 34.81 | 0.816   |
| Self-esteem                     | 32.72                                    | 4.81  | 32.62                                   | 5.17  | 0.994   |
| VO <sub>2</sub> max             | 44.45                                    | 7.01  | 43.86                                   | 6.50  | 0.295   |
| BMI                             | 20.71                                    | 3.14  | 21.06                                   | 3.48  | 0.881   |

**Table 2. Sociodemographic factors based on active commuting to the school**

|                             |                    | Active commuting to school (YES) |       | Active commuting to school (NO) |       | p value |
|-----------------------------|--------------------|----------------------------------|-------|---------------------------------|-------|---------|
|                             |                    | N                                | %     | N                               | %     |         |
| All                         |                    | 505                              | 66.36 | 256                             | 33.64 |         |
| Nationality                 | Natives            | 449                              | 66.3  | 228                             | 33.7  | 0.950   |
|                             | Migrants           | 56                               | 66.7  | 28                              | 33.3  |         |
| Gender                      | Boys               | 258                              | 67.4  | 125                             | 32.6  | 0.556   |
|                             | Girls              | 247                              | 65.3  | 131                             | 34.7  |         |
| Socioeconomic status        | Low/Medium         | 163                              | 71.8  | 64                              | 28.2  | 0.038   |
|                             | High               | 342                              | 64    | 192                             | 36    |         |
| Location educational center | Urban              | 379                              | 68.7  | 173                             | 31.3  | 0.029   |
|                             | Rural              | 126                              | 60.3  | 83                              | 39.7  |         |
| Center ownership            | Public             | 356                              | 73.3  | 130                             | 26.7  | < 0.001 |
|                             | Subsidized/private | 149                              | 54.2  | 126                             | 45.8  |         |
| Environment of PA           | Favorable          | 277                              | 72.3  | 106                             | 27.7  | < 0.001 |
|                             | Unfavorable        | 228                              | 60.3  | 150                             | 39.7  |         |

**Table 3. Predictors of active commuting to the school**

|                                     | B     | P value | OR    | IC 95%      | R <sup>2</sup> Nagelkerke |
|-------------------------------------|-------|---------|-------|-------------|---------------------------|
| Center ownership (Public)           | 0.895 | <0.001  | 2.448 | 1.763-3.398 | 0.109                     |
| Socioeconomic status (Low/Medium)   | 0.503 | 0.006   | 1.654 | 1.152-2.374 |                           |
| Environment of PA (Favorable)       | 0.424 | 0.009   | 1.528 | 1.109-2.105 |                           |
| Location educational center (Urban) | 0.761 | <0.001  | 1.528 | 1.109-2.105 |                           |
| Age                                 | 0.121 | 0.017   | 1.129 | 1.022-1.247 |                           |
| Physical activity                   | 0.281 | 0.042   | 1.324 | 1.011-1.735 |                           |

## Discussion

The results of the study revealed that 33.6% of the schoolchildren didn't actively commuting to school, rates similar to those found in a previous study with Spanish adolescents in which this percentage was close to 40% (Gálvez-Fernández et al., 2021). In addition, the performance of this type of trips was associated with various sociodemographic variables and lifestyle habits, and some predictor factors could be established.

Firstly, higher levels of PA were associated with higher rates of active commuting to school, consolidating as a predictor factor. The performance of active transportation contributes decisively to compliance with PA recommendations in adolescents, both in intensity and frequency (Kek et al., 2019). In this sense, the performance of PA shared with parents and greater social support of this activity, are key factors capable of predicting the frequency of active transportation by adolescents (Camargo et al., 2020). Similarly, greater enjoyment of PA also seems to contribute significantly to the likelihood of making active trips to school (Wang et al., 2017).

On the other hand, studying in public schools was a predictor of making active trips to school, coinciding with an international study that established that students in public schools were three times more likely to make active transportation to school (Chillón et al., 2009). One of the reasons that could justify this result is the location of the educational centers since, those of public ownership, remain evenly distributed throughout urban areas in order to provide the educational service to the population in a distance ratio close to the residence, which could make it possible to a greater extent to walk, since distance turns out to be a key factor in this type of commuting (Rodríguez-Rodríguez et al., 2017). Other research has highlighted that, regarding active displacements to school, parents' perceptions of personal, environmental and safety barriers increase as the distance to the educational center increases (Mandic et al., 2020), reinforcing the previous justification.

Likewise, students from urban centers showed higher rates of active transportation, consolidating as a predictor factor. Similar results were found in adolescents from southern Spain, again pointing to distance as a key aspect in the desire to walk to the educational center (Rodríguez-López et al., 2017). Furthermore, the number of barriers observed to carrying out active commuting by adolescents in rural areas seem to be more numerous; especially those associated with the built environment, such as, for example, the availability of bicycle paths (O'Loughlen et al., 2011). Therefore, the greater availability of resources for active transportation in urban areas, as well as shorter distances between school and home, could explain a lower frequency of active commuting by rural adolescents

(Christiana et al., 2021). These same reasons could justify the predictive role of the environment, since residents in favorable environments for practicing PA presented higher rates in such trips, ratifying that greater accessibility, as well as better infrastructures aimed at favoring the walkability and safety of the neighborhoods, have a direct impact on the population's activity levels (Smith et al., 2017).

SES also proved to be a predictor factor, with those with a low/middle SES presenting a higher frequency of active trips. The realization of this type of displacements in developed countries seems to be higher by those with lower SES (Oyeyemi & Larouche, 2018) and neighborhoods with lower economic resources (Molina-García et al., 2017). The lower access and availability of low-income families to motorized vehicles could justify the greater realization of more active journeys by children to school (Silva et al., 2018). In addition, making active trips to school depends in part on the independent mobility of schoolchildren, being higher in those families with lower income and lack of available vehicles to accompany their children to school (Larouche et al., 2020; Rodríguez-Rodríguez et al., 2021).

Finally, age was also a predictor for carrying out active transportation, with older adolescents having higher usage rates, coinciding with a previous study in which it was concluded that the use of bicycles to go to school increased steadily as age increased (Cardon et al., 2012). The justification for these results could be due to young people's own maturational development, where autonomy and independence take on greater relevance among older people (Simons et al., 2013). Similarly, the perception of the neighborhood by both the family and the adolescents seems to be more positive as their age increases, with improvements in key aspects such as safety, connectivity or the availability of infrastructure for walking or cycling (D'Haese et al., 2015).

In addition to the predictive factors described above, those adolescents who used active transportation to school showed greater adherence to the MD. Active transportation is considered a key domain for adherence to PA recommendations (Diolintzi et al., 2019), and the associations found in previous studies between such PA, sedentary habits and dietary patterns could justify the aforementioned association (Idelson et al., 2017). Specifically, the performance of PA is linked to a higher consumption of fruits, vegetables, fish and nuts (Chacón et al., 2018). In this sense, the influence of parents in the creation of adolescent habits is essential, since the family environment has a high potential in the promotion of healthy behaviors, transmitting knowledge, facilitating the necessary resources and motivating compliance with them in order to consolidate an active lifestyle in their children (Hamilton et al., 2020).

It is worth mentioning that one of the main strengths of the study is the obtainment of a representative sample of adolescents, allowing a global analysis of the association between active transportation and different lifestyle habits, physical and psychosocial health indicators and sociodemographic factors, as well as the determination of predictors of the absence of active transportation. However, there are limitations in the study, since most of the data obtained came from self-completed questionnaires that could be subject to the subjectivity of the participants, although all the instruments used showed high reliability and validity in previous studies with similar populations. In any case, the use of instruments such as accelerometers or diet records could provide greater objectivity to the results. On the other hand, a cross-sectional design was used, making it impossible to establish causal relationships, so future longitudinal studies could complement the results obtained.

## Conclusions

Being older, studying in urban or public schools, residing in environments favorable for PA, having a low/middle SES, and having lower levels of PA were found to be predictors of active transportation to school. Likewise, such active transportation reported positive associations with MD. The results obtained reveal the importance of sociodemographic variables in the performance of active transportation and, given the influence that these have on the health status of adolescents, interventions aimed at their promotion should consider the predictors described in the results. In this sense, in addition to encouraging programs that promote confidence, safety and road safety education among schoolchildren, it is essential to provide a greater number of roads and infrastructures that facilitate active commuting to school, especially in the most vulnerable contexts, such as rural areas or environments that are less favorable for PA.

## Bibliography

- Atienza, F.L., Moreno, Y., & Balaguer, I. (2000). Análisis de la dimensionalidad de la Escala de Autoestima de Rosenberg en una muestra de adolescentes valencianos. *Rev. Psicol. Univ. Tarragona*, 22, 29-42.
- Aymerich, M., Berra, S., Guillamón, I., Herdman, M., Alonso, J., Ravens-Sieberer, U., & Rajmil, L. (2005). Desarrollo de la versión en español del KIDSCREEN: un cuestionario de calidad de vida para la población infantil y adolescente. *Gaceta Sanitaria*, 19(2), 93-102.
- Camargo, E. M. D., Silva, M. P. D., Mota, J., & Campos, W. D. (2020). Prevalence and factors associated with active transportation to school for adolescents. *Revista de saúde pública*, 54, 78. doi:10.11606/s1518-8787.2020054002078
- Cardon, G. M., Maes, L. R., Haerens, L. L., & De Bourdeaudhuij, I. M. (2012). Bicycling to school during the transition from childhood into adolescence: a six-year longitudinal study. *Pediatric Exercise Science*, 24(3), 369-383. doi:10.1123/pes.24.3.369
- Chacón-Cuberos, R., Zurita-Ortega, F., Martínez-Martínez, A., Olmedo-Moreno, E. M., & Castro-Sánchez, M. (2018). Adherence to the Mediterranean diet is related to healthy habits, learning processes, and academic achievement in adolescents: a cross-sectional study. *Nutrients*, 10(11), 1566. doi:10.3390/nu10111566.
- Chillón, P., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Pérez, I. J., Martín-Matillas, M., Valtueña, J., Gómez, S., Redondo, C., Rey, J., Castillo, M. J., Tercedor, P., & Delgado, M. (2009). Socio-economic

- factors and active commuting to school in urban Spanish adolescents: the AVENA study. *The European Journal of Public Health*, 19(5), 470-476. doi:10.1093/eurpub/ckp048
- Christiana, R. W., Bouldin, E. D., & Battista, R. A. (2021). Active living environments mediate rural and non-rural differences in physical activity, active transportation, and screen time among adolescents. *Preventive Medicine Reports*, 23, 101422. doi:10.1016/j.pmedr.2021.101422
- Currie, C., Molcho, M., Boyce, W., Holstein, B., Torsheim, T., & Richter, M. (2008). Researching health inequalities in adolescents: the development of the Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) family affluence scale. *Social science & medicine*, 66(6), 1429-1436. doi:10.1016/j.socscimed.2007.11.024
- D'Haese, S., De Meester, F., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I., Deforche, B., & Van Dyck, D. (2015). Changes in the perceived neighborhood environment in relation to changes in physical activity: a longitudinal study from childhood into adolescence. *Health & place*, 33, 132-141. doi:10.1016/j.healthplace.2015.03.004
- De Jesus, G. M., de Oliveira Araujo, R. H., Dias, L. A., Barros, A. K. C., dos Santos Araujo, L. D. M., & de Assis, M. A. A. (2021). Influence of active commuting to school on daily physical activity among children and adolescents. *Journal of Transport & Health*, 21, 101071. doi:10.1016/j.jth.2021.101071
- Diolintzi, A., Panagiotakos, D. B., & Sidossis, L. S. (2019). From Mediterranean diet to Mediterranean lifestyle: a narrative review. *Public health nutrition*, 22(14), 2703-2713. doi:10.1017/S1368980019000612
- Fonseca-Pedrero, E., Paíno-Piñeiro, M., Lemos-Giráldez, S., Villazón-García, Ú., & Muñiz, J. (2009). Validation of the schizotypal personality questionnaire—brief form in adolescents. *Schizophrenia research*, 111(1-3), 53-60. doi:10.1016/j.schres.2009.03.006
- Frömel, K., Groffik, D., Mitáš, J., Dygrýn, J., Valach, P., & Šafař, M. (2020). Active travel of Czech and Polish adolescents in relation to their well-being: Support for physical activity and health. *International journal of environmental research and public health*, 17(6), 2001. doi:10.3390/ijerph17062001
- Gálvez#Fernández, P., Herrador#Colmenero, M., Esteban#Cornejo, I., Castro#Piñero, J., Molina#García, J., Queralt, A., ... & Chillón, P. (2021). Active commuting to school among 36,781 Spanish children and adolescents: A temporal trend study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(4), 914-924. doi:10.1111/sms.13917
- García-Cervantes, L., Martínez-Gomez, D., Rodríguez-Romo, G., Cabanas-Sánchez, V., Marcos, A., & Veiga, Ó. L. (2014). Reliability and validity of an adapted version of the ALPHA environmental questionnaire on physical activity in Spanish youth. *Nutrición Hospitalaria*, 30(5), 1118-1124. doi:10.3305/nh.2014.30.5.7769
- Gong, W., Yuan, F., Feng, G., Ma, Y., Zhang, Y., Ding, C., ... & Liu, A. (2020). Trends in transportation modes and time among Chinese population from 2002 to 2012. *International journal of environmental research and public health*, 17(3), 945. doi:10.3390/ijerph17030945
- Gu, J., & Chen, S. T. (2020). Association between active travel to school and depressive symptoms among early adolescents. *Children*, 7(5), 41. doi:10.3390/children7050041
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23-35. doi:10.1016/S2352-4642(19)30323-2

- Hamilton, K., van Dongen, A., & Hagger, M. S. (2020). An extended theory of planned behavior for parent-for-child health behaviors: A meta-analysis. *Health Psychology, 39*(10), 863-878. doi:10.1037/hea0000940
- Hardman, A. E., Stensel, D. J., & Gill, J. (2009). *Physical activity and health: the evidence explained*. Routledge.
- Idelson, P. I., Scalfi, L., & Valerio, G. (2017). Adherence to the Mediterranean Diet in children and adolescents: A systematic review. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 27*(4), 283-299. doi:10.1016/j.numecd.2017.01.002
- Kek, C. C., Bengoechea, E. G., Spence, J. C., & Mandic, S. (2019). The relationship between transport-to-school habits and physical activity in a sample of New Zealand adolescents. *Journal of sport and health science, 8*(5), 463-470. doi:10.1016/j.jshs.2019.02.006
- Larouche, R. (2018). *Children's active transportation*. Elsevier.
- Larouche, R., Barnes, J. D., Blanchette, S., Faulkner, G., Riaz, N. A., Trudeau, F., & Tremblay, M. S. (2020). Relationships Among Children's Independent Mobility, Active Transportation, and Physical Activity: A Multisite Cross-Sectional Study. *Pediatric exercise science, 32*(4), 189-196. doi:10.1123/pes.2019-0238
- Larouche, R., Faulkner, G. E., Fortier, M., & Tremblay, M. S. (2014). Active transportation and adolescents' health: the Canadian Health Measures Survey. *American journal of preventive medicine, 46*(5), 507-515. doi:10.1016/j.amepre.2013.12.009
- Leger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of sports sciences, 6*(2), 93-101. doi:10.1080/02640418808729800
- Loh, V., Sahlqvist, S., Veitch, J., Carver, A., Contardo Ayala, A. M., Cole, R., & Timperio, A. (2021). Substituting passive for active travel—what is the potential among adolescents?. *International Journal of Sustainable Transportation, 16*(1), 84-93. doi:10.1080/15568318.2021.1979137
- Loureiro, N., Marques, A., Loureiro, V., & Matos, M. G. D. (2021). Active transportation to school. utopia or a strategy for a healthy life in adolescence. *International journal of environmental research and public health, 18*(9), 4503. doi:10.3390/ijerph18094503
- Mandic, S., Hopkins, D., Bengoechea, E. G., Flaherty, C., Coppel, K., Moore, A., ... & Spence, J. C. (2020). Differences in parental perceptions of walking and cycling to high school according to distance. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour, 71*, 238-249. doi:10.1016/j.trf.2020.04.013
- Martínez-Gómez, D., Martínez-de-Haro, V., Pozo, T., Welk, G. J., Villagra, A., Calle, M. E., ... & Veiga, O. L. (2009). Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Revista española de salud pública, 83*, 427-439.
- Molina-García, J., & Queralt, A. (2017). Neighborhood built environment and socioeconomic status in relation to active commuting to school in children. *Journal of Physical Activity and Health, 14*(10), 761-765. doi:10.1123/jpah.2017-0033
- Nieuwenhuisen, M., & Khreis, H. (Eds.). (2020). *Advances in Transportation and Health: Tools, Technologies, Policies, and Developments*. Elsevier.
- O'Loughlen, S., Pickett, W., & Janssen, I. (2011). Active transportation environments surrounding Canadian schools. *Canadian journal of public health, 102*(5), 364-368. doi:10.1007/BF03404178
- Organización Mundial de la Salud (2020). *Actividad física*. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
- Onis, M. D., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization, 85*, 660-667. doi:10.2471/blt.07.043497
- Oyeyemi, A. L., & Larouche, R. (2018). Prevalence and correlates of active transportation in developing countries. En Larouche, R., Editor. *Children's active transportation* (pp. 173-191). Elsevier.
- Pavelka, J., Sigmundová, D., Hamřík, Z., Kalman, M., Sigmund, E., & Mathisen, F. (2017). Trends in Active Commuting to School among Czech Schoolchildren from 2006 to 2014. *Central European journal of public health, 25*(1), 21-25. doi:10.21101/cejph.a5095
- Pinto, A. D. A., Claumann, G. S., Angelo, H. C. C. D., Menezes, E. C., Dias, D. T., & Pelegrini, A. (2017). Active commuting to school and associated factors among adolescents: a systematic review. *Journal of Physical Education, 28*. doi:10.4025/jphyseduc.v28i1.2859
- Reimers, A. K., Marzi, I., Schmidt, S. C., Niessner, C., Oriwol, D., Worth, A., & Woll, A. (2021). Trends in active commuting to school from 2003 to 2017 among children and adolescents from Germany: The MoMo Study. *European Journal of Public Health, 31*(2), 373-378. doi:10.1093/eurpub/ckaa141
- Rodríguez-López, C., Salas-Fariña, Z. M., Villa-González, E., Borges-Cosic, M., Herrador-Colmenero, M., Medina-Casabón, J., ... & Chillón, P. (2017). The threshold distance associated with walking from home to school. *Health Education & Behavior, 44*(6), 857-866. doi:10.1177/1090198116688429
- Rodríguez-Rodríguez, F., Cristi-Montero, C., Celis-Morales, C., Escobar-Gómez, D., & Chillón, P. (2017). Impact of distance on mode of active commuting in Chilean children and adolescents. *International journal of environmental research and public health, 14*(11), 1334. doi:10.3390/ijerph14111334
- Rodríguez-Rodríguez, F., Gálvez-Fernández, P., Huertas-Delgado, F. J., Aranda-Balboa, M. J., Saucedo-Araujo, R. G., & Herrador-Colmenero, M. (2021). Parent's sociodemographic factors, physical activity and active commuting are predictors of independent mobility to school. *International journal of health geographics, 20*(1), 1-11. doi:10.1186/s12942-021-00280-2
- Ruiz-Ariza, A., Manuel, J., Redecillas-Peiró, M. T., & Martínez-López, E. J. (2015). Influencia del desplazamiento activo sobre la felicidad, el bienestar, la angustia psicológica y la imagen corporal en adolescentes. *Gaceta Sanitaria, 29*(6), 454-457. doi:10.1016/j.gaceta.2015.06.002
- Serra-Majem, L., Ribas, L., Ngo, J., Ortega, R. M., García, A., Pérez-Rodrigo, C., & Aranceta, J. (2004). Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public health nutrition, 7*(7), 931-935. doi:10.1079/phn2004556
- Silva, A. A. D. P. D., Fermino, R. C., Souza, C. A., Lima, A. V., Rodriguez-Añez, C. R., & Reis, R. S. (2018). Socioeconomic status moderates the association between perceived environment and active commuting to school. *Revista de saúde pública, 52*, 93. doi:10.11606/S1518-8787.2018052000189
- Simons, D., Clarys, P., De Bourdeaudhuij, I., de Geus, B., Vandelanotte, C., & Deforche, B. (2013). Factors influencing mode of transport in older adolescents: a qualitative study. *BMC public health, 13*(1), 1-10. doi:10.1186/1471-2458-13-323
- Smith, M., Hosking, J., Woodward, A., Witten, K., MacMillan, A., Field, A., ... & Mackie, H. (2017). Systematic literature review of built environment effects on physical activity

and active transport—an update and new findings on health equity. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 14(1), 1-27. doi:10.1186/s12966-017-0613-9

Wang, X., Conway, T. L., Cain, K. L., Frank, L. D., Saelens, B. E., Geremia, C., ... & Sallis, J. F. (2017). Interactions of psychosocial factors with built environments in explaining adolescents' active transportation. *Preventive medicine*, 100, 76-83. doi:10.1016/j.ypmed.2017.04.008

Xu, H., Wen, L. M., & Rissel, C. (2013). The relationships between active transport to work or school and cardiovascular health or body weight: a systematic review. *Asia Pacific Journal of Public Health*, 25(4), 298-315. doi:10.1177/1010539513482965

# Factores asociados a los desplazamientos activos al centro escolar en adolescentes

## Factors associated with active commuting to school in adolescents

Raúl Jiménez Boraita<sup>1,2\*</sup>, Daniel Arriscado Alsina<sup>1</sup>, Josep María Dalmau Torres<sup>3</sup>, Esther Gargallo Ibor<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Isabel I, España

<sup>2</sup> Facultad de Educación, Universidad Internacional de La Rioja, España

<sup>3</sup> Facultad de Letras y Educación, Universidad de La Rioja, España

\* **Autor para la correspondencia:** Raúl Jiménez Boraita, raul.jimenez@unir.net

**Título abreviado:**

Desplazamientos activos al centro escolar en adolescentes

**Cómo citar el artículo:**

Jiménez-Boraita, R., Arriscado-Alsina, D., Dalmau-Torres, J.M., Gargallo-Ibor, E. (2022). Factores asociados a los desplazamientos activos al centro escolar en adolescentes. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 117-132. <http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1871>

Recibido: 10 febrero 2022 / Aceptado: 16 marzo 2022

### Resumen

Los desplazamientos activos contribuyen a la realización de actividad física por parte de los adolescentes, pudiendo ejercer efectos beneficiosos para la salud. El objetivo del estudio fue analizar la realización de desplazamientos activos al centro escolar, evaluando su relación con diversos hábitos de vida e indicadores de salud física y psicosocial, así como la influencia de diferentes variables sociodemográficas. El estudio se llevó a cabo sobre una muestra de 761 estudiantes (14,51±1,63 años) de 25 centros educativos del norte de España. Se valoró la realización del desplazamiento activo al centro escolar, horas de sueño nocturno, adherencia a la dieta mediterránea, nivel de actividad física, consumo máximo de oxígeno, índice de masa corporal, calidad de vida relacionada con la salud, autoestima y diversos factores sociodemográficos. Tener mayor edad, estudiar en centros urbanos o de titularidad pública, residir en entornos favorables para realizar actividad física, poseer un nivel socioeconómico bajo/medio y tener niveles de actividad física más altos, resultaron ser factores predictores de los desplazamientos activos al centro escolar. Asimismo, el transporte activo reportó asociaciones positivas con la dieta mediterránea. Las intervenciones dirigidas a la promoción de los desplazamientos activos deberían tener en cuenta estos factores predictores, tratando de aplicarlas especialmente en los grupos más vulnerables.

**Palabras clave:** desplazamientos activos, adolescencia, salud, actividad física, bienestar.

### Abstract

Active commuting contribute to the realization of physical activity by adolescents, being able to exert beneficial effects on health. The aim of the study was to analyze active trips to the school, evaluating their relationship with various lifestyle habits and indicators of physical and psychosocial health, as well as the influence of different sociodemographic variables. The study was conducted on a sample of 761 students (14.51 ± 1.63 years) from 25 educational centers in northern Spain. active commuting to school, hours of nightly sleep, adherence to the Mediterranean diet, physical activity engagement, maximum oxygen uptake, body mass index, health-related quality of life, self-esteem and various sociodemographic factors were analysed for all participants. Being older, studying in urban or publicly owned centers, residing in favorable environments for physical activity, having a low / medium socioeconomic level and having higher levels of physical activity, were found to be predictive factors of active trips to the school. Likewise, active transport reported positive associations with MD. Interventions aimed at promoting active displacement should take these predictive factors into account, trying to apply them especially to the most vulnerable groups.

**Keywords:** active commuting, adolescence, health, physical activity, wellness.

## Introducción

La inactividad física es considerada como uno de los factores de riesgo con mayor incidencia en la mortalidad y, en este sentido, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda para la población infantojuvenil una práctica de actividad física (AF) de al menos 60 minutos diarios de intensidad moderada-vigorosa (OMS, 2020). La literatura ha constatado que la realización de AF de forma continuada tiene efectos en la salud presente y futura, confirmándose como uno de los factores, susceptibles de modificación, de mayor alcance en el estado de salud de la población (Hardman et al., 2009). Sin embargo, más del 80% de los adolescentes a nivel mundial no cumplen con estas recomendaciones (Guthold et al., 2020). En este sentido, fomentar la sustitución de los desplazamientos pasivos (coche, transporte público, etc.) por desplazamientos activos parece ser una estrategia recomendada no solo para incrementar los niveles de AF, sino que también resulta ser un aspecto clave que puede trascender positivamente en la salud y en el medio ambiente (Loh et al., 2021; Gong et al., 2020)

Los desplazamientos activos y, en este sentido, los relacionados con el traslado al centro escolar se definen como aquellos que se realizan con medios que aumen un gasto metabólico como caminar, andar en bicicleta o patinar (Nieuwenhuijsen et al., 2020). Este comportamiento contribuye en el aumento de los niveles de AF entre los escolares (De Jesús et al., 2021), vinculándose en consecuencia con un estilo de vida activo y con diferentes dimensiones de la salud (Xu et al., 2013). Por ello, es considerado como un medio de influencia clave para el cumplimiento de las recomendaciones de 60 minutos diarios de AF (Kek et al., 2019), a la vez que aumenta las probabilidades de presentar una actitud positiva hacia los traslados activos en etapas posteriores (Frömel et al., 2020). En esta línea, la literatura científica vincula un estilo de vida activo con mayores probabilidades de seguir otros hábitos de vida saludables, reflejándose especialmente en conductas alimentarias más equilibradas (Chacón-Cuberos et al., 2018) y mejores patrones de sueño (Loureiro et al., 2021).

En cuanto a su incidencia en la salud, estudios previos en adolescentes han demostrado que invertir al menos 15 minutos al día en este tipo de desplazamientos se vincula con una mayor felicidad y bienestar general (Ruiz-Ariza et al., 2015), reduciendo además la probabilidad de sufrir trastornos mentales (Gu et al., 2020). Del mismo modo, la dedicación de una hora semanal a este tipo de traslados parece tener un efecto positivo en la circunferencia de la cintura, índice de masa corporal (IMC), colesterol y aptitud aeróbica, reforzando su influencia directa en la salud física (Larouche et al., 2014; Larouche, 2018). No obstante, a pesar de los beneficios mencionados, las tendencias entre escolares han evidenciado un descenso en la última década tal y como se ha reflejado en estudios internacionales europeos (Reimers et al., 2021; Pavelka et al., 2017), aunque en el ámbito nacional parece existir una cierta estabilización (Gálvez-Fernández et al., 2021).

Las causas de dicho descenso en este tipo de desplazamientos parecen estar subordinadas a diversos factores sociodemográficos, donde aspectos individuales, sociales y ambientales ejercen una influencia directa en las posibilidades de desarrollar traslados activos a los centros escolares (Pinto et al., 2017). Por ello, la determinación de los factores vinculados a los mismos resulta fundamental a fin de establecer estrategias de intervención para su

promoción, contribuyendo de este modo a la salud de los adolescentes a través de un estilo de vida activo.

El presente estudio analiza la realización del transporte activo al centro escolar en una muestra representativa de adolescentes, examinando su vinculación con los diversos hábitos de vida, indicadores de la salud física y psicosocial, y múltiples variables sociodemográficas. Para ello, se valoró la realización del desplazamiento activo al centro escolar, horas de sueño nocturno, adherencia a la dieta mediterránea (DM), nivel de AF, consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max), IMC, calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), autoestima y factores demográficos.

## Material y métodos

### Participantes

Se planteó un estudio transversal con una muestra de estudiantes de primero y cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) de La Rioja. Se realizó un muestreo monoetápico por conglomerados, considerando como unidad muestral las aulas correspondientes a los citados cursos. Se estableció un intervalo de confianza del 95%, un nivel de precisión del 5% y una proporción de la población del 50%. Teniendo en cuenta que la población era de 3470 alumnos 1º de ESO y 2548 en 4º de ESO, la representatividad en ambos cursos se alcanzaba con 346 y 334 estudiantes de primero y cuarto curso, respectivamente. En esta línea, estimando una participación del 60% y valorando que la media de alumnos por aula era de 25 en ambos casos, se seleccionaron de forma aleatoria 23 aulas de primer curso y 22 de cuarto. Todos los alumnos pertenecientes a las aulas escogidas fueron invitados a participar en el estudio y, dado que la tasa de participación fue del 82%, la muestra final se compuso de 761 adolescentes de 45 aulas pertenecientes a 25 centros educativos, de los que 383 pertenecían al primer curso y 378 al cuarto. Las edades se comprendieron entre los 12 y los 17 años (14,51 ± 1,63 años), siendo un 49,7% chicas y un 50,3% chicos.

Se solicitó un consentimiento informado por escrito de los progenitores o tutores legales de los participantes. La contribución de los adolescentes en la investigación fue voluntaria y consentida de forma verbal. Se respetaron los fundamentos éticos de la Declaración de Helsinki. El proyecto fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de La Rioja. La recolección de datos se llevó a cabo entre enero y junio de 2018.

### Instrumentos

La evaluación de la conducta del desplazamiento activo al centro escolar se realizó a través de la pregunta "¿Vas de casa al instituto haciendo ejercicio (andando, en bici, patinando...)?". La respuesta es de carácter dicotómico (sí o no). También se preguntó a los participantes si realizaban actividades deportivas extraescolares y, con el fin de determinar la duración de su sueño nocturno, la hora a la que se acostaban y despertaban habitualmente.

El nivel de AF se estimó con el cuestionario Physical Activity Questionnaire for Adolescents (PAQ-A), adaptado y validado en adolescentes españoles (Martínez-Gómez et al., 2009). Este cuestionario valora la AF realizada en los últimos siete días aludiendo al tipo y frecuencia de práctica realizada. La valoración del cuestionario da lugar a puntuaciones entre uno y cinco, siendo los valores más altos los que indican un mayor nivel de realización.

Para analizar la adherencia a la DM se utilizó el cuestionario Mediterranean Diet Quality Index (KIDMED)

elaborado por Serra-Majem et al. (2004). Consta de dieciséis ítems de carácter dicotómico (sí o no) relacionados con el consumo de alimentos asociados al patrón dietético mediterráneo. La puntuación final se comprende entre menos cuatro y doce, siendo los valores más altos los que denotan una mayor adherencia.

La valoración de la CVRS se realizó con el cuestionario KIDSCREEN-27, validado en adolescentes españoles (Aymerich et al., 2005). Está compuesto por 27 ítems de tipo Likert con cinco alternativas que puntúan del uno al cinco. La puntuación final se obtuvo siguiendo las instrucciones descritas de los autores del cuestionario, siendo los valores más altos los que corresponden con una percepción más positiva.

Para la evaluación de la autoestima se utilizó la escala de Rosenberg, validada en adolescentes españoles (Atienza et al., 2005). Está compuesta por diez ítems que constan de cuatro posibles respuestas calificadas entre el uno y el cuatro. La puntuación final se comprende entre diez y cuarenta, siendo las más altas las que se relacionan con una mayor autoestima.

La valoración del entorno para la realización de la AF se realizó con el cuestionario ambiental ALPHA validado en población española (García-Cervantes et al., 2014). Este cuestionario analiza con diez ítems, la percepción de los factores del entorno cercano (aproximadamente 1,5 km a la redonda de la vivienda) que pueden influir en la realización de AF. Una vez obtenidos los resultados, se categorizaron tomando la mediana como punto de corte, obteniendo dos posibles entornos: favorable o desfavorable.

Para detectar y excluir del análisis aquellos cuestionarios realizados de forma aleatoria, deshonesta o pseudoaleatoria se utilizó la Escala Oviedo Infrecuencia de Respuesta (Fonseca-Pedrero et al., 2009). Se introdujeron seis ítems con respuestas de carácter elemental y de tipo dicotómico (sí o no) de forma intercalada a lo largo del cuestionario (por ejemplo, "¿Has visto alguna vez a niños jugar en el parque?"). Se excluyeron aquellos cuestionarios que presentaron más de una respuesta contraria a la lógica. Concretamente, dos participantes se vieron afectados por esta circunstancia.

En cuanto a los datos sociodemográficos, los participantes informaron de su sexo, fecha de nacimiento, nacionalidad, localización del centro educativo (rural o urbano) y titularidad del mismo (público o concertado/privado). La evaluación del nivel socioeconómico (NSE) se analizó con el cuestionario Family Affluence Scale, compuesto por cuatro preguntas relacionadas con la posesión de bienes materiales familiares (Currie et al., 2008). La puntuación final se delimita entre cero y nueve, posibilitando categorizar en nivel: bajo ( $\leq 2$ ), medio (3-5) o alto ( $\geq 6$ ). Para el tratamiento de los datos se agruparon aquellos que informaron un NSE bajo (1,8%) y medio (28%), debido al bajo porcentaje de los primeros.

La evaluación de la capacidad cardiorrespiratoria (CCR) se realizó con el Test Course-Navette. Para ello se trazaron dos líneas transversales a una distancia de 20 metros que delimitaban el inicio y el final del recorrido. Los participantes deben mantener un ritmo de carrera marcado por la señal acústica que indica el tiempo para recorrer la distancia entre ambas líneas sucesivamente. La velocidad inicial de carrera es de 8,5 km/h, aumentando en 0,5 km/h cada minuto. La prueba finaliza cuando los participantes se detienen o no completan el recorrido al ritmo marcado en dos ocasiones consecutivas. Con los

datos obtenidos se calculó VO<sub>2</sub>max a través de la fórmula estipulada por el autor de la prueba (Leger et al., 1988).

La medición de la altura y el peso se realizó con un tallímetro Holtain® (Holtain Ltd., Dyfed, Reino Unido) con una precisión de un milímetro y con una balanza SECA® (713, Hamburg, Alemania) de precisión de 0,1 Kg. Posteriormente, se calculó el IMC y se categorizó a los participantes en función de la composición corporal según las referencias establecidas por la OMS (Onis et al., 2007): normopeso, sobrepeso u obesidad.

### Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se representaron en función de sus medias y desviaciones típicas, en cambio, las variables cualitativas según sus frecuencias. La normalidad y la homocedasticidad de los datos se analizaron a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov y Levene, respectivamente. El contraste de medias se realizó mediante la prueba t de Student y U de Mann-Whitney para las variables con distribución normal y no normal, respectivamente. Con el test Chi-cuadrado de Pearson se analizó la asociación entre las variables cualitativas. Del mismo modo, para el análisis de correlación, la asociación se estudió mediante los coeficientes de correlación de Pearson y de Spearman para aquellas variables con distribución normal y no normal, respectivamente.

Para identificar los posibles predictores de los desplazamientos activos al centro escolar se realizó un análisis de regresión logística binaria (método eliminación hacia atrás), controlando así el efecto de aquellas variables que podrían actuar como confusoras. Las variables incluidas fueron: edad, sexo, nacionalidad, NSE, tipo de centro, zona del centro escolar, entorno para la realización de AF, DM, horas de sueño nocturno, AF, CVRS y autoestima. Para el análisis estadístico se utilizó el programa IBM-SPSS® en su versión 25 para Windows. La significación estadística se estableció en  $p < 0,05$ .

### Resultados

La edad, horas de sueño nocturno, dieta mediterránea, actividad física, calidad vida relacionada con la salud, autoestima y VO<sub>2</sub>max de los adolescentes en función del desplazamiento al centro escolar se muestran en la tabla 1. El análisis reveló que únicamente la AF y la DM presentaron diferencias significativas, mostrando valores más altos por parte de los estudiantes que realizaban desplazamientos activos al centro escolar.

La tabla 2 muestra el análisis de la realización del desplazamiento al centro escolar en función de diversos factores sociodemográficos. El 33,6% de los adolescentes no realizaban desplazamientos activos al centro escolar. Sin embargo, estas tasas variaron en función de diversos factores, siendo menores por parte de aquellos que tenían un NSE alto, de los estudiantes de centros rurales y privados, así como los residentes en entornos desfavorables para la realización de AF.

Por último, los resultados de la regresión logística binaria en relación al desplazamiento activo se muestran en la Tabla 3. Una mayor edad y nivel de AF, residir en un entorno favorable para la realización de práctica física, estudiar en centros educativos en zonas urbanas o de titularidad pública, y tener un NSE bajo/medio fueron predictores de los desplazamientos activos al centro escolar.



**Tabla 1. Características de la muestra en función del desplazamiento activo al centro escolar**

|  | Desplazamiento activo al centro escolar (SÍ) (N=505) |       | Desplazamiento activo al centro escolar (NO) (N=256) |       | p valor |
|--|--|-------|--|-------|---------|
|  | M  | DE    | M  | DE    |         |
|  | Edad   | 14,56 | 1,65   | 14,41 |         |
| Horas de sueño nocturno                  | 8,35   | 0,93  | 8,38   | 0,89  | 0,913   |
| Dieta Mediterránea                       | 7,42   | 2,11  | 7,07   | 2,11  | 0,030   |
| Actividad física                         | 2,64   | 0,62  | 2,55   | 0,61  | 0,047   |
| Calidad de vida relacionada con la salud | 250,24   | 32,36 | 249,86   | 34,81 | 0,816   |
| Autoestima                               | 32,72  | 4,81  | 32,62  | 5,17  | 0,994   |
| VO <sub>2</sub> max                      | 44,45  | 7,01  | 43,86  | 6,50  | 0,295   |
| IMC                                      | 20,71  | 3,14  | 21,06  | 3,48  | 0,881   |

**Tabla 2. Factores sociodemográficos en función del desplazamiento activo al centro escolar**

|                                   |                    | Desplazamiento activo al centro escolar (SÍ) |      | Desplazamiento activo al centro escolar (NO) |      | p valor |
|-----------------------------------|--------------------|--|------|--|------|---------|
|                                   |                    | N  | %    | N  | %    |         |
|                                   |                    | Total  | 505  | 66,36  | 256  |         |
| Nacionalidad                      | Autóctonos         | 449  | 66,3 | 228  | 33,7 | 0,950   |
|                                   | Migrantes          | 56   | 66,7 | 28   | 33,3 |         |
| Sexo                              | Chicos             | 258  | 67,4 | 125  | 32,6 | 0,556   |
|                                   | Chicas             | 247  | 65,3 | 131  | 34,7 |         |
| Nivel socioeconómico              | Bajo/Medio         | 163  | 71,8 | 64   | 28,2 | 0,038   |
|                                   | Alto               | 342  | 64   | 192  | 36   |         |
| Localización del centro educativo | Urbano             | 379  | 68,7 | 173  | 31,3 | 0,029   |
|                                   | Rural              | 126  | 60,3 | 83   | 39,7 |         |
| Titularidad centro educativo      | Público            | 356  | 73,3 | 130  | 26,7 | < 0,001 |
|                                   | Concertado/Privado | 149  | 54,2 | 126  | 45,8 |         |
| Entorno de AF                     | Favorable          | 277  | 72,3 | 106  | 27,7 | < 0,001 |
|                                   | Desfavorable       | 228  | 60,3 | 150  | 39,7 |         |

Tabla 3. Predictores de la realización de desplazamientos activos al centro escolar

|                                   | B     | P valor | OR    | IC 95%      | R <sup>2</sup> Nagelkerke |
|-----------------------------------|-------|---------|-------|-------------|---------------------------|
| Tipo de centro (Público)          | 0,895 | < 0,001 | 2,448 | 1,763-3,398 |                           |
| Nivel Socioeconómico (Bajo/Medio) | 0,503 | 0,006   | 1,654 | 1,152-2,374 |                           |
| Entorno de AF (Favorable)         | 0,424 | 0,009   | 1,528 | 1,109-2,105 |                           |
| Zona del centro escolar (Urbano)  | 0,761 | < 0,001 | 1,528 | 1,109-2,105 | 0,109                     |
| Edad                              | 0,121 | 0,017   | 1,129 | 1,022-1,247 |                           |
| Actividad Física                  | 0,281 | 0,042   | 1,324 | 1,011-1,735 |                           |

## Discusión

Los resultados del estudio revelaron que el 33,6% de los escolares no se desplazaban de forma activa al centro educativo, tasas similares a las halladas en un estudio previo con adolescentes españoles en el que dicho porcentaje era próximo al 40% (Gálvez-Fernández et al., 2021). Además, la realización de este tipo de desplazamientos se asoció con diversas variables sociodemográficas y hábitos de vida, pudiendo establecerse algunos factores de predictores.

En primer lugar, mayores niveles de AF se asociaron con índices más altos en el desplazamiento activo al centro escolar, consolidándose como un factor predictor. La realización del transporte activo contribuye de forma determinante al cumplimiento de las recomendaciones de AF en adolescentes, tanto en intensidad como en frecuencia (Kek et al., 2019). En este sentido, la realización de AF compartida con los padres y un mayor apoyo social hacia la misma son factores clave capaces de predecir la frecuencia del transporte activo por parte de los adolescentes (Camargo et al., 2020). Del mismo modo, un mayor disfrute en la realización de AF también parece contribuir de manera determinante en las posibilidades de efectuar desplazamientos activos al centro escolar (Wang et al., 2017).

Por otro lado, estudiar en centros de titularidad pública fue un predictor de realizar desplazamientos activos al centro escolar, coincidiendo con un estudio internacional estableció que los estudiantes de centros de titularidad pública presentaban una posibilidad tres veces mayor de realizar transporte activo al centro educativo (Chillón et al., 2009). Una de las razones que podrían justificar este resultado es la ubicación de los centros de enseñanza ya que, aquellos de titularidad pública, permanecen distribuidos uniformemente por las zonas urbanas con el fin de dar el servicio educativo a la población en una ratio de distancia cercano a la residencia, lo que podría posibilitar en mayor medida el ir caminando, puesto que la distancia resulta ser un factor clave en este tipo de desplazamientos (Rodríguez-Rodríguez et al., 2017). Otras investigaciones han destacado que, en los desplazamientos activos a la escuela, la percepción de los progenitores sobre las barreras personales, ambientales y de seguridad aumentan a medida que lo hace la distancia al centro educativo (Mandic et al., 2020), reforzando la justificación anterior.

Asimismo, los estudiantes de centros urbanos presentaron mayores tasas de realización de transporte activo, consolidándose como un factor predictor. Resultados similares fueron encontrados en adolescentes del sur de España, señalando de nuevo la distancia como un aspecto clave en el deseo de caminar al centro educativo

(Rodríguez-López et al., 2017). Además, el número de barreras advertidas para realizar desplazamientos activos por los adolescentes de zonas rurales parecen ser más numerosas, destacando especialmente las asociadas al entorno construido, como, por ejemplo, la disponibilidad de vías para andar en bicicleta (O'Loghlen et al., 2011). Es por ello que la mayor disponibilidad de recursos para el transporte activo en las zonas urbanas, así como las distancias más cortas entre el centro educativo y el hogar, podrían explicar una menor frecuencia en los desplazamientos activos por parte de los adolescentes rurales (Christiana et al., 2021). Estas mismas razones podrían justificar el papel predictor del entorno, ya que los residentes en entornos favorables para la práctica de AF presentaron mayores tasas en dichos desplazamientos, ratificando que la mayor accesibilidad, así como mejores infraestructuras destinadas a favorecer la transitabilidad y la seguridad de los barrios, inciden directamente en los niveles de actividad de la población (Smith et al., 2017).

El NSE también resultó ser un factor predictor, siendo aquellos con un NSE bajo/medio los que presentaron una mayor frecuencia de desplazamientos activos. La realización de este tipo de desplazamientos en los países desarrollados parece ser mayor por aquellos que tienen un NSE más bajo (Oyeyemi & Larouche, 2018) y vecindarios con menores recursos económicos (Molina-García et al., 2017). El menor acceso y disponibilidad de las familias con bajos recursos a vehículos motorizados podría justificar la mayor realización de traslados más activos por parte de los hijos al centro educativo (Silva et al., 2018). Además, la realización de desplazamientos activos al centro escolar depende en parte de la movilidad independiente de los escolares, siendo mayor en aquellas familias con menor renta y falta de vehículos disponibles para acompañar a sus hijos al centro escolar (Larouche et al., 2020; Rodríguez-Rodríguez et al., 2021).

Por último, la edad también fue un predictor del uso del transporte activo, siendo los adolescentes de mayor edad los que presentaron tasas de realización superiores, coincidiendo con un estudio previo en el que se concluyó que la utilización de la bicicleta para ir al centro escolar se incrementaba de manera continua a medida que la edad aumentaba (Cardon et al., 2012). La justificación de estos resultados podría deberse al propio desarrollo madurativo de los jóvenes, donde la autonomía e independencia toma mayor relevancia entre los más mayores (Simons et al., 2013). Del mismo modo, la percepción del vecindario tanto por parte de la familia como por los adolescentes parece ser más positiva con el avance de la edad de estos, advirtiendo mejoría en aspectos clave como la seguridad, la conectividad o la disponibilidad de infraestructuras para caminar o andar en bicicleta (D'Haese et al., 2015).

Además de los factores predictores descritos anteriormente, aquellos adolescentes que utilizaron los desplazamientos activos al centro escolar, presentaron una mayor adherencia a la DM. El transporte activo es considerado como un dominio clave para el cumplimiento de las recomendaciones de la AF (Diolintzi et al., 2019), y las asociaciones halladas en estudios previos entre dicha AF, los hábitos sedentarios y los patrones alimenticios podrían justificar la mencionada asociación (Idelson et al., 2017). Concretamente, la realización de AF está vinculada con un mayor consumo de frutas, verduras, pescado y frutos secos (Chacón et al., 2018). En esta línea, resulta clave la influencia de los progenitores en la creación de los hábitos de los adolescentes, ya que el entorno familiar tiene un alto potencial en la promoción de las conductas saludables, transmitiendo conocimientos, facilitando los recursos necesarios motivando el cumplimiento de las mismas con el fin consolidar un estilo de vida activo en sus hijos (Hamilton et al., 2020).

Cabe mencionar que una de las principales fortalezas del estudio es la obtención de una muestra representativa de adolescentes, permitiendo analizar de una forma global la asociación entre la realización de los desplazamientos activos y diversos hábitos de vida, indicadores de salud física y psicosocial y factores sociodemográficos, así como determinar los factores predictores de la ausencia de transporte activo. No obstante, existen limitaciones en el estudio, ya que la mayoría de los datos obtenidos procedían de cuestionarios autocumplimentados que podrían estar sujetos a la subjetividad de los participantes, aunque todos los instrumentos utilizados presentaron una alta fiabilidad y validez en estudios previos con poblaciones similares. En cualquier caso, la utilización de instrumentos como acelerómetros o registros de dieta podrían aportar mayor objetividad a los resultados. Por otro lado, se utilizó un diseño transversal, imposibilitando establecer relaciones de causalidad, por lo que futuros estudios de carácter longitudinal podrían complementar los resultados obtenidos.

## Conclusiones

Tener mayor edad, estudiar en centros urbanos o de titularidad pública, residir en entornos favorables para la AF, poseer un NSE bajo/medio y tener niveles de AF más bajos, resultaron ser factores predictores del desplazamiento activo al centro escolar. Asimismo, dicho transporte activo reportó asociaciones positivas con la DM. Los resultados obtenidos revelan la importancia de las variables sociodemográficas en la realización de traslados activos y, dada la influencia que estas tienen sobre el estado de salud de los adolescentes, las intervenciones dirigidas hacia su promoción deberían considerar los factores predictores reseñados en los resultados. En este sentido, además del fomento de programas que promuevan la confianza, seguridad y educación vial entre los escolares, resulta clave la dotación de un mayor número de vías e infraestructuras que faciliten los desplazamientos activos al centro escolar, especialmente en aquellos contextos más vulnerables, como puedan ser las zonas rurales o aquellos entornos menos favorables para la realización de AF.

## Bibliografía

Atienza, F.L., Moreno, Y., & Balaguer, I. (2000). Análisis de la dimensionalidad de la Escala de Autoestima de Rosenberg en una muestra de adolescentes valencianos. *Rev. Psicol. Univ. Tarragona*, 22, 29-42.

- Aymerich, M., Berra, S., Guillaumon, I., Herdman, M., Alonso, J., Ravens-Sieberer, U., & Rajmil, L. (2005). Desarrollo de la versión en español del KIDSCREEN: un cuestionario de calidad de vida para la población infantil y adolescente. *Gaceta Sanitaria*, 19(2), 93-102.
- Camargo, E. M. D., Silva, M. P. D., Mota, J., & Campos, W. D. (2020). Prevalence and factors associated with active transportation to school for adolescents. *Revista de saúde pública*, 54, 78. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054002078>
- Cardon, G. M., Maes, L. R., Haerens, L. L., & De Bourdeaudhuij, I. M. (2012). Bicycling to school during the transition from childhood into adolescence: a six-year longitudinal study. *Pediatric Exercise Science*, 24(3), 369-383. <https://doi.org/10.1123/pes.24.3.369>
- Chacón-Cuberos, R., Zurita-Ortega, F., Martínez-Martínez, A., Olmedo-Moreno, E. M., & Castro-Sánchez, M. (2018). Adherence to the Mediterranean diet is related to healthy habits, learning processes, and academic achievement in adolescents: a cross-sectional study. *Nutrients*, 10(11), 1566. <https://doi.org/10.3390/nu10111566>.
- Chillón, P., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Pérez, I. J., Martín-Matillas, M., Valtueña, J., Gómez, S., Redondo, C., Rey, J., Castillo, M. J., Tercedor, P., & Delgado, M. (2009). Socio-economic factors and active commuting to school in urban Spanish adolescents: the AVENA study. *The European Journal of Public Health*, 19(5), 470-476. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckp048>
- Christiana, R. W., Bouldin, E. D., & Battista, R. A. (2021). Active living environments mediate rural and non-rural differences in physical activity, active transportation, and screen time among adolescents. *Preventive Medicine Reports*, 23, 101422. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2021.101422>
- Currie, C., Molcho, M., Boyce, W., Holstein, B., Torsheim, T., & Richter, M. (2008). Researching health inequalities in adolescents: the development of the Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) family affluence scale. *Social science & medicine*, 66(6), 1429-1436. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2007.11.024>
- D'Haese, S., De Meester, F., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I., Deforche, B., & Van Dyck, D. (2015). Changes in the perceived neighborhood environment in relation to changes in physical activity: a longitudinal study from childhood into adolescence. *Health & place*, 33, 132-141. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2015.03.004>
- De Jesus, G. M., de Oliveira Araujo, R. H., Dias, L. A., Barros, A. K. C., dos Santos Araujo, L. D. M., & de Assis, M. A. A. (2021). Influence of active commuting to school on daily physical activity among children and adolescents. *Journal of Transport & Health*, 21, 101071. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2021.101071>
- Diolintzi, A., Panagiotakos, D. B., & Sidossis, L. S. (2019). From Mediterranean diet to Mediterranean lifestyle: a narrative review. *Public health nutrition*, 22(14), 2703-2713. <https://doi.org/10.1017/S1368980019000612>
- Fonseca-Pedrero, E., Paíno-Piñero, M., Lemos-Giráldez, S., Villazón-García, Ú., & Muñiz, J. (2009). Validation of the schizotypal personality questionnaire—brief form in adolescents. *Schizophrenia research*, 111(1-3), 53-60. <http://doi.org/10.1016/j.schres.2009.03.006>
- Frömel, K., Groffik, D., Mitáš, J., Dygrýn, J., Valach, P., & Šafař, M. (2020). Active travel of Czech and Polish adolescents in relation to their well-being: Support for physical activity and health. *International journal of environmental research and public health*, 17(6), 2001. <https://doi.org/10.3390/ijerph17062001>

- Gálvez#Fernández, P., Herrador#Colmenero, M., Esteban#Cornejo, I., Castro#Piñero, J., Molina#García, J., Queralt, A., ... & Chillón, P. (2021). Active commuting to school among 36,781 Spanish children and adolescents: A temporal trend study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(4), 914-924. <https://doi.org/10.1111/sms.13917>
- García-Cervantes, L., Martínez-Gomez, D., Rodríguez-Romo, G., Cabanas-Sánchez, V., Marcos, A., & Veiga, Ó. L. (2014). Reliability and validity of an adapted version of the ALPHA environmental questionnaire on physical activity in Spanish youth. *Nutrición Hospitalaria*, 30(5), 1118-1124. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.5.7769>
- Gong, W., Yuan, F., Feng, G., Ma, Y., Zhang, Y., Ding, C., ... & Liu, A. (2020). Trends in transportation modes and time among Chinese population from 2002 to 2012. *International journal of environmental research and public health*, 17(3), 945. <https://doi.org/10.3390/ijerph17030945>
- Gu, J., & Chen, S. T. (2020). Association between active travel to school and depressive symptoms among early adolescents. *Children*, 7(5), 41. <https://doi.org/10.3390/children7050041>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23-35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Hamilton, K., van Dongen, A., & Hagger, M. S. (2020). An extended theory of planned behavior for parent-for-child health behaviors: A meta-analysis. *Health Psychology*, 39(10), 863-878. <https://doi.org/10.1037/hea0000940>
- Hardman, A. E., Stensel, D.J., & Gill, J. (2009). *Physical activity and health: the evidence explained*. Routledge.
- Idelson, P. I., Scalfi, L., & Valerio, G. (2017). Adherence to the Mediterranean Diet in children and adolescents: A systematic review. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 27(4), 283-299. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2017.01.002>
- Kek, C. C., Bengoechea, E. G., Spence, J. C., & Mandic, S. (2019). The relationship between transport-to-school habits and physical activity in a sample of New Zealand adolescents. *Journal of sport and health science*, 8(5), 463-470. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.02.006>
- Larouche, R. (2018). *Children's active transportation*. Elsevier.
- Larouche, R., Barnes, J. D., Blanchette, S., Faulkner, G., Riaz, N. A., Trudeau, F., & Tremblay, M. S. (2020). Relationships Among Children's Independent Mobility, Active Transportation, and Physical Activity: A Multisite Cross-Sectional Study. *Pediatric exercise science*, 32(4), 189-196. <https://doi.org/10.1123/pes.2019-0238>
- Larouche, R., Faulkner, G. E., Fortier, M., & Tremblay, M. S. (2014). Active transportation and adolescents' health: the Canadian Health Measures Survey. *American journal of preventive medicine*, 46(5), 507-515. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2013.12.009>
- Leger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of sports sciences*, 6(2), 93-101. <https://doi.org/10.1080/02640418808729800>
- Loh, V., Sahlqvist, S., Veitch, J., Carver, A., Contardo Ayala, A. M., Cole, R., & Timperio, A. (2021). Substituting passive for active travel—what is the potential among adolescents?. *International Journal of Sustainable Transportation*, 16(1), 84-93. <https://doi.org/10.1080/15568318.2021.1979137>
- Loureiro, N., Marques, A., Loureiro, V., & Matos, M. G. D. (2021). Active transportation to school. utopia or a strategy for a healthy life in adolescence. *International journal of environmental research and public health*, 18(9), 4503. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094503>
- Mandic, S., Hopkins, D., Bengoechea, E. G., Flaherty, C., Coppell, K., Moore, A., ... & Spence, J. C. (2020). Differences in parental perceptions of walking and cycling to high school according to distance. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 71, 238-249. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.04.013>
- Martínez-Gómez, D., Martínez-de-Haro, V., Pozo, T., Welk, G. J., Villagra, A., Calle, M. E., ... & Veiga, O. L. (2009). Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Revista española de salud pública*, 83, 427-439.
- Molina-García, J., & Queralt, A. (2017). Neighborhood built environment and socioeconomic status in relation to active commuting to school in children. *Journal of Physical Activity and Health*, 14(10), 761-765. <https://doi.org/10.1123/jpah.2017-0033>
- Nieuwenhuijsen, M., & Khreis, H. (Eds.). (2020). *Advances in Transportation and Health: Tools, Technologies, Policies, and Developments*. Elsevier.
- O'Loughlin, S., Pickett, W., & Janssen, I. (2011). Active transportation environments surrounding Canadian schools. *Canadian journal of public health*, 102(5), 364-368. <https://doi.org/10.1007/BF03404178>
- Organización Mundial de la Salud (2020). *Actividad física*. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
- Onis, M. D., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World health Organization*, 85, 660-667. <https://doi.org/10.2471/blt.07.043497>
- Oyeyemi, A. L., & Larouche, R. (2018). Prevalence and correlates of active transportation in developing countries. En Larouche, R., Editor. *Children's active transportation* (pp. 173-191). Elsevier.
- Pavelka, J., Sigmundová, D., Hamřík, Z., Kalman, M., Sigmund, E., & Mathisen, F. (2017). Trends in Active Commuting to School among Czech Schoolchildren from 2006 to 2014. *Central European journal of public health*, 25(1), 21-25. <https://doi.org/10.21101/cejph.a5095>
- Pinto, A. D. A., Claumann, G. S., Angelo, H. C. C. D., Menezes, E. C., Dias, D. T., & Pelegrini, A. (2017). Active commuting to school and associated factors among adolescents: a systematic review. *Journal of Physical Education*, 28. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v28i1.2859>
- Reimers, A. K., Marzi, I., Schmidt, S. C., Niessner, C., Oriwol, D., Worth, A., & Woll, A. (2021). Trends in active commuting to school from 2003 to 2017 among children and adolescents from Germany: The MoMo Study. *European Journal of Public Health*, 31(2), 373-378. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckaa141>
- Rodríguez-López, C., Salas-Fariña, Z. M., Villa-González, E., Borges-Cosic, M., Herrador-Colmenero, M., Medina-Casabón, J., ... & Chillón, P. (2017). The threshold distance associated with walking from home to school. *Health Education & Behavior*, 44(6), 857-866. <https://doi.org/10.1177/1090198116688429>
- Rodríguez-Rodríguez, F., Cristi-Montero, C., Celis-Morales, C., Escobar-Gómez, D., & Chillón, P. (2017). Impact of distance on mode of active commuting in Chilean children and adolescents. *International journal of environmental research and public health*, 14(11), 1334. <https://doi.org/10.3390/ijerph14111334>

- Rodríguez-Rodríguez, F., Gálvez-Fernández, P., Huertas-Delgado, F. J., Aranda-Balboa, M. J., Saucedo-Araujo, R. G., & Herrador-Colmenero, M. (2021). Parent's sociodemographic factors, physical activity and active commuting are predictors of independent mobility to school. *International journal of health geographics*, 20(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12942-021-00280-2>
- Ruiz-Ariza, A., Manuel, J., Redecillas-Peiró, M. T., & Martínez-López, E. J. (2015). Influencia del desplazamiento activo sobre la felicidad, el bienestar, la angustia psicológica y la imagen corporal en adolescentes. *Gaceta Sanitaria*, 29(6), 454-457. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2015.06.002>
- Serra-Majem, L., Ribas, L., Ngo, J., Ortega, R. M., García, A., Pérez-Rodrigo, C., & Aranceta, J. (2004). Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public health nutrition*, 7(7), 931-935. <https://doi.org/10.1079/phn2004556>
- Silva, A. A. D. P. D., Fermino, R. C., Souza, C. A., Lima, A. V., Rodriguez-Añez, C. R., & Reis, R. S. (2018). Socioeconomic status moderates the association between perceived environment and active commuting to school. *Revista de saúde pública*, 52, 93. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000189>
- Simons, D., Clarys, P., De Bourdeaudhuij, I., de Geus, B., Vandelanotte, C., & Deforche, B. (2013). Factors influencing mode of transport in older adolescents: a qualitative study. *BMC public health*, 13(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-323>
- Smith, M., Hosking, J., Woodward, A., Witten, K., MacMillan, A., Field, A., ... & Mackie, H. (2017). Systematic literature review of built environment effects on physical activity and active transport—an update and new findings on health equity. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 14(1), 1-27. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0613-9>
- Wang, X., Conway, T. L., Cain, K. L., Frank, L. D., Saelens, B. E., Geremia, C., ... & Sallis, J. F. (2017). Interactions of psychosocial factors with built environments in explaining adolescents' active transportation. *Preventive medicine*, 100, 76-83. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.04.008>
- Xu, H., Wen, L. M., & Rissel, C. (2013). The relationships between active transport to work or school and cardiovascular health or body weight: a systematic review. *Asia Pacific Journal of Public Health*, 25(4), 298-315. <https://doi.org/10.1177/1010539513482965>

# Do gender and the subject influence young students' psychological needs and positive and negative outcomes?

## ¿Influye el género y el tipo de asignatura sobre las necesidades psicológicas básicas y consecuencias positivas y negativas de jóvenes escolares?

Héctor Moreno-Casado<sup>1</sup>, Juan J Pulido<sup>2\*</sup>, Francisco J Santos-Rosa<sup>3</sup>, Tomás García-Calvo<sup>1</sup>, Ricardo Cuevas<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura, España

<sup>2</sup> Facultad de Educación y Psicología. Universidad de Extremadura, España

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España

<sup>4</sup> Facultad de Educación. Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real, España

\* **Correspondence:** Juan José Pulido González, jjpulido@unex.es

### Short title:

Gender and subject in young students

### How to cite this article:

Moreno-Casado, H., Pulido, J.J., Santos-Rosa, F.J., García-Calvo, T., Cuevas, R. (2022). Do gender and the subject influence on young students' motivational processes? *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 133-153. <http://doi.org/10.12800/cd.v17i52.1712>

Received: 12 March 2021 / Accepted: 27 April 2022

### Abstract

The present study aimed to analyze and compare gender differences in the basic psychological needs (BPN) in several subjects (Physical Education, Mathematics, English and Language, and Literature) in terms of satisfaction/frustration, the perceived subject importance, and perceived usefulness of the subject matters, and the degree of enjoyment/boredom perceived by secondary students. In addition, the differences between the subjects in the mean scores of all these motivational variables were analyzed. Participants were 1754 Spanish students (986 girls and 768 boys) in 3<sup>rd</sup> ( $n = 991$ ) and 4<sup>th</sup> grade ( $n = 763$ ) of secondary education with an average age of 15.70 years ( $\pm 0.75$ ). An independent-sample t-test to assess possible gender differences and a paired t-test were carried out to compare the variables in the different subjects. The results revealed significant differences in the majority of variables analyzed according to gender, with higher values for girls than boys in need satisfaction, the perceived usefulness the enjoyment of most subjects, and lower values in need frustration and boredom. In addition, significant differences were found when comparing the four subjects. Specifically, Physical Education (PE) had significantly higher values in need satisfaction and enjoyment and significantly lower scores in need frustration, perceived usefulness, and boredom than the other subjects analyzed. These gender and between-subjects differences should be considered when teachers design and develop methodological strategies to carry out their roles with young students.

**Keywords:** adolescents, secondary school, enjoyment, psychological needs, perceived usefulness, differences analysis.

### Resumen

El presente estudio pretendía analizar y comparar en varias asignaturas (Educación Física, Matemáticas, Inglés y Lengua y Literatura) las diferencias de género en la satisfacción/frustración de las necesidades psicológicas básicas (NPB), la utilidad percibida y el grado de diversión/aburrimiento percibido por el alumnado de secundaria. Además, se analizaron las diferencias entre las asignaturas en las puntuaciones medias de todas estas variables motivacionales. Participaron 1754 ( $M_{\text{edad}} = 15,70 \pm 0,75$ ) estudiantes (986 chicas y 768 chicos) de tercer ( $n = 991$ ) y cuarto curso ( $n = 763$ ). Para determinar las diferencias de género, se realizó un análisis de diferencias para muestras independientes. Los resultados demostraron que las chicas reportaron significativamente valores más altos en la satisfacción de las NPB, la utilidad percibida y la diversión en la mayoría de las asignaturas, y menores en la frustración de las NPB y aburrimiento. En la comparación por pares entre asignaturas, la asignatura de Educación Física obtuvo significativamente las mayores puntuaciones de satisfacción y diversión, y menor frustración de las NPB y aburrimiento, pero también la que menor utilidad percibida presentaba respecto a las demás. Por tanto, se deben considerar las diferencias de género y entre asignaturas encontradas en las variables analizadas a la hora de desarrollar programas didácticos en esta etapa educativa.

**Palabras clave:** educación secundaria, adolescentes, disfrute, necesidades psicológicas, utilidad percibida, análisis de diferencias.

## Introduction

In the educational field, various investigations have reported a systemic and progressive decrease in students' academic motivation throughout the courses (Gnamb & Hanfstingl, 2016; Gottfried et al., 2001), generalized in most subjects of the curriculum and especially in some like Mathematics, Science, and Language and Literature (Gottfried et al., 2001). In this sense, multiple studies have focused on analyzing the effect of basic psychological needs (BPN) on improving students' motivational processes towards learning (Haerens et al., 2015; Ng et al., 2016; Sánchez-Oliva et al., 2017). Also, how teachers develop the teaching-learning process in their subject can lead to greater satisfaction or frustration of students' needs (Aelterman et al., 2019; Haerens et al., 2015; Vasconcellos et al., 2020).

### The Theory of Basic Psychological Needs

One of the theories that approach the study of motivation is the Self-Determination Theory (SSD; Deci & Ryan, 2000), which is one of the most used theoretical frameworks to explain motivation in different contexts. This macro theory explains why people start, consolidate, or cease the development of an activity, differentiating various types of motivation that range on a continuous gradient from higher to lower self-determination. Intrinsic motivation refers to the performance of an activity for the satisfaction and inherent pleasure of the action itself. Extrinsic motivation (integrated, identified, introjected, and external regulation) is characterized by motives outside the subject, such as parallel benefits related to health or social aspects, pride, or rewards. Finally, amotivation is where the activity performed seems meaningless to the person (Deci & Ryan, 2000) and, therefore, likely to be disorganized and accompanied by feelings of frustration or apathy. As part of this theoretical construct, the Theory of Basic Psychological Needs (BPN; Deci & Ryan, 2000) considers that three essential needs for well-being must be covered to develop self-determined motivation: the needs for autonomy, competence, and social relatedness (Ryan & Deci, 2017). The need for autonomy refers to students' desire to be the origin and guide of their behavior (Su & Reeve, 2010). In the school context, the need for competence refers to students' feeling of effectiveness when performing the tasks (Deci & Ryan, 2000), and the need for social relatedness concerns students' feeling integrated with significant others (students and teachers) from the social environment (Deci & Ryan, 2008).

Concerning the above and focusing on teachers as socializing agents, teachers are characterized by using a supportive interpersonal style or a controlling style (Su & Reeve, 2010). Teachers with a supportive style allow their students to make decisions about the activities (Reeve & Cheon, 2014), provide instructions according to individual learning progression (Jang et al., 2010), and offer positive and constructive feedback to help them develop skills and feelings of competence (Alevriadou & Pavlidou, 2016). The teachers structure the classes at the beginning according to the amount and clarity of information (Jang et al., 2010) and orient the students during the tasks about what to do and how to do it, facilitating skill development and the achievement of the desired results (Cheon & Reeve, 2015). Finally, teachers provide explanations using non-controlling and informative language, showing patience and affection, allowing the students sufficient time, and respecting their individual learning rhythm (Alevriadou & Pavlidou, 2016; Cheon & Reeve, 2015). On the other hand, a controlling interpersonal

style is characterized by authoritarian, chaotic, and hostile teaching behaviors, which curb or limit the satisfaction of students' BPN (Bartholomew et al., 2018; Moreno-Murcia et al., 2020; Reeve & Cheon, 2014; Salazar-Ayala et al., 2021). Teachers who use this style seek to increase motivation through direct instructions, incentives that are contingent on the results, or they pressure the students to behave in the desired way. However, their behavior does not facilitate students' perception of competence in tasks; they usually give little relevant information about performance, which can be counterproductive in their interactions with students (Alevriadou & Pavlidou, 2016). However, teachers' lack of supportive behaviors does not imply the automatic appearance and adoption of controlling behaviors (Cheon et al., 2018; Vansteenkiste & Ryan, 2013).

Although the literature supports and grants importance to teachers' use of interpersonal styles oriented to support BPN (Escriva-Boulley et al., 2018), such styles are not frequently used in practice (Cheon & Reeve, 2015; Haerens et al., 2013), whereas controlling interpersonal styles are more common (Cheon et al., 2018). Several works analyzing different subjects have shown that supportive teacher styles generate the appropriate conditions to increase students' satisfaction and reduce their frustration of BPN (Haerens et al., 2018; Vasconcellos et al., 2020), while increasing their interest and enjoyment (Tsai et al., 2008) compared to more controlling styles (Jang et al., 2016; Moreno-Murcia et al., 2020; Sánchez-Oliva et al., 2020). Likewise, students' perception of enjoyment in the classes has been positively related to their disposition towards the subject (Cairney et al., 2012; Jaakkola et al., 2017). In this sense, it has been shown that the satisfaction of students' needs is positively related to the attribution of greater importance to the subject, in this case, Physical Education (PE) (Bryan & Solmon, 2012; Bourne et al., 2015). Negative relationships have also been found between self-determined motivation and boredom, and between boredom and school performance (Barkoukis et al., 2012; Tze et al., 2016). Hence, it seems necessary to examine how these variables develop in different secondary subject matters from the students' point of view.

### The present study

Several studies have analyzed the motivational processes that affect students during the teaching-learning process in various subjects (Gnamb & Hanfstingl, 2016; Gottfried et al., 2001). In addition, some investigations have focused on analyzing the differences in terms of students' gender in the motivational aspects of the educational process in the subjects included in this study, such as Mathematics (Gaspard et al., 2015; Rozek et al., 2015), English as a foreign language (Bugler et al., 2016; Hochweber & Vieluf, 2018), or PE (Ntoumanis, 2001; Sánchez-Oliva et al., 2020). However, we know no comparative studies of the subjects that analyzed the motivational mediators, establishing differences depending on the students' gender. Understanding these differences is essential, as it has been shown that students' type of motivation is determined by the mediation of the satisfaction and frustration of their BPN (Ryan & Deci, 2017; Vansteenkiste & Ryan, 2013). Thus, the main objective of this work was to analyze the possible differences in the levels of satisfaction and frustration of the BPN, enjoyment, boredom, and perceived usefulness of the subject, considering the students' gender in the subjects of Mathematics, English, Language and Literature, and PE. Based on this objective, we proposed the following hypothesis:

Hypothesis 1. There will be significant differences depending on the students' gender in the perception of their level of satisfaction and frustration of their BPN,

enjoyment/boredom, and perceived usefulness in each of the subjects analyzed.

In addition, we intended to compare the students' perceptions of the variables in the different subjects. Concerning this objective, we defined the following hypothesis:

Hypothesis 2. Significant differences will be found in the comparative analysis between the different subjects that make up the study.

## Method

### Investigation design

We conducted a cross-sectional study that met all the checklist elements that should be included in cross-sectional reports according to the STROBE criteria (Von Elm et al., 2007). Data collection took place in the middle of the second school term to ensure that the students answered the questions with an optimal knowledge of the variables.

### Participants

The total study sample consisted of 1754 students (768 boys and 986 girls) of third ( $n = 991$ ) and fourth grade ( $n = 763$ ) of Compulsory Secondary Education ( $M = 15.70$  years  $\pm 0.75$ ), belonging to public ( $n = 29$ ) and subsidized schools ( $n = 3$ ) of the Spanish autonomous communities of Andalusia ( $n = 4$ ), Extremadura ( $n = 25$ ), and Castilla-La Mancha ( $n = 3$ ). We used a non-probabilistic sampling technique to select the sample, considering the proximity of the centers and the researchers' possibilities to access the sample.

### Instruments

*Satisfaction of the BPN.* We used the Spanish-translated version of the Basic Psychological Needs in Exercise Scale (BPNE; Moreno-Murcia et al., 2008) to assess the degree of satisfaction of the BPN. The items of this instrument begin with the stem phrase "In the classes of this subject ...", followed by 12 items distributed in three factors of four items: Autonomy Satisfaction (e.g., "the activities and tasks I perform are in line with my interests"); Competence Satisfaction (e.g., "I perform the tasks effectively"); and Social Relatedness Satisfaction (e.g., "I feel very comfortable with my classmates").

*Frustration of the BPN.* We used the Spanish version of the Psychological Need Thwarting Scale (PNTS; Cuevas et al., 2015) to analyze the degree of frustration of the BPN. The items of this instrument begin with the stem phrase "In the classes of this subject...", followed by 12 items distributed in three factors of four items: Autonomy Frustration (e.g., "I feel pressured to behave in a certain way"); Competence Frustration (e.g., "there are situations where I feel incapable"); and Social Relatedness Frustration (e.g., "I feel rejected by those around me").

*Perceived usefulness of the subject.* We used the Importance of Physical Education Scale (IPE; Moreno-Murcia et al., 2009) to assess the students' perceived usefulness of each of the subjects. Following the introductory stem phrase "In my classes..." were three items grouped into a single factor (e.g., "Compared to the rest of the subjects, I think this subject is one of the most important").

*Enjoyment and boredom.* To assess the students' general enjoyment/boredom in each subject, we used the modified version of the Sports Satisfaction Instrument applied to PE (SSI-PE; Baena-Extremera et al., 2012). The instrument requests respondents to indicate their degree of agreement with each sentence and presents eight items, five for Enjoyment (e.g., "I usually find this subject interesting"), and three for Boredom (e.g., "in the classes of this subject, I am usually bored"). Participants rated their agreement with the statement on a 5-point Likert scale ranging from 1 (*totally disagree*) to 5 (*totally agree*).

### Procedure

Before data collection, the principal investigator had previously contacted the participating school directors to explain the study's objectives and request their participation. Due to the participants' legal minority, the direction of the centers sent an informed consent to parents or legal guardians, who authorized the students' participation in this research. We informed the participants of the confidential treatment of all the responses and results within the scope of the investigation. We followed the necessary ethical standards when working with minors and the Declaration of Helsinki (1964) agreements at all times. The assessment took place during school hours, following the American Psychological Association (2010) guidelines regarding the responders' consent, confidentiality, and anonymity. The participants completed the questionnaires individually for approximately 30 minutes, in an appropriate climate without any distractions or the presence of any of the teachers of the subjects assessed in the study but in the presence of a researcher to solve any doubts or unforeseen events.

### Data analysis

The statistical program SPSS 21.0 was used to analyze the results. First, we determined the homogeneity of variances and performed normality tests to validate the parametric tests. Specifically, the Levene test (homogeneity) presented a value of 99.3%. Next, we calculated the descriptive statistics, the bivariate correlations by subjects (see Supplementary Tables 1-4), and the internal consistency of the scales for each of the subjects. Subsequently, we performed a T-test for independent samples to determine possible gender differences in each variable. Finally, we used a related samples T-test for the pairwise comparison of the different subjects that made up the study.

## Results

### Descriptive statistics and internal consistency

Table 1 shows each dependent variable's descriptive statistics and internal consistency in the subjects assessed (Mathematics, English, Language and Literature, and PE). The results yielded higher scores in the satisfaction of social relatedness, perceived usefulness, and enjoyment. In contrast, the lowest values were obtained in the frustration of the BPN (especially autonomy frustration) and boredom. The reliability analysis was satisfactory for all the variables analyzed, obtaining results above .70 in the Cronbach alpha values. Likewise, the bivariate correlations between variables in each subject were significant. (They are included as supplementary tables at the end of the manuscript to avoid interference or confusion regarding the primary analyses of the research objectives).



**Table 1. Descriptive statistics and reliability analysis of study variables**

| Variables                  | Mathematics |       |       |     | English   |       |       |     | Language and Literature |       |       |     | Physical Education |       |       |     |
|----------------------------|-------------|-------|-------|-----|-----------|-------|-------|-----|-------------------------|-------|-------|-----|--------------------|-------|-------|-----|
|                            | M±SD        | Skew  | Kurt  | α   | M±SD      | Skew  | Kurt  | α   | M±SD                    | Skew  | Kurt  | α   | M±SD               | Skew  | Kurt  | α   |
| 1. Autonomy Satisfaction   | 3.27±.98    | -0.21 | -0.27 | .80 | 3.33±.90  | -0.22 | -0.00 | .76 | 3.27±.88                | -0.14 | -0.00 | .76 | 3.45±.90           | -0.15 | -0.33 | .77 |
| 2. Competence Satisfaction | 3.43±.98    | -0.27 | -0.39 | .80 | 3.52±.90  | -0.25 | -0.24 | .78 | 3.46±.89                | -0.22 | -0.21 | .78 | 3.63±.89           | -0.30 | -0.40 | .79 |
| 3. Soc. Rel. Satisfaction  | 3.64±.97    | -0.34 | -0.50 | .82 | 3.66±.95  | -0.38 | -0.27 | .81 | 3.62±.95                | -0.26 | -0.46 | .81 | 3.77±.90           | -0.38 | -0.59 | .82 |
| 4. Autonomy Frustration    | 2.56±.95    | 0.12  | -0.70 | .72 | 2.57±.94  | 0.10  | -0.70 | .72 | 2.53±.93                | 0.16  | -0.65 | .72 | 2.55±.94           | 0.19  | -0.62 | .72 |
| 5. Competence Frustration  | 2.39±1.05   | 0.23  | -0.86 | .83 | 2.42±1.06 | 0.15  | -0.95 | .84 | 2.34±1.03               | 0.23  | -0.89 | .84 | 2.34±1.02          | 0.28  | -0.80 | .83 |
| 6. Soc. Rel. Frustration   | 2.35±1.09   | 0.26  | -1.04 | .85 | 2.37±1.08 | 0.23  | -0.99 | .85 | 2.31±1.06               | 0.27  | -0.99 | .84 | 2.29±1.06          | 0.31  | -0.93 | .84 |
| 7. Perceived usefulness    | 3.74±1.03   | -0.20 | -0.13 | .80 | 3.78±1.00 | -0.55 | -0.27 | .79 | 3.57±1.01               | -0.44 | -0.21 | .78 | 3.44±1.01          | -0.34 | -0.33 | .77 |
| 8. Enjoyment               | 3.25±.97    | -0.02 | -0.26 | .82 | 3.26±.88  | -0.11 | -0.08 | .79 | 3.22±.86                | -0.21 | 0.10  | .78 | 3.60±.87           | -0.28 | -0.26 | .79 |
| 9. Boredom                 | 2.91±1.09   | -0.22 | -0.64 | .79 | 2.87±1.01 | -0.37 | -0.37 | .74 | 2.96±1.01               | -0.02 | -0.38 | .74 | 2.58±1.04          | 0.16  | -0.67 | .75 |

Note. Skew = Skewness; Kurt = Kurtosis; Soc. Rel. = Social Relatedness.

**Analysis of gender differences**

Table 2 shows the results of the analysis of differences for independent samples (T-test) considering gender as an independent variable. In Mathematics, we found significant differences between boys and girls ( $n < .05$ ) in the satisfaction of social relatedness (higher values in girls), and autonomy frustration, competence, and social relatedness, perceived usefulness of the subject, and boredom (higher scores in boys). In the subjects of English and Language and

Literature, we observed significant gender differences in all the dependent variables (higher scores in satisfaction of autonomy, competence, and social relatedness, perceived usefulness of the subject, and enjoyment in girls; and higher scores in boys in frustration of autonomy, competence, and social relatedness, and boredom). Finally, considering the subject of PE, we found significant differences in the satisfaction of social relatedness (higher scores in girls) and frustration of autonomy, competence, and social relatedness, and boredom (higher scores in boys).

**Table 2. T-test for independent samples of all the variables analyzed as a function of gender in all four subjects**

|                        | Mathematics |           |       | English   |           |       | Language and Literature |           |       | Physical Education |           |       |
|------------------------|-------------|-----------|-------|-----------|-----------|-------|-------------------------|-----------|-------|--------------------|-----------|-------|
|                        | Boys        | Girls     | p     | Boys      | Girls     | p     | Boys                    | Girls     | p     | Boys               | Girls     | p     |
|                        | M±SD        | M±SD      |       | M±SD      | M±SD      |       | M±SD                    | M±SD      |       | M±SD               | M±SD      |       |
| Aut. Satisfaction      | 3.22 ±.99   | 3.31±.97  | .08   | 3.26±.89  | 3.39±.90  | <.001 | 3.18±.89                | 3.34±.87  | <.001 | 3.46±.93           | 3.44±.89  | .57   |
| Comp. Satisfaction     | 3.38±.97    | 3.47±.99  | .05   | 3.43±.88  | 3.60±.91  | <.001 | 3.31±.89                | 3.58±.88  | <.001 | 3.61±.89           | 3.65±.89  | .29   |
| Soc. Rel. Satisfaction | 3.54±.94    | 3.72±1.00 | <.001 | 3.56±.91  | 3.75±.97  | <.001 | 3.45±.93                | 3.75±.95  | <.001 | 3.71±.91           | 3.81±.96  | <.05  |
| Aut. Frustration       | 2.73±.91    | 2.42±.95  | <.001 | 2.77±.91  | 2.42±.94  | <.001 | 2.75±.92                | 2.36±.90  | <.001 | 2.76±.91           | 2.38±.93  | <.001 |
| Comp. Frustration      | 2.56±1.03   | 2.27±1.05 | <.001 | 2.58±1.03 | 2.29±1.06 | <.001 | 2.51±1.01               | 2.20±1.02 | <.001 | 2.50±1.01          | 2.22±1.02 | <.001 |
| Soc. Rel. Frustration  | 2.57±1.08   | 2.18±1.07 | <.001 | 2.59±1.08 | 2.20±1.05 | <.001 | 2.50±1.03               | 2.15±1.06 | <.001 | 2.49±1.03          | 2.14±1.05 | <.001 |
| Perceived usefulness   | 3.64±1.03   | 3.81±1.02 | <.001 | 3.62±.98  | 3.90±.99  | <.001 | 3.42±1.01               | 3.69±1.00 | <.001 | 3.48±.97           | 3.41±1.04 | .15   |
| Enjoyment              | 3.22±.92    | 3.28±1.00 | .14   | 3.20±.85  | 3.31±.89  | <.05  | 3.15±.86                | 3.27±.87  | <.001 | 3.57±.82           | 3.62±.90  | .27   |
| Boredom                | 3.02±1.05   | 2.82±1.12 | <.001 | 2.98±.99  | 2.79±1.01 | <.001 | 3.09±.98                | 2.87±1.01 | <.001 | 2.69±1.04          | 2.49±1.03 | <.001 |

Note. Aut. = Autonomy; Comp. = Competence; Soc. Rel. = Social Relatedness.

**Pairwise comparison of the subjects**

Table 3 shows the results obtained after a related-sample T-test of the pairwise comparison of the four subjects: Mathematics, English, Language and Literature, and PE. In this comparison between PE and Mathematics and English, we found significant differences in the scores of satisfaction of autonomy, competence, social relatedness, and enjoyment, with higher scores in PE. Likewise, we observed significant differences in the frustration of competition and social relatedness, and perceived usefulness, and boredom, in this case, with higher scores in Mathematics and English. In comparing PE and Language and Literature, we obtained significant differences in the values of satisfaction of autonomy, competence, and social relatedness, and enjoyment, with higher scores for PE. Likewise, we found significant differences in

perceived usefulness and boredom, where the subject of Language and Literature obtained higher values. In the comparison between Mathematics and English, we observed significant differences in the satisfaction of autonomy, with higher scores for the subject of English. Comparing Mathematics and Language and Literature, we obtained significant differences in the satisfaction of competence and boredom, with higher values in Language and Literature. In addition, significant differences were found in the frustration of competition and social relatedness and perceived usefulness, in this case, with higher values in Mathematics. Finally, in the comparison between English and Language and Literature, we observed significant differences in the satisfaction of autonomy, competence, and social relatedness, and in the frustration of autonomy, competence, and social relatedness, and perceived usefulness, where the results in the subject of

English were higher. Significant differences were also found in boredom, with higher scores in Language and Literature.

**Table 3. T-test for related samples comparing the subjects in pairs in each of the variables included in the study**

|  | Autonomy Satisfaction |       | Competence Satisfaction |       | Relatedness Satisfaction |       | Autonomy Frustration |       | Competence Frustration |       | Relatedness Frustration |       | Perceived usefulness   |       | Enjoyment            |      | Boredom                |       |
|--|-----------------------|-------|-------------------------|-------|--------------------------|-------|----------------------|-------|------------------------|-------|-------------------------|-------|------------------------|-------|----------------------|------|------------------------|-------|
|  | M±SD                  | p     | M±SD                    | p     | M±SD                     | p     | M±SD                 | p     | M±SD                   | p     | M±SD                    | p     | M±SD                   | p     | M±SD                 | p    | M±SD                   | p     |
| Physical Education + Mathematics       | 3.45±.90<br>3.27±.98  | <.001 | 3.63±.89<br>3.43±.98    | <.001 | 3.77±.90<br>3.64±.97     | <.001 | 2.55±.94<br>2.56±.95 | .48   | 2.34±1.02<br>2.39±1.05 | <.05  | 2.29±1.06<br>2.35±1.09  | <.001 | 3.44±1.01<br>3.74±1.03 | <.001 | 3.60±.87<br>3.25±.97 | <.05 | 2.58±1.04<br>2.91±1.09 | <.001 |
| Physical Education + English           | 3.45±.90<br>3.33±.90  | <.001 | 3.63±.89<br>3.52±.90    | <.001 | 3.77±.94<br>3.66±.95     | <.001 | 2.55±.94<br>2.57±.94 | .11   | 2.34±1.02<br>2.42±1.06 | <.001 | 2.29±1.06<br>2.37±1.08  | <.001 | 3.44±1.01<br>3.78±1.00 | <.001 | 3.60±.87<br>3.26±.88 | <.05 | 2.58±1.04<br>2.87±1.01 | <.001 |
| Physical Education + Language and Lit. | 3.45±.90<br>3.27±.88  | <.001 | 3.63±.89<br>3.46±.89    | <.001 | 3.77±.94<br>3.62±.95     | <.001 | 2.55±.94<br>2.53±.93 | .28   | 2.34±1.02<br>2.34±1.03 | .80   | 2.29±1.06<br>2.31±1.06  | .36   | 3.44±1.01<br>3.57±1.01 | <.001 | 3.60±.87<br>3.22±.86 | <.05 | 2.58±1.04<br>2.96±1.01 | <.001 |
| Mathematics + English                  | 3.27±.98<br>3.33±.90  | <.001 | 3.43±.98<br>3.52±.90    | .11   | 3.64±.97<br>3.66±.95     | .27   | 2.56±.95<br>2.57±.94 | .37   | 2.39±1.05<br>2.42±1.06 | .22   | 2.35±1.09<br>2.37±1.08  | .26   | 3.74±1.03<br>3.78±1.00 | .07   | 3.25±.97<br>3.26±.88 | .73  | 2.91±1.09<br>2.87±1.01 | .13   |
| Mathematics + Language and Lit.        | 3.27±.98<br>3.27±.88  | .98   | 3.43±.98<br>3.46±.89    | <.05  | 3.64±.97<br>3.62±.95     | .20   | 2.56±.95<br>2.53±.93 | .07   | 2.39±1.05<br>2.34±1.03 | <.001 | 2.35±1.09<br>2.31±1.06  | <.001 | 3.74±1.03<br>3.57±1.01 | <.001 | 3.25±.97<br>3.22±.86 | .17  | 2.91±1.09<br>2.96±1.01 | <.05  |
| English + Language and Lit.            | 3.33±.90<br>3.27±.88  | <.001 | 3.52±.90<br>3.46±.89    | <.001 | 3.66±.95<br>3.62±.95     | <.05  | 2.57±.94<br>2.53±.93 | <.001 | 2.42±1.06<br>2.34±1.03 | <.001 | 2.37±1.08<br>2.31±1.06  | <.001 | 3.78±1.00<br>3.57±1.01 | <.001 | 3.26±.88<br>3.22±.86 | .06  | 2.87±1.01<br>2.96±1.01 | <.001 |

Note. Language and Lit. = Language and Literature.

## Discussion

The main objective of this study was to determine possible significant differences in the levels of satisfaction and frustration of the BPN, and perceived usefulness, enjoyment, and boredom between the subjects of Mathematics, English, Language and Literature, and PE, considering the students' gender. In addition, we compared the students' perceptions of the subjects for each of the variables analyzed. The results obtained revealed significant differences in most of the variables analyzed according to gender and in the pairwise comparison of the variables analyzed for the four subjects.

Considering the gender differences, the girls showed higher levels of BPN satisfaction (especially in English and Language and Literature), perceived usefulness of each of the subjects (except for PE), and enjoyment in Language and Literature and English. In contrast, they scored lower in BPN frustration and boredom than the boys in all subjects. These gender differences in the students' perceptions, regardless of the subject analyzed, must be considered by the teacher when developing a behavior appropriate to this reality. Specifically, several studies have shown that teaching behaviors based on interpersonal styles in which the students' individual differences are addressed and which support the students' autonomous work improve their levels of satisfaction and reduce the frustration scores of the BPN (Aelterman et al., 2019; Haerens et al., 2018; Vasconcellos et al., 2020). In this sense, it is essential to transmit messages and treat each subject in a differentiated emotional way, according to the students' gender and their expectations and interests. On the other hand, teacher controlling styles, in which the teacher does not value the differences between the students nor do they adapt and individualize the training process to their needs and interests, negatively affect their satisfaction of the BPN and positively impact the frustration of their BPN (Bartholomew et al., 2018; Jang et al., 2016; Moreno-Murcia et al., 2020). Specifically for PE, the results showed significant differences depending on the students' gender in favor of the girls, with higher scores in the satisfaction

of social relatedness and less frustration of all the BPN and boredom. These results differ from other studies that found lower scores in girls (Abós et al., 2021; Ferriz et al., 2013; Sánchez-Oliva, 2020). The use of interpersonal styles that address the students' differences according to gender may explain why our results differ from those found in previous studies. Also, contextual aspects, such as the contents developed, may have affected the results, as such elements have been shown to have different effects on the perception of competence depending on the students' gender (Murillo et al., 2014). Therefore, a change of trend is being achieved in the contents applied in the subject, where traditionally, those associated with the male gender have prevailed (Rodríguez et al., 2018). Likewise, we may be facing a fracture in the existing stereotypes, which have traditionally been more resistant to change (Zaravigka & Pantazis, 2012) and encouraged by the mass media (Del Castillo, 2012). Some work proposals have already positively affected this change in dynamics (Pelegrín et al., 2012; Rodríguez & Gómez, 2018).

On the other hand, considering the results obtained in the comparison of the four subjects, we observed that the subjects that generated greater satisfaction and less frustration of the BPN led to higher levels of enjoyment and less boredom. These results could be related to those obtained by Tsai et al. (2008), who found that teacher support of the need for autonomy in subjects as different as Mathematics, English, and Language and Literature increased the students' interest and enjoyment. In the educational context, there is much evidence showing that interpersonal teaching styles are essential to achieve positive effects on students' satisfaction of the BPN and their perceptions during their learning (Aelterman et al., 2019; Haerens et al., 2018; Teixeira et al., 2020; Vasconcellos et al., 2020), whereas controlling styles directly affect students' frustration of the BPN and negatively affect their attitude during the training process (Bartholomew et al., 2018; Jang et al., 2016; Salazar-Ayala et al., 2021). In addition, the results show that the subject of PE generates higher values in the satisfaction of autonomy, competence, and social relatedness, as well as

enjoyment, while obtaining lower scores in the frustration of autonomy, competence, and social relatedness, in addition to perceived usefulness and boredom. A possible explanation for this may be the students' difficulty in transferring the acquisition of learning PE and its usefulness for daily life and their future. This fact suggests that the efforts to establish habits of practicing physical activity in adolescents' daily lives have not yet had a clear impact on their perception of the usefulness of PE. Likewise, their social perception of PE, which has not overcome the secondary or complementary vision the rest of the subjects may explain this result. In addition, this decrease in the perceived usefulness increases with students' age in the secondary education stage (Moreno-Murcia et al., 2006). This student-perceived decrease, together with the emergence of other parallel motivations to perform other activities, could be considered a barrier for many adolescents to adopt a sufficiently active lifestyle and the prelude for many students to abandon sports (Escribano et al., 2017). Nonetheless, it is crucial to maintain high values in the satisfaction of BPN, as they are the antecedent to achieving positive effects in adolescents' behavior, both in the educational field and in extracurricular physical-sports practice (Moreno-Murcia et al., 2020; Ruiz-Juan & Baena-Extremera, 2015; Sánchez-Oliva et al., 2017). Likewise, although higher values were found in the enjoyment of PE than for the rest of the subjects, the differences are not exceptionally high for a learning dynamic based on motor skills and movement compared to others. Hence, there is room for methodological improvement to enhance the attractiveness of PE, based on the use of motor skills and movement, because the students think that teachers do not promote the increase in their interest in PE (Gil-Madrona et al., 2012).

In the comparison between the subjects considered instrumental, Mathematics and Language and Literature, the satisfaction of the BPN was practically the same in both of them, and competence satisfaction was only significant in Language and Literature, with higher scores. In addition, the results of the frustration of competence and social relatedness were higher in Mathematics. The perceived usefulness of Mathematics was also higher than that of Language and Literature, whereas boredom was higher in Language and Literature. In this sense, Tsai et al. (2008) found that students showed greater interest in Mathematics than in the subject of their mother tongue (in this case, German), thanks to the promotion of their autonomy during the teaching-learning process. It, therefore, seems clear that this type of teaching behavior favors the students' attitude towards this subject. These student perceptions could be due to the traditionalist tendency in the development of these subjects, using unidirectional teaching with a very controlling style of the BPN, due to the situation in the classroom (Reeve & Cheon, 2014). The need to apply certain unavoidable controlling behaviors to teach the subjects effectively may also have influenced the results (Behzadnia et al., 2018). However, several studies have shown that teaching behaviors that promote autonomy, mindfulness, and the flexibility of the task structure (Ng et al., 2016) or the use of spaces other than the conventional classroom to develop the contents and classes (Otte et al., 2019) positively affect students' motivational aspects in these subjects. Finally, students' pessimistic beliefs and expectations about the mastery of the content or the teacher's approach to the subjects, with unattractive content and learning experiences (Reeve & Cheon, 2014; Shen et al., 2010), may also generate maladaptive functioning in the classroom (Shen et al., 2010).

Finally, in the comparison between English and Language and Literature, English obtained higher levels

of satisfaction and frustration of the BPN and perceived usefulness. On the contrary, boredom was higher in Language and Literature. These comparative results were surprising because these subjects address competencies and learning tools of a similar nature. In this specific case, the higher levels of satisfaction of the BPN may be due to the creation, availability, and use of attractive didactic resources for the students when developing the contents of the subject. In contrast, the higher levels of frustration of the BPN may originate in the limitation of expression and comprehension in a foreign language, an obstacle that may have developed in previous courses, revealing difficulties and learning deficiencies that increase as the school year advances (Studenska, 2011).

### Limitations and Future Prospects

Despite the strengths of this study, some limitations must be considered when interpreting the results obtained. The main limitation of our study is the large amount of data when splitting the subjects and assessing the variables in each subject. This required significant involvement and collaboration of the teachers and the students. Therefore, we decided to collect the data in a single measure for all four subjects instead of separately. This may have caused some response bias due to the difficulty of reflecting on all four subjects in a short time. Another limitation derived from this problem is our decision not to assess the students' type of motivational regulation towards the subjects or their perception of the teacher's interpersonal style or other specific aspects of teaching behavior. Likewise, no assessment of academic performance was made, either in previous courses or at the time of data collection. Finally, we did not evaluate not all the subjects that make up the educational system in these courses. The selection of the subjects was based on the consideration of their instrumentality (Mathematics and Language and Literature), the similarity of communication skills to be acquired (Language and Literature and English), and the differentiating nature of the use of motor skills for the development of learning (PE).

Concerning future prospects, we recommend performing studies that consider the different motivational regulations in comparing subjects and gender, along with the antecedents and consequences derived from the students' academic performance. Furthermore, future works should perform longitudinal studies comparing subjects to observe possible changes in variables depending on the course and the academic performance. Finally, given the evaluations of the students' perceptions, these results can help teachers reflect on their methodological orientations with the ultimate aim of optimizing the teaching-learning process.

### Conclusions

The main conclusion of this study is that gender differences occur significantly in all the subjects and variables analyzed. This fact should encourage the teachers of the different subjects to reflect when designing and developing didactic programs at this educational stage. In addition, teachers should adapt their behavior to these differences during the teaching-learning process. For this purpose, it is crucial to adopt teaching behaviors based on interpersonal styles that transmit confidence and empathy to the students concerning the achievement of their goals in the different subjects. Furthermore, teachers should treat students' skills and needs individually according to gender, creating an environment that promotes the satisfaction of the BPN and opportunities for learning. On the other hand, the comparison of the subjects revealed significant differences in the variables analyzed, where PE obtained positive higher

results than the rest of the subjects in the motivational variables, but not in its perceived usefulness. This fact should make PE teachers reflect to keep up the line of work aimed at reversing this perception of the usefulness of PE. To this end, we underline the importance of PE to establish healthy lifestyle habits and of working to eliminate possible social stereotypes that may still exist despite the efforts made in recent years. Furthermore, at a general level, one could work on each subject in relation to the other subjects to reduce the shortcomings and problems in each of them, based on the potentialities and successful strategies found. For this purpose, the interdisciplinarity of the contents and the use of appropriate behaviors that affect the mediating motivations analyzed are essential throughout the educational process with the students.

## References

- Abós, Á., Burgueño, R., García-González, L., & Sevil-Serrano, J. (2021). Influence of Internal and External Controlling Teaching Behaviors on Students' Motivational Outcomes in Physical Education: Is There a Gender Difference? *Journal of Teaching in Physical Education*, 1(aop), 1–11. doi:10.1123/jtpe.2020-0316
- Aelterman, N., Vansteenkiste, M., Haerens, L., Soenens, B., Fontaine, J. R., & Reeve, J. (2019). Toward an integrative and fine-grained insight in motivating and demotivating teaching styles: The merits of a circumplex approach. *Journal of Educational Psychology*, 111(3), 497–521. doi:10.1037/edu0000293
- Alevriadou, A., & Pavlidou, K. (2016). Teachers' interpersonal style and its relationship to emotions, causal attributions, and type of challenging behaviors displayed by students with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disabilities*, 20(3), 213–227. doi:10.1177/2F1744629515599108
- American Psychological Association. (2010). *Publication manual of the American Psychological Association* (6<sup>a</sup> Ed). Autor.
- Baena-Extremera, A., Granero-Gallegos, A., Pérez-Quero, F. J., & Bracho-Amador, C. (2012). Versión española del Sport Satisfaction Instrument (SSI) adaptado a la Educación Física. *Psicodidáctica*, 17(2), 377–395. doi:10.30827/Digibug.53800
- Barkoukis, V., Koidou, E., Tzorbatzoudis, H., & Grouios, G. (2012). School and classroom goal structures: Effects on affective responses in physical education. *Physical Educator*, 69(3), 221–227.
- Bartholomew, K. J., Ntoumanis, N., Mouratidis, A., Katartzis, E., Thøgersen-Ntoumani, C., & Vlachopoulos, S. (2018). Beware of your teaching style: A school-year long investigation of controlling teaching and student motivational experiences. *Learning and Instruction*, 53, 50–63. doi:10.1016/j.learninstruc.2017.07.006
- Behzadnia, B., Adachi, P., Deci, E., & Mohammadzadeh, H. (2018). Associations between students' perceptions of physical education teachers' interpersonal styles and students' wellness, knowledge, performance, and intentions to persist at physical activity: A self-determination theory approach. *Psychology of Sport and Exercise*, 39, 10–19. doi:10.1016/j.psychsport.2018.07.003
- Bourne, J., Liu, Y., Shields, C. A., Jackson, B., Zumbo, B. D., & Beauchamp, M. R. (2015). The relationship between transformational teaching and adolescent physical activity: The mediating roles of personal and relational efficacy beliefs. *Journal of Health Psychology*, 20(2), 132–143. doi:10.1177/2F1359105313500096
- Bryan, C. L., & Solmon, M. A. (2012). Student motivation in physical education and engagement in physical activity. *Journal of Sport Behavior*, 35(3), 267–285.
- Bugler, M., McGeown, S., & St Clair-Thompson, H. (2016). An investigation of gender and age differences in academic motivation and classroom behaviour in adolescents. *Educational Psychology*, 36(7), 1196–1218. doi:10.1080/01443410.2015.1035697
- Cairney, J., Kwan, M. Y., Veldhuizen, S., Hay, J., Bray, S. R., & Faught, B. E. (2012). Gender, perceived competence and the enjoyment of physical education in children: a longitudinal examination. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 1–8. doi:10.1186/1479-5868-9-26
- Cheon, S. H., & Reeve, J. (2015). A classroom-based intervention to help teachers decrease students' amotivation. *Contemporary Educational Psychology*, 40, 99–111. doi:10.1016/j.cedpsych.2014.06.004
- Cheon, S. H., Reeve, J., Lee, Y., & Lee, J. W. (2018). Why autonomy-supportive interventions work: Explaining the professional development of teachers' motivating style. *Teaching and Teacher Education*, 69, 43–51. doi:10.1016/j.tate.2017.09.022
- Cuevas, R., Sánchez-Oliva, D., Bartholomew, K. J., Ntoumanis, N., & García-Calvo, T. (2015). Adaptation and validation of the psychological need thwarting scale in Spanish physical education teachers. *The Spanish Journal of Psychology*, 18, 1–9. doi:10.1017/sjp.2015.56
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227–268. doi:10.1207/S15327965PLI1104\_01
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Self-determination theory: a macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology*, 49(3), 182–185. doi:10.1037/a0012801
- Del Castillo, O. (2012). La equidad de género en Educación Física: influencia de los medios de comunicación. *Aula Abierta*, 40(1), 63–72.
- Escribano, L. G., Casas, A. G., Fernández-Marcote, A. E., López, P. J. T., & Marcos, M. L. T. (2017). Revisión y análisis de los motivos de abandono de práctica de actividad física y autopercepción de competencia motriz. *Journal of Negative and No Positive Results*, 2(2), 56–61. doi:10.19230/jonnpr.1225
- Escriva-Boulley, G., Tessier, D., Ntoumanis, N., & Sarrazin, P. (2018). Need-supportive professional development in elementary school physical education: Effects of a cluster-randomized control trial on teachers' motivating style and student physical activity. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 7(2), 218–234. doi:10.1037/spy0000119
- Ferriz, R., Sicilia, Á., & Sáenz-Álvarez, P. (2013). Predicting satisfaction in physical education classes: A study based on self-determination theory. *The Open Education Journal*, 6(1), 1–7. doi:10.2174/1874920820130705001
- Gaspard, H., Dicke, A. L., Flunger, B., Schreier, B., Häfner, I., Trautwein, U., & Nagengast, B. (2015). More value through greater differentiation: gender differences in value beliefs about math. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), 663–677. doi:10.1037/edu0000003
- Gil-Madróna, P., Cuevas-Campos, R., Contreras-Jordán, O. R., & Díaz-Suarez, A. (2012). Educación Física y hábitos de vida activa: percepciones de los adolescentes y relación con el abandono deportivo. *Aula Abierta*, 40(3), 67–82.
- Gnams, T., & Hanfstingl, B. (2016). The decline of academic motivation during adolescence: An accelerated longitudinal cohort analysis on the effect of

- psychological need satisfaction. *Educational Psychology*, 36(9), 1691–1705. doi:10.1080/01443410.2015.1113236
- Gottfried, A. E., Fleming, J. S., & Gottfried, A. W. (2001). Continuity of academic intrinsic motivation from childhood through late adolescence: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 3–13. doi:10.1037/0022-0663.93.1.3
- Haerens, L., Aelterman, N., Van den Berghe, L., De Meyer, J., Soenens, B., & Vansteenkiste, M. (2013). Observing physical education teachers' need-supportive interactions in classroom settings. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 35(1), 3–17. doi:10.1123/jsep.35.1.3
- Haerens, L., Aelterman, N., Vansteenkiste, M., Soenens, B., & Van Petegem, S. (2015). Do perceived autonomy-supportive and controlling teaching relate to physical education students' motivational experiences through unique pathways? Distinguishing between the bright and dark side of motivation. *Psychology of Sport and Exercise*, 16, 26–36. doi:10.1016/j.psychsport.2014.08.013
- Haerens, L., Vansteenkiste, M., De Meester, A., Delrue, J., Tallir, I., Vande Broek, G., ... & Aelterman, N. (2018). Different combinations of perceived autonomy support and control: Identifying the most optimal motivating style. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 23(1), 16–36. doi:10.1080/17408989.2017.1346070
- Hochweber, J., & Vieluf, S. (2018). Gender differences in reading achievement and enjoyment of reading: The role of perceived teaching quality. *The Journal of Educational Research*, 111(3), 268–283. doi:10.1080/00220671.2016.1253536
- Jaakkola, T., Yli-Piipari, S., Barkoukis, V., & Liukkonen, J. (2017). Relationships among perceived motivational climate, motivational regulations, enjoyment, and PA participation among Finnish physical education students. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 15(3), 273–290. doi:10.1080/1612197X.2015.1100209
- Jang, H., Kim, E. J., & Reeve, J. (2016). Why students become more engaged or more disengaged during the semester: A self-determination theory dual-process model. *Learning and Instruction*, 43, 27–38. doi:10.1016/j.learninstruc.2016.01.002
- Jang, H., Reeve, J., & Deci, E. L. (2010). Engaging students in learning activities: It is not autonomy support or structure but autonomy support and structure. *Journal of Educational Psychology*, 102, 588–600. doi:10.1037/a0019682
- Moreno, J. A., González-Cutre, D., Chillón, M., & Parra, N. (2008). Adaptación a la educación física de la escala de las necesidades psicológicas básicas en el ejercicio. *Revista Mexicana de Psicología*, 25(2), 295–303.
- Moreno, J. A., Hellín, P., & Hellín, M. G. (2006). Pensamiento del alumno sobre la educación física según la edad. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 85, 28–35.
- Moreno-Murcia, J. A., Coll, D. G.-C., & Pérez, L. M. R. (2009). Self-determined motivation and physical education importance. *Human Movement*, 10, 5–11. doi:10.2478/v10038-008-0022-7
- Moreno-Murcia, J. A., Llorca-Cano, M., & Huéscar, E. (2020). Estilo de enseñanza, apoyo a la autonomía y competencias en adolescentes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 20(80), 563–576. doi:10.15366/rimcafd2020.80.007
- Murillo, B., Julián, J. A., García-González, L., Abarca-Sos, A., & Zaragoza, J. (2014). Influencia del género y de los contenidos sobre la actividad física y la percepción de competencia en Educación Física. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 10(36), 131–143. doi:10.5232/ricyde2014.03604
- Ng, B. L., Liu, W. C., & Wang, J. C. (2016). Student motivation and learning in mathematics and science: A cluster analysis. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(7), 1359–1376. doi:10.1007/s10763-015-9654-1
- Ntoumanis, N. (2001). A self-determination approach to the understanding of motivation in physical education. *British Journal of Educational Psychology*, 71(2), 225–242. doi:10.1348/000709901158497
- Otte, C. R., Bølling, M., Elsborg, P., Nielsen, G., & Bentsen, P. (2019). Teaching maths outside the classroom: Does it make a difference? *Educational Research*, 61(1), 38–52. doi:10.1080/00131881.2019.1567270
- Pelegrín, A., León, J. M., Ortega, E., & Garcés de Los Fayos, E. J. (2012). Programa para el desarrollo de actitudes de igualdad de género en clases de educación física en escolares. *Educación XXI*, 15(2), 271–292. doi:10.5944/educxx1.15.2.142
- Reeve, J., & Cheon, H. S. (2014). An intervention-based program of research on teachers' motivating styles. In S. Karabenick y T. Urdan's (Eds.), *Advances in Motivation and Achievement*, 18, 297–343. Bingley, UK: Emerald Group Publishing. doi:10.1108/S0749-742320140000018008
- Rodríguez, L. R., & Gómez, E. M. (2018). Propuesta de igualdad de género en Educación Física: adaptaciones de las normas en fútbol. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 33, 293–297.
- Rodríguez, J. R., Sanmiguel-Rodríguez, A., & Álvarez-Seoane, D. (2018). Revisión bibliográfica en el contexto español sobre investigaciones relacionadas con los libros de texto y materiales didácticos en educación física. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 34, 363–370.
- Rozek, C. S., Hyde, J. S., Svoboda, R. C., Hulleman, C. S., & Harackiewicz, J. M. (2015). Gender differences in the effects of a utility-value intervention to help parents motivate adolescents in mathematics and science. *Journal of Educational Psychology*, 107(1), 195–206. doi:10.1037/a0036981
- Ruiz-Juan, F., & Baena-Extremera, A. (2015). Predicción de las metas de logro en educación física a partir de la satisfacción, la motivación y las creencias de éxito en el deporte. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 10(2), 193–203.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. Guilford Publications.
- Salazar-Ayala, C. M., Gastélum-Cuadras, G., Huéscar Hernández, E., Núñez Enríquez, O., Barrón Luján, J. C., & Moreno-Murcia, J. A. (2021). Individualism, Competitiveness, and Fear of Negative Evaluation in Pre-adolescents: Does the Teacher's Controlling Style Matter? *Frontiers in Psychology*, 12, 1276. doi:10.3389/fpsyg.2021.626786
- Sánchez-Oliva, D., Mouratidis, A., Leo, F. M., Chamorro, J. L., Pulido, J. J., & García-Calvo, T. (2020). Understanding physical activity intentions in physical education context: A multi-level analysis from the self-determination theory. *International journal of environmental research and public health*, 17(3), 799. doi:10.3390/ijerph17030799
- Sánchez-Oliva, D., Pulido-González, J. J., Leo, F. M., González-Ponce, I., & García-Calvo, T. (2017). Effects of an intervention with teachers in the physical education context: A Self-Determination Theory approach. *PLoS One*, 12(12), e0189986. doi:10.1371/journal.pone.0189986
- Shen, B., Li, W., Sun, H., & Rukavina, P. B. (2010). The Influence of Inadequate Teacher-to-Student Social Support on Amotivation of Physical Education Students.

- Journal of Teaching in Physical Education*, 29(4), 417–432. doi:10.1123/jtpe.29.4.417
- Studenska, A. (2011). Educational level, gender and foreign language learning self-regulation difficulty. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 29, 1349–1358. doi:10.1016/j.sbspro.2011.11.373
- Su, Y. L., & Reeve, J. (2010). A meta-analysis of the effectiveness of intervention programs designed to support autonomy. *Educational Psychology Review*, 23, 159–188. doi:10.1007/s10648-010-9142-7
- Teixeira, P. J., Marques, M. M., Silva, M. N., Brunet, J., Duda, J. L., Haerens, L., ... & Hagger, M. S. (2020). A classification of motivation and behavior change techniques used in self-determination theory-based interventions in health contexts. *Motivation Science*, 6(4), 438–455. doi:10.1037/mot0000172
- Tsai, Y. M., Kunter, M., Lüdtke, O., Trautwein, U., & Ryan, R. M. (2008). What makes lessons interesting? The role of situational and individual factors in three school subjects. *Journal of Educational Psychology*, 100(2), 460–472. doi:10.1037/0022-0663.100.2.460
- Tze, V. M., Daniels, L. M., & Klassen, R. M. (2016). Evaluating the relationship between boredom and academic outcomes: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 28(1), 119–144. doi:10.1007/s10648-015-9301-y
- Vansteenkiste, M., & Ryan, R. M. (2013). On psychological growth and vulnerability: basic psychological need satisfaction and need frustration as a unifying principle. *Journal of Psychotherapy Integration*, 23(3), 263–280. doi:10.1037/a0032359
- Vasconcellos, D., Parker, P. D., Hilland, T., Cinelli, R., Owen, K. B., Kapsal, N., Lee, J., Antczak, D., Ntoumanis, N., Ryan, R. M., & Lonsdale, C. (2020). Self-determination theory applied to physical education: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 112(7), 1444–1469. doi:10.1037/edu0000420
- Von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., & Vandenbroucke, J. P. (2007). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Bulletin of the World Health Organization*, 85, 867–872. doi:10.1016/j.ijisu.2014.07.013
- Zaravigka, K., & Pantazis, V. (2012). Equality of the genders in physical education: The students' perceptions. *Journal of Physical Education and Sport*, 12(3), 350–357. doi:10.7752/jpes.2012.03052

### Acknowledgments

This work was carried out thanks to the financial support provided by the European Regional Development Fund and the Junta de Extremadura (Ministry of Economy and Infrastructure) "GR18KA20".

### Appendix

**Supplementary Table 1. Bivariate correlations of the study variables in the subject of Mathematics**

| Variables                  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9 |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| 1. Autonomy Satisfaction   | -      |        |        |        |        |        |        |        |   |
| 2. Competence Satisfaction | .75**  | -      |        |        |        |        |        |        |   |
| 3. Soc. Rel. Satisfaction  | .57**  | .63**  | -      |        |        |        |        |        |   |
| 4. Autonomy Frustration    | -.15** | -.20** | -.31** | -      |        |        |        |        |   |
| 5. Competence Frustration  | -.23** | -.31** | -.35** | .79**  | -      |        |        |        |   |
| 6. Soc. Rel. Frustration   | -.09** | -.19** | -.37** | .77**  | .78**  | -      |        |        |   |
| 7. Perceived usefulness    | .52**  | .58**  | .52**  | -.23** | -.28** | -.25** | -      |        |   |
| 8. Enjoyment               | .59**  | .58**  | .43**  | -.12** | -.20** | -.07** | .49**  | -      |   |
| 9. Boredom                 | -.36** | -.36** | -.27** | .39**  | .44**  | .35**  | -.28** | -.43** | - |

Note. Soc. Rel. = Social Relatedness. \*\* $p < .001$

**Supplementary Table 2. Bivariate correlations of the study variables in the subject of English**

| Variables                  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9 |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| 1. Autonomy Satisfaction   | -      |        |        |        |        |        |        |        |   |
| 2. Competence Satisfaction | .67**  | -      |        |        |        |        |        |        |   |
| 3. Soc. Rel. Satisfaction  | .59**  | .67**  | -      |        |        |        |        |        |   |
| 4. Autonomy Frustration    | -.15** | -.22** | -.32** | -      |        |        |        |        |   |
| 5. Competence Frustration  | -.23** | -.34** | -.39** | .79**  | -      |        |        |        |   |
| 6. Soc. Rel. Frustration   | -.18** | -.27** | -.42** | .78**  | .82**  | -      |        |        |   |
| 7. Perceived usefulness    | .44**  | .55**  | .53**  | -.28** | -.32** | -.32** | -      |        |   |
| 8. Enjoyment               | .54**  | .54**  | .46**  | -.15** | -.23** | -.15** | .42**  | -      |   |
| 9. Boredom                 | -.29** | -.28** | -.22** | .35**  | .37**  | .32**  | -.22** | -.40** | - |

Note. Soc. Rel. = Social Relatedness. \*\* $p < .001$

**Supplementary Table 3. Bivariate correlations of the study variables in the subject of Language and Literature**

| Variables                  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9 |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| 1. Autonomy Satisfaction   | -      |        |        |        |        |        |        |        |   |
| 2. Competence Satisfaction | .71**  | -      |        |        |        |        |        |        |   |
| 3. Soc. Rel. Satisfaction  | .59**  | .68**  | -      |        |        |        |        |        |   |
| 4. Autonomy Frustration    | -.14** | -.22** | -.31** | -      |        |        |        |        |   |
| 5. Competence Frustration  | -.19** | -.29** | -.37** | .79**  | -      |        |        |        |   |
| 6. Soc. Rel. Frustration   | -.15** | -.24** | -.39** | .77**  | .81**  | -      |        |        |   |
| 7. Perceived usefulness    | .48**  | .53**  | .49**  | -.19** | -.23** | -.23** | -      |        |   |
| 8. Enjoyment               | .54**  | .48**  | .38**  | -.06** | -.10** | -.04** | .46**  | -      |   |
| 9. Boredom                 | -.26** | -.25** | -.18** | .32**  | .34**  | .28**  | -.27** | -.33** | - |

Note. Soc. Rel. = Social Relatedness. \*\* $p < .001$

**Supplementary Table 4. Bivariate correlations of the study variables in the subject of Physical Education**

| Variables                  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9 |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| 1. Autonomy Satisfaction   | -      |        |        |        |        |        |        |        |   |
| 2. Competence Satisfaction | .72**  | -      |        |        |        |        |        |        |   |
| 3. Soc. Rel. Satisfaction  | .64**  | .73**  | -      |        |        |        |        |        |   |
| 4. Autonomy Frustration    | -.13** | -.21** | -.27** | -      |        |        |        |        |   |
| 5. Competence Frustration  | -.21** | -.30** | -.33** | .79**  | -      |        |        |        |   |
| 6. Soc. Rel. Frustration   | -.16** | -.25** | -.37** | .77**  | .82**  | -      |        |        |   |
| 7. Perceived usefulness    | .50**  | .48**  | .42**  | -.08** | -.15** | -.09** | -      |        |   |
| 8. Enjoyment               | .53**  | .56**  | .51**  | -.20** | -.22** | -.19** | .50**  | -      |   |
| 9. Boredom                 | -.23** | -.31** | -.30** | .48**  | .49**  | .48**  | -.20** | -.36** | - |

Note. Soc. Rel. = Social Relatedness. \*\* $p < .001$

## ¿Influye el género y el tipo de asignatura sobre las necesidades psicológicas básicas y consecuencias positivas y negativas de jóvenes escolares?

### Do gender and the subject influence young students' psychological needs and positive and negative outcomes?

Héctor Moreno-Casado<sup>1</sup>, Juan J. Pulido<sup>2\*</sup>, Francisco J. Santos-Rosa<sup>3</sup>, Tomás García-Calvo<sup>1</sup>, Ricardo Cuevas<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura, España

<sup>2</sup> Facultad de Educación y Psicología. Universidad de Extremadura, España

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad Pablo de Olavide, España

<sup>4</sup> Facultad de Educación. Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real, España

\* **Autor para la correspondencia:** Juan José Pulido González, [jjpulido@unex.es](mailto:jjpulido@unex.es)

#### Título abreviado:

Género y asignatura en jóvenes escolares

#### Cómo citar el artículo:

Moreno-Casado, H., Pulido, J.J., Santos-Rosa, F.J., García-Calvo, T., Cuevas, R. (2022). ¿Influye el género y el tipo de asignatura sobre las variables motivacionales de jóvenes escolares? *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 133-153. <http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1712>

Recibido: 12 marzo 2021 / Aceptado: 27 abril 2022

#### Resumen

El presente estudio pretendía analizar y comparar en varias asignaturas (Educación Física, Matemáticas, Inglés y Lengua y Literatura) las diferencias de género en la satisfacción/frustración de las necesidades psicológicas básicas (NPB), la utilidad percibida y el grado de diversión/aburrimiento percibido por el alumnado de secundaria. Además, se analizaron las diferencias entre las asignaturas en las puntuaciones medias de todas estas variables motivacionales. Participaron 1754 ( $M_{edad} = 15,70 \pm 0,75$ ) estudiantes (986 chicas y 768 chicos) de tercer ( $n = 991$ ) y cuarto curso ( $n = 763$ ). Para determinar las diferencias de género, se realizó un análisis de diferencias para muestras independientes. Los resultados demostraron que las chicas reportaron significativamente valores más altos en la satisfacción de las NPB, la utilidad percibida y la diversión en la mayoría de las asignaturas, y menores en la frustración de las NPB y aburrimiento. En la comparación por pares entre asignaturas, la asignatura de Educación Física obtuvo significativamente las mayores puntuaciones de satisfacción y diversión, y menor frustración de las NPB y aburrimiento, pero también la que menor utilidad percibida presentaba respecto a las demás. Por tanto, se deben considerar las diferencias de género y entre asignaturas encontradas en las variables analizadas a la hora de desarrollar programas didácticos en esta etapa educativa.

**Palabras clave:** educación secundaria, adolescentes, disfrute, necesidades psicológicas, utilidad percibida, análisis de diferencias.

#### Abstract

The present study aimed to analyze and compare in several subjects (Physical Education, Mathematics, English and Language and Literature) the gender differences in the basic psychological needs (BPN) satisfaction/frustration, the perceived subject importance and usefulness, and the degree of enjoyment/boredom perceived by secondary students. In addition, the differences between the subjects in the mean scores of all these motivational variables were analyzed. Participants were 1754 Spanish students (986 girls and 768 boys) of 3<sup>rd</sup> ( $n = 991$ ) and 4<sup>th</sup> grade ( $n = 763$ ) of secondary education with an average of 15.70 years old ( $\pm 0.75$ ). An analysis of independent samples t-test to assess the possible gender differences was conducted and a paired t-test was carried out to compare the variables in the several subjects. The obtained results showed significant differences in the majority of variables analyzed according to gender with higher values for girls with regard to boys in need satisfaction, the perceived usefulness and the enjoyment in most subjects, and lower values in need frustration and boredom. In addition, significant differences were found comparing the four subjects. Specifically, Physical Education showed higher significant values in need satisfaction and enjoyment and lower significant scores in need frustration, perceived usefulness and boredom regarding the other subjects analyzed. Thus, these gender and between-subjects differences should be considered when teachers design and develop their methodological strategies to carry out their role with young students.

**Keywords:** adolescents, secondary school, enjoyment, psychological needs, perceived usefulness, differences analysis.



## Introducción

En el ámbito educativo, diversas investigaciones han demostrado que se produce un descenso sistémico y progresivo de la motivación académica del alumnado a lo largo de los cursos (Gnambs y Hanfstingl, 2016; Gottfried et al., 2001), generalizado en la mayoría de asignaturas del currículo y acentuado en algunas como Matemáticas, Ciencias y Lengua y Literatura (Gottfried et al., 2001). En este sentido, múltiples estudios se han centrado en analizar el efecto que tienen las necesidades psicológicas básicas (NPB) para mejorar los procesos motivacionales de los estudiantes hacia el aprendizaje (Haerens et al., 2015; Ng et al., 2016; Sánchez-Oliva et al., 2017). Además, la forma en que los docentes desarrollan el proceso de enseñanza-aprendizaje en su asignatura puede suponer una mayor satisfacción de las necesidades de los estudiantes o frustración de las mismas (Aelterman et al., 2019; Haerens et al., 2015; Vasconcellos et al., 2020).

### La Teoría de las Necesidades Psicológicas Básicas

Una de las teorías desde la que se ha abordado el estudio de la motivación es la Teoría de la Autodeterminación (TAD; Deci y Ryan, 2000) y supone uno de los marcos teóricos más utilizados para explicar la motivación en diferentes contextos. Esta macro-teoría justifica por qué las personas se inician, consolidan o cesan en el desarrollo de una actividad, diferenciando varios tipos de motivación que oscilan en un gradiente continuo según el nivel de autodeterminación. De mayor a menor autodeterminación, la motivación intrínseca, donde el sujeto realiza la práctica por la satisfacción y el placer inherente de la propia actividad; la motivación extrínseca (regulación integrada, identificada, introyectada y externa) caracterizada por la presencia de motivos ajenos al sujeto, como pueden ser beneficios paralelos relacionados con la salud o lo social, el orgullo o las recompensas; y la desmotivación, donde la persona no encuentra sentido a la actividad que desempeña (Deci y Ryan, 2000) y, por tanto, es probable que la actividad sea desorganizada y acompañada de sentimientos de frustración o apatía. Como parte de este constructo teórico, la Teoría de las Necesidades Psicológicas Básicas (NPB; Deci y Ryan, 2000), considera que para poder desarrollar una motivación autodeterminada resulta indispensable tener cubiertas tres necesidades esenciales para el bienestar: la necesidad de autonomía, de competencia y de relaciones sociales (Ryan y Deci, 2017). En el contexto escolar, la necesidad de competencia se refiere al sentimiento de los estudiantes de actuar eficazmente con las tareas a realizar (Deci y Ryan, 2000). La necesidad de autonomía hace referencia al deseo del alumnado de ser origen y guía de su propio comportamiento (Su y Reeve, 2010), mientras que la necesidad de relaciones sociales se refiere a que los estudiantes se sientan integrados con los otros significativos (alumnado y profesorado) del entorno social (Deci y Ryan, 2008).

Relacionado con lo anterior y centrándonos en el profesorado como agente socializador, éste puede caracterizarse por utilizar un estilo interpersonal de apoyo o puede adoptar un estilo controlador (Su y Reeve, 2010). Un estilo de apoyo supone que el profesorado proporcione a los estudiantes la oportunidad de tomar decisiones para resolver las actividades (Reeve y Cheon, 2014), aportándoles instrucciones según la progresión individual de aprendizaje (Jang et al., 2010) y realizando comentarios positivos y constructivos con el fin de ayudarles a desarrollar habilidades y sentimiento de competencia (Alevriadou y Pavlidou, 2016). Las clases se estructurarían al comienzo según la cantidad y claridad

de información (Jang et al., 2010) y durante las tareas se orientaría sobre qué hacer y cómo hacer, facilitando el desarrollo de habilidades y la consecución de los resultados deseados (Cheon y Reeve, 2015). Finalmente, aportaría explicaciones y un lenguaje no controlador e informativo, mostrando paciencia y afecto, dando tiempo y respetando el ritmo individual de aprendizaje (Alevriadou y Pavlidou, 2016; Cheon y Reeve, 2015). Por otra parte, un estilo interpersonal controlador se caracterizaría por comportamientos de enseñanza autoritarios, caóticos y hostiles, que frenan o limitan la satisfacción de las NPB del alumnado (Bartholomew et al., 2018; Moreno-Murcia et al., 2020; Reeve y Cheon, 2014; Salazar-Ayala et al., 2021). El profesorado que emplea este estilo busca incrementar la motivación mediante instrucciones directas, incentivos contingentes a los resultados o presiones para que los estudiantes se comporten de la manera deseada. Su comportamiento no facilita la percepción de competencia en las tareas; suelen dar información poco relevante sobre la ejecución y pueden llegar a ser contraproducentes en las interacciones con los estudiantes (Alevriadou y Pavlidou, 2016). Sin embargo, la falta de comportamientos de apoyo por parte del profesorado no implica la automática aparición y adopción de comportamientos de control (Cheon et al., 2018; Vansteenkiste y Ryan, 2013).

Aunque la literatura da soporte e importancia al uso por parte del profesorado de estilos interpersonales orientados al apoyo de las NPB (Escriva-Boulley et al., 2018), es cierto que su uso no es frecuente en la práctica (Cheon y Reeve, 2015; Haerens et al., 2013), donde es más habitual utilizar estilos interpersonales controladores (Cheon et al., 2018). Diversos trabajos focalizados en el análisis de diferentes asignaturas muestran que el profesorado que adopta estilos de apoyo genera las condiciones adecuadas para aumentar la satisfacción y reducir la frustración de las NPB del alumnado (Haerens et al., 2018; Vasconcellos et al., 2020), aumentando el interés y el disfrute (Tsai et al., 2008), frente a estilos más controladores (Jang et al., 2016; Moreno-Murcia et al., 2020; Sánchez-Oliva et al., 2020). Así mismo, la percepción de diversión del alumnado en las clases se ha relacionado de forma positiva con su disposición hacia la asignatura (Cairney et al., 2012; Jaakkola et al., 2017). En este sentido, se ha demostrado que la satisfacción de las necesidades del alumnado se relaciona positivamente con la asignación de una mayor importancia a la asignatura, en este caso de Educación Física (EF) (Bryan y Solmon, 2012; Bourne et al., 2015). También se han encontrado relaciones negativas entre la motivación autodeterminada y el aburrimiento, y entre aburrimiento y rendimiento escolar (Barkoukis et al., 2012; Tze et al., 2016). Por todo esto, parece necesario examinar cómo se desarrollan estas variables en diferentes asignaturas de secundaria desde el punto de vista del alumnado.

### El presente estudio

Diferentes estudios han analizado los procesos motivacionales que afectan a los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en diferentes asignaturas (Gnambs y Hanfstingl, 2016; Gottfried et al., 2001). Diversas investigaciones se han centrado en analizar las diferencias en función del género de los estudiantes sobre los aspectos motivacionales del proceso educativo en asignaturas incluidas en este estudio, como Matemáticas (Gaspard et al., 2015; Rozek et al., 2015), Inglés como lengua extranjera (Bugler et al., 2016; Hochweber y Vieluf, 2018) o EF (Ntoumanis, 2001; Sánchez-Oliva et al., 2020). No obstante, no tenemos constancia de estudios comparativos entre asignaturas que analizaran los mediadores motivacionales estableciendo diferencias en función del género de los estudiantes. Conocer estas

diferencias resulta fundamental, ya que se ha demostrado que el tipo de motivación de los estudiantes vendrá determinado por la mediación de la satisfacción y la frustración de las NPB (Ryan y Deci, 2017; Vansteenkiste y Ryan, 2013). Así pues, el principal objetivo de este trabajo era analizar las posibles diferencias en los niveles de satisfacción y frustración de las NPB, diversión, aburrimiento y utilidad percibida, considerando el género de los escolares en las asignaturas de Matemáticas, Inglés, Lengua y Literatura y EF. En base a este objetivo, se planteó la siguiente hipótesis:

Hipótesis 1. Existirán diferencias significativas en función del género de los estudiantes en la percepción de su nivel de satisfacción y frustración de las NPB, diversión/aburrimiento y utilidad percibida en cada una de las asignaturas analizadas.

Además, se pretendía comparar las percepciones del alumnado de cada una de las variables en las diferentes asignaturas entre sí. Sobre este objetivo se definió la siguiente hipótesis:

Hipótesis 2. Se hallarán diferencias significativas en el análisis comparativo entre las diferentes asignaturas que componen el estudio.

## Método

### Diseño de la investigación

Se llevó a cabo un estudio de transversal, que cumplió con todos los elementos de la lista de verificación que deben incluirse en los informes de estudios transversales según los criterios STROBE (Von Elm et al., 2007). La toma de datos tuvo lugar a mediados del segundo trimestre escolar para asegurarnos de que el alumnado respondía a las preguntas con un bagaje de conocimiento óptimo de las variables.

### Participantes

La muestra total del estudio estuvo formada por 1754 alumnos (768 chicos y 986 chicas) de tercer ( $n = 991$ ) y cuarto curso ( $n = 763$ ) de Educación Secundaria Obligatoria ( $M = 15.70$  años  $\pm 0.75$ ), pertenecientes a centros públicos ( $n = 29$ ) y concertados ( $n = 3$ ) de las comunidades autónomas españolas de Andalucía ( $n = 4$ ), Extremadura ( $n = 25$ ) y Castilla-La Mancha ( $n = 3$ ). Para la selección de la muestra se empleó la técnica de muestreo no probabilístico, considerando para ello la cercanía de los centros y las posibilidades de los investigadores para acceder a la muestra.

### Instrumentos

**Satisfacción de las NPB.** Para valorar el grado de satisfacción de las NPB se adaptó la versión traducida al castellano de la Escala de Medición de las Necesidades Psicológicas Básicas (BPNE; Moreno-Murcia et al., 2008). Este instrumento está precedido por la frase introductoria "En las clases de esta asignatura...", seguida de 12 ítems distribuidos en tres factores de cuatro ítems cada uno: satisfacción de autonomía (e.g., "las actividades y tareas que realizo se ajustan a mis intereses), de competencia (e.g., "realizo las tareas eficazmente") y de relaciones sociales (e.g., "me siento muy cómodo/a con los/as compañeros/as").

**Frustración de las NPB.** Para analizar el grado de frustración de las NPB se adaptó la versión en castellano de la Escala de Frustración de las Necesidades Psicológicas Básicas (PNTS; Cuevas et al., 2015). Este instrumento comienza con la frase "En las clases de esta asignatura...", seguida de 12 ítems distribuidos en tres factores de cuatro ítems cada uno: frustración de autonomía (e.g., "me siento presionado/a a comportarme de una cierta

manera"), de competencia (e.g., "hay situaciones donde me siento incapaz") y de relaciones sociales (e.g., "me siento rechazado/a por los que me rodean").

**Utilidad de la asignatura.** Para valorar la utilidad percibida por el alumnado de cada una de las asignaturas se utilizó la escala de Importancia y utilidad de la EF (IEF; Moreno-Murcia et al., 2009). A la frase introductoria "En mis clases..." se seguían tres ítems agrupados en un solo factor (e.g., "comparada con el resto de asignaturas, creo que esta asignatura es una de las más importantes").

**Diversión y aburrimiento.** Para valorar el grado de diversión/aburrimiento general del alumnado en cada asignatura se adaptó la versión modificada al castellano de la escala de Satisfacción en el Deporte, aplicada a EF (SSI-EF; Baena-Extremera et al., 2012). El instrumento se compone de la frase introductoria: "Por favor, indica tu grado de acuerdo con cada frase" seguida de ocho ítems, cinco para el factor diversión (e.g., "normalmente encuentro esta asignatura interesante"), y tres para el factor aburrimiento (e.g., "en las clases de esta asignatura, normalmente me aburro").

Las respuestas a los cuestionarios se valoraron en una escala tipo Likert con un rango de respuesta de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo) en función del acuerdo con la frase planteada.

### Procedimiento

Antes de la recogida de datos hubo un contacto previo del investigador principal con los centros educativos participantes con el fin de explicarles los objetivos del estudio y solicitarles su participación en el mismo. Debido a la minoría de edad de los participantes, desde la dirección de los centros se facilitó un consentimiento informado que cumplimentaron los padres o tutores legales, autorizando la participación del alumnado en esta investigación. Se informó del trato confidencial al ámbito de la propia investigación de todas sus respuestas y resultados. En todo momento fueron respetadas las normas éticas de actuación necesarias al trabajar con menores, así como los acuerdos de la Declaración de Helsinki (1964). La medición fue realizada en horario escolar, de acuerdo con las directrices éticas de la *American Psychological Association* (2010) con respecto al consentimiento, confidencialidad y anonimato de las respuestas. Los participantes rellenaron los cuestionarios individualmente durante aproximadamente 30 minutos, en un clima adecuado que les permitía concentrarse sin tener ningún tipo de distracción, sin la presencia de ninguno de los docentes de las asignaturas valoradas en el estudio y contaban con la ayuda de un investigador para resolver cualquier duda y/o imprevisto.

### Análisis de datos

Para el tratamiento y análisis de los resultados se ha utilizado el programa estadístico SPSS 21.0. En primer lugar, para darle validez por ser una prueba paramétrica, se determinaron las pruebas de homogeneidad de varianzas y normalidad. Concretamente, la prueba de Levene (homogeneidad) presentó un valor del 99,3%. Seguidamente, se calcularon los estadísticos descriptivos, las correlaciones bivariadas por asignaturas (ver Tablas suplementarias 1-4) y la consistencia interna de las escalas para cada una de las asignaturas. Posteriormente, se realizó una prueba T para muestras independientes para determinar las posibles diferencias de género en cada una de las variables. Por último, se hizo una prueba T para muestras relacionadas realizando una comparación por pares con la intención de comparar entre sí las diferentes asignaturas que conformaban el estudio.

## Resultados

### Estadísticos descriptivos y consistencia interna

En primer lugar, en la Tabla 1 se muestran los estadísticos descriptivos y de consistencia interna de cada variable dependiente en las asignaturas valoradas (Matemáticas, Inglés, Lengua y Literatura y EF). Los resultados reportaron mayores puntuaciones en la satisfacción de las relaciones sociales, en la utilidad percibida y en la diversión. Por

el contrario, los valores más bajos se obtuvieron en la frustración de las NPB (sobre todo en la frustración de autonomía) y el aburrimiento. Respecto al análisis de fiabilidad, los resultados fueron satisfactorios para todas las variables analizadas, obteniendo resultados por encima de .70 en sus valores del Alfa de Cronbach. Así mismo, las correlaciones bivariadas entre variables en cada una de las asignaturas fueron significativas y se incluyen como tablas suplementarias al final del manuscrito, con el fin de no generar interferencia o confusión respecto a los análisis principales en función de los objetivos de la investigación.

**Tabla 1. Estadísticos descriptivos y análisis de fiabilidad de las variables de estudio**

| Variables                   | Matemáticas |       |       |     | Inglés    |       |       |     | Lengua y Literatura |       |       |     | Educación Física |       |       |     |
|-----------------------------|-------------|-------|-------|-----|-----------|-------|-------|-----|---------------------|-------|-------|-----|------------------|-------|-------|-----|
|                             | M±DT        | Asim  | Curt  | α   | M±DT      | Asim  | Curt  | α   | M±DT                | Asim  | Curt  | α   | M±DT             | Asim  | Curt  | α   |
| 1. Satisfacción Autonomía   | 3.27±.98    | -0.21 | -0.27 | .80 | 3.33±.90  | -0.22 | -0.00 | .76 | 3.27±.88            | -0.14 | -0.00 | .76 | 3.45±.90         | -0.15 | -0.33 | .77 |
| 2. Satisfacción Competencia | 3.43±.98    | -0.27 | -0.39 | .80 | 3.52±.90  | -0.25 | -0.24 | .78 | 3.46±.89            | -0.22 | -0.21 | .78 | 3.63±.89         | -0.30 | -0.40 | .79 |
| 3. Satisfacción Rel. Soc.   | 3.64±.97    | -0.34 | -0.50 | .82 | 3.66±.95  | -0.38 | -0.27 | .81 | 3.62±.95            | -0.26 | -0.46 | .81 | 3.77±.90         | -0.38 | -0.59 | .82 |
| 4. Frustración Autonomía    | 2.56±.95    | 0.12  | -0.70 | .72 | 2.57±.94  | 0.10  | -0.70 | .72 | 2.53±.93            | 0.16  | -0.65 | .72 | 2.55±.94         | 0.19  | -0.62 | .72 |
| 5. Frustración Competencia  | 2.39±1.05   | 0.23  | -0.86 | .83 | 2.42±1.06 | 0.15  | -0.95 | .84 | 2.34±1.03           | 0.23  | -0.89 | .84 | 2.34±1.02        | 0.28  | -0.80 | .83 |
| 6. Frustración Rel. Soc.    | 2.35±1.09   | 0.26  | -1.04 | .85 | 2.37±1.08 | 0.23  | -0.99 | .85 | 2.31±1.06           | 0.27  | -0.99 | .84 | 2.29±1.06        | 0.31  | -0.93 | .84 |
| 7. Utilidad percibida       | 3.74±1.03   | -0.20 | -0.13 | .80 | 3.78±1.00 | -0.55 | -0.27 | .79 | 3.57±1.01           | -0.44 | -0.21 | .78 | 3.44±1.01        | -0.34 | -0.33 | .77 |
| 8. Diversión                | 3.25±.97    | -0.02 | -0.26 | .82 | 3.26±.88  | -0.11 | -0.08 | .79 | 3.22±.86            | -0.21 | 0.10  | .78 | 3.60±.87         | -0.28 | -0.26 | .79 |
| 9. Aburrimiento             | 2.91±1.09   | -0.22 | -0.64 | .79 | 2.87±1.01 | -0.37 | -0.37 | .74 | 2.96±1.01           | -0.02 | -0.38 | .74 | 2.58±1.04        | 0.16  | -0.67 | .75 |

Notas. Asim. = Asimetría; Curt. = Curtosis; Rel. Soc. = Relaciones Sociales.

### Análisis de diferencias en función del género

En la Tabla 2 se muestran los resultados del análisis de diferencias para muestras independientes (prueba T) considerando al género como variable independiente. En Matemáticas, se encontraron diferencias significativas entre chicos y chicas ( $p < .05$ ) en la satisfacción de relaciones sociales (valores superiores en chicas), la frustración de autonomía, competencia y relaciones sociales, la utilidad percibida de la asignatura y el aburrimiento (mayores puntuaciones en chicos). Considerando las asignaturas de Inglés y Lengua y Literatura, se hallaron diferencias

significativas entre ambos géneros en todas las variables dependientes consideradas (mayores puntuaciones en satisfacción de autonomía, competencia y relaciones sociales, utilidad percibida de la asignatura y diversión en chicas; y mayores en chicos para frustración de autonomía, competencia y relaciones sociales y aburrimiento). Por último, teniendo en cuenta la asignatura de EF, se encontraron diferencias significativas en la satisfacción de las relaciones sociales (mayores puntuaciones en chicas), frustración de autonomía, competencia y relaciones sociales y aburrimiento (valores más altos en chicos).

**Tabla 2. Prueba T para muestras independientes de todas las variables analizadas en relación al género y considerando las cuatro asignaturas**

|                        | Matemáticas |           |       | Inglés    |           |       | Lengua y Literatura |           |       | Educación Física |           |       |
|------------------------|-------------|-----------|-------|-----------|-----------|-------|---------------------|-----------|-------|------------------|-----------|-------|
|                        | Hombres     | Mujeres   | p     | Hombres   | Mujeres   | p     | Hombres             | Mujeres   | p     | Hombres          | Mujeres   | p     |
|                        | M±DT        | M±DT      |       | M±DT      | M±DT      |       | M±DT                | M±DT      |       | M±DT             |           |       |
| Satisfacción Aut.      | 3.22 ±.99   | 3.31±.97  | .08   | 3.26±.89  | 3.39±.90  | <.001 | 3.18±.89            | 3.34±.87  | <.001 | 3.46±.93         | 3.44±.89  | .57   |
| Satisfacción Com.      | 3.38±.97    | 3.47±.99  | .05   | 3.43±.88  | 3.60±.91  | <.001 | 3.31±.89            | 3.58±.88  | <.001 | 3.61±.89         | 3.65±.89  | .29   |
| Satisfacción Rel. Soc. | 3.54±.94    | 3.72±1.00 | <.001 | 3.56±.91  | 3.75±.97  | <.001 | 3.45±.93            | 3.75±.95  | <.001 | 3.71±.91         | 3.81±.96  | <.05  |
| Frustración Aut.       | 2.73±.91    | 2.42±.95  | <.001 | 2.77±.91  | 2.42±.94  | <.001 | 2.75±.92            | 2.36±.90  | <.001 | 2.76±.91         | 2.38±.93  | <.001 |
| Frustración Comp.      | 2.56±1.03   | 2.27±1.05 | <.001 | 2.58±1.03 | 2.29±1.06 | <.001 | 2.51±1.01           | 2.20±1.02 | <.001 | 2.50±1.01        | 2.22±1.02 | <.001 |
| Frustración Rel. Soc.  | 2.57±1.08   | 2.18±1.07 | <.001 | 2.59±1.08 | 2.20±1.05 | <.001 | 2.50±1.03           | 2.15±1.06 | <.001 | 2.49±1.03        | 2.14±1.05 | <.001 |
| Utilidad percibida     | 3.64±1.03   | 3.81±1.02 | <.001 | 3.62±.98  | 3.90±.99  | <.001 | 3.42±1.01           | 3.69±1.00 | <.001 | 3.48±.97         | 3.41±1.04 | .15   |
| Diversión              | 3.22±.92    | 3.28±1.00 | .14   | 3.20±.85  | 3.31±.89  | <.05  | 3.15±.86            | 3.27±.87  | <.001 | 3.57±.82         | 3.62±.90  | .27   |
| Aburrimiento           | 3.02±1.05   | 2.82±1.12 | <.001 | 2.98±.99  | 2.79±1.01 | <.001 | 3.09±.98            | 2.87±1.01 | <.001 | 2.69±1.04        | 2.49±1.03 | <.001 |

Notas. Aut. = Autonomía; Comp. = Competencia; Rel. Soc. = Relaciones Sociales.

### Comparación por pares entre asignaturas

En la Tabla 3 se muestran los resultados obtenidos tras una prueba T para muestras relacionadas haciendo

una comparación por pares entre las cuatro asignaturas: Matemáticas, Inglés, Lengua y Literatura y EF. En la comparación dos a dos entre EF y Matemáticas e Inglés, se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones de satisfacción de autonomía, competencia y relaciones sociales, así como en diversión, mostrando valores superiores en EF. Así mismo, se hallaron diferencias significativas en la frustración de competencia y relaciones sociales, utilidad percibida y aburrimiento, en este caso con valores más altos en Matemáticas e Inglés. En la comparación entre EF y Lengua y Literatura, se hallaron diferencias significativas en los valores de satisfacción de autonomía, competencia y relaciones sociales y diversión, con valores más altos para EF. Igualmente, se encontraron diferencias significativas en utilidad percibida y aburrimiento, donde la asignatura de Lengua y Literatura obtuvo valores más altos. En la comparativa entre Matemáticas e Inglés se encontraron

diferencias significativas en satisfacción de autonomía, mostrando mayores puntuaciones para la asignatura de Inglés. Comparando Matemáticas y Lengua y Literatura, se hallaron diferencias significativas en la satisfacción de competencia y aburrimiento, obteniendo valores más altos en Lengua y Literatura. Además, se encontraron diferencias significativas en la frustración de competencia y relaciones sociales y utilidad percibida, en este caso con valores más altos en Matemáticas. Por último, en la comparación entre Inglés y Lengua y Literatura, se hallaron diferencias significativas en la satisfacción de autonomía, competencia y relaciones sociales, frustración de autonomía, competencia y relaciones sociales y utilidad percibida, donde fueron superiores los resultados en la asignatura de Inglés. También se encontraron diferencias significativas en la variable aburrimiento, con valores más altos en la asignatura de Lengua y Literatura.

**Tabla 3. Prueba T para muestras relacionadas comparando las asignaturas por pares en cada una de las variables incluidas en el estudio**

|                  | Satisfacción Autonomía |       | Satisfacción Competencia |       | Satisfacción Relaciones |       | Frustración Autonomía |       | Frustración Competencia |       | Frustración Relaciones |       | Utilidad  |       | Diversión |      | Aburrimiento |       |
|------------------|------------------------|-------|--------------------------|-------|-------------------------|-------|-----------------------|-------|-------------------------|-------|------------------------|-------|-----------|-------|-----------|------|--------------|-------|
|                  | M±DT                   | p     | M±DT                     | p     | M±DT                    | p     | M±DT                  | p     | M±DT                    | p     | M±DT                   | p     | M±DT      | p     | M±DT      | p    | M±DT         | p     |
| Educación Física | 3.45±.90               |       | 3.63±.89                 |       | 3.77±.90                |       | 2.55±.94              |       | 2.34±1.02               |       | 2.29±1.06              |       | 3.44±1.01 |       | 3.60±.87  |      | 2.58±1.04    |       |
| +                | *                      |       | *                        |       | *                       |       | *                     |       | *                       |       | *                      |       | *         |       | *         |      | *            |       |
| Matemáticas      | 3.27±.98               | <.001 | 3.43±.98                 | <.001 | 3.64±.97                | <.001 | 2.56±.95              | .48   | 2.39±1.05               | <.05  | 2.35±1.09              | <.001 | 3.74±1.03 | <.001 | 3.25±.97  | <.05 | 2.91±1.09    | <.001 |
| Educación Física | 3.45±.90               |       | 3.63±.89                 |       | 3.77±.94                |       | 2.55±.94              |       | 2.34±1.02               |       | 2.29±1.06              |       | 3.44±1.01 |       | 3.60±.87  |      | 2.58±1.04    |       |
| +                | *                      |       | *                        |       | *                       |       | *                     |       | *                       |       | *                      |       | *         |       | *         |      | *            |       |
| Inglés           | 3.33±.90               | <.001 | 3.52±.90                 | <.001 | 3.66±.95                | <.001 | 2.57±.94              | .11   | 2.42±1.06               | <.001 | 2.37±1.08              | <.001 | 3.78±1.00 | <.001 | 3.26±.88  | <.05 | 2.87±1.01    | <.001 |
| Educación Física | 3.45±.90               |       | 3.63±.89                 |       | 3.77±.94                |       | 2.55±.94              |       | 2.34±1.02               |       | 2.29±1.06              |       | 3.44±1.01 |       | 3.60±.87  |      | 2.58±1.04    |       |
| +                | *                      |       | *                        |       | *                       |       | *                     |       | *                       |       | *                      |       | *         |       | *         |      | *            |       |
| Lengua y Lit.    | 3.27±.88               | <.001 | 3.46±.89                 | <.001 | 3.62±.95                | <.001 | 2.53±.93              | .28   | 2.34±1.03               | .80   | 2.31±1.06              | .36   | 3.57±1.01 | <.001 | 3.22±.86  | <.05 | 2.96±1.01    | <.001 |
| Matemáticas      | 3.27±.98               |       | 3.43±.98                 |       | 3.64±.97                |       | 2.56±.95              |       | 2.39±1.05               |       | 2.35±1.09              |       | 3.74±1.03 |       | 3.25±.97  |      | 2.91±1.09    |       |
| +                | *                      |       | *                        |       | *                       |       | *                     |       | *                       |       | *                      |       | *         |       | *         |      | *            |       |
| Inglés           | 3.33±.90               | <.001 | 3.52±.90                 | .11   | 3.66±.95                | .27   | 2.57±.94              | .37   | 2.42±1.06               | .22   | 2.37±1.08              | .26   | 3.78±1.00 | .07   | 3.26±.88  | .73  | 2.87±1.01    | .13   |
| Matemáticas      | 3.27±.98               |       | 3.43±.98                 |       | 3.64±.97                |       | 2.56±.95              |       | 2.39±1.05               |       | 2.35±1.09              |       | 3.74±1.03 |       | 3.25±.97  |      | 2.91±1.09    |       |
| +                | *                      |       | *                        |       | *                       |       | *                     |       | *                       |       | *                      |       | *         |       | *         |      | *            |       |
| Lengua y Lit.    | 3.27±.88               | .98   | 3.46±.89                 | <.05  | 3.62±.95                | .20   | 2.53±.93              | .07   | 2.34±1.03               | <.001 | 2.31±1.06              | <.001 | 3.57±1.01 | <.001 | 3.22±.86  | .17  | 2.96±1.01    | <.05  |
| Inglés           | 3.33±.90               |       | 3.52±.90                 |       | 3.66±.95                |       | 2.57±.94              |       | 2.42±1.06               |       | 2.37±1.08              |       | 3.78±1.00 |       | 3.26±.88  |      | 2.87±1.01    |       |
| +                | *                      |       | *                        |       | *                       |       | *                     |       | *                       |       | *                      |       | *         |       | *         |      | *            |       |
| Lengua y Lit.    | 3.27±.88               | <.001 | 3.46±.89                 | <.001 | 3.62±.95                | <.05  | 2.53±.93              | <.001 | 2.34±1.03               | <.001 | 2.31±1.06              | <.001 | 3.57±1.01 | <.001 | 3.22±.86  | .06  | 2.96±1.01    | <.001 |

Notas. Lengua y Lit. = Lengua y Literatura.

## Discusión

El principal objetivo de este estudio era determinar si existían diferencias significativas en los niveles de satisfacción y frustración de las NPB, la utilidad percibida, la diversión y el aburrimiento en las asignaturas de Matemáticas, Inglés, Lengua y Literatura y EF, considerando el género de los estudiantes. Además, se pretendían comparar las percepciones del alumnado entre asignaturas para cada una de las variables analizadas. Los resultados obtenidos demuestran que existen diferencias significativas en la mayoría de variables analizadas en función del género, así como en la comparación por pares de las variables analizadas en las cuatro asignaturas.

Considerando las diferencias encontradas en función del género, las chicas mostraron mayores niveles de satisfacción de las NPB (sobre todo en Inglés y Lengua y Literatura), utilidad percibida en cada una de las asignaturas (excepto en EF), además de diversión en Lengua y Literatura e Inglés. Por el contrario, obtuvieron menores puntuaciones en la frustración de las NPB y en el aburrimiento que los chicos en todas las asignaturas. Estas diferencias en las percepciones de los estudiantes en función del género, independientemente de la asignatura

analizada deben ser tenidas en cuenta por el docente a la hora de desarrollar un comportamiento adecuado a dicha realidad. Concretamente, diversos estudios han demostrado que los comportamientos docentes basados en estilos interpersonales en los que se atiende a las diferencias individuales de los estudiantes y, en el que se apoya el trabajo autónomo del alumnado, mejoran los niveles de satisfacción y reduce los valores de frustración de las NPB (Aelterman et al., 2019; Haerens et al., 2018; Vasconcellos et al., 2020). En este sentido, es fundamental transmitir mensajes y tener un tratamiento afectivo diferenciados según el género de los estudiantes y sus expectativas e intereses en cada una de las asignaturas. En cambio, los estilos controladores del docente, en los que no se valoran las diferencias entre los estudiantes ni se adapta e individualiza el proceso formativo a sus necesidades e intereses, tienen un efecto negativo sobre la satisfacción de las NPB y un efecto positivo sobre la frustración de las NPB (Bartholomew et al., 2018; Jang et al., 2016; Moreno-Murcia et al., 2020). De forma concreta para EF, los resultados reportaron diferencias significativas en función del género de los estudiantes a favor de las chicas, con resultados superiores en la satisfacción de relaciones sociales, así como menor frustración de las tres NPB y el aburrimiento. Estos resultados difieren de

otros estudios que hallaron resultados inferiores en las chicas (Abós et al., 2021; Ferriz et al., 2013; Sánchez-Oliva, 2020). Como posible causa, puede que el uso de estilos interpersonales a través de los cuales se atiendan las diferencias de sus estudiantes en función del género sea un motivo por el cual los resultados reportados difieran de los encontrados en estudios anteriores. También aspectos contextuales, como los contenidos desarrollados pueden haber afectado, ya que se ha demostrado que tienen diferentes efectos sobre la percepción de competencia en función del género de los estudiantes (Murillo et al., 2014). Con esto, parece que se está consiguiendo un cambio de tendencia en los contenidos aplicados en la asignatura, donde tradicionalmente han prevalecido aquellos contenidos que se asocian al género masculino (Rodríguez et al., 2018). Así mismo, puede que estemos ante una ruptura de los estereotipos existentes, los cuales han sido tradicionalmente más resistentes al cambio (Zaravigka y Pantazis, 2012) y que han estado alentados por los medios de comunicación de masas (Del Castillo, 2012). Algunas propuestas de trabajo ya han conseguido efectos positivos en este cambio de dinámica (Pelegrín et al., 2012; Rodríguez y Gómez, 2018).

Por otro lado, considerando los resultados obtenidos en la comparación de las cuatro asignaturas, se demuestra que aquellas asignaturas que generan mayor satisfacción y menor frustración de las NPB conllevan mayores niveles de diversión y menor de aburrimiento. Estos resultados podrían relacionarse con los obtenidos por Tsai et al. (2008), donde encontraron que el apoyo del profesorado a la necesidad de autonomía, en asignaturas tan diferentes como Matemáticas, Inglés y Lengua y Literatura, aumentó el interés y disfrute del alumnado en las mismas. En el contexto educativo, existen múltiples evidencias que han encontrado fundamental aplicar estilos interpersonales en la actuación docente para conseguir efectos positivos sobre la satisfacción de las NPB y las percepciones de los estudiantes durante su aprendizaje (Aelterman et al., 2019; Haerens et al., 2018; Teixeira et al., 2020; Vasconcellos et al., 2020), frente a estilos de control que tienen efectos directos sobre la frustración de las NPB y consecuencias negativas sobre su actitud durante el proceso formativo (Bartholomew et al., 2018; Jang et al., 2016; Salazar-Ayala et al., 2021). Además, los resultados demuestran que la asignatura de EF genera valores más altos en la satisfacción de autonomía, competencia y relaciones sociales, así como de diversión; mientras que obtiene resultados inferiores en la frustración de autonomía, competencia y relaciones sociales, además de utilidad percibida y aburrimiento. Una posible explicación a ello pueda deberse a la dificultad del alumnado para transferir a la vida diaria y a su futuro la adquisición de aprendizajes de esta asignatura y su utilidad. Esto nos hace pensar que los esfuerzos por establecer hábitos de práctica de actividad física en la vida diaria de los adolescentes no han repercutido todavía de forma clara en la percepción de utilidad que la asignatura tiene. Igualmente, también se podría explicar debido a la percepción social que se tiene de la asignatura y que no ha superado la visión secundaria o complementaria respecto al resto. Además, esta disminución de utilidad percibida aumenta con la edad del alumnado en la etapa de secundaria (Moreno-Murcia et al., 2006). Este descenso percibido por el alumnado, unido a la aparición de otras motivaciones paralelas para realizar otro tipo de actividades, podría considerarse como la barrera que encuentran numerosos adolescentes para adoptar una vida suficientemente activa, así como la antesala para muchos otros del abandono deportivo (Escribano et al., 2017). A pesar de ello, es importante mantener valores altos en la satisfacción de las NPB, ya que son el antecedente para conseguir efectos positivos en los comportamientos de los adolescentes, tanto en el ámbito educativo como en

la práctica físico-deportiva extraescolar (Moreno-Murcia et al., 2020; Ruiz-Juan y Baena-Extremera, 2015; Sánchez-Oliva et al., 2017). Del mismo modo, aunque se han encontrado valores superiores al resto de asignaturas en la diversión en EF, las diferencias no resultan ser especialmente elevadas para una dinámica de aprendizaje basada en la motricidad y el movimiento frente a las demás. Esto nos hace pensar que existe cierto margen de mejora a nivel metodológico para conseguir potenciar el atractivo de esta asignatura fundamentada en el uso de la motricidad y el movimiento, hasta el punto de que los estudiantes llegan a considerar que el profesorado favorece escasamente el aumento de interés del alumnado por la asignatura (Gil-Madróna et al., 2012).

En la comparativa entre las asignaturas consideradas instrumentales, Matemáticas y Lengua y Literatura, la satisfacción de las NPB es prácticamente la misma en ambas, siendo únicamente significativa la satisfacción de competencia con resultados superiores en Lengua y Literatura. Además, los resultados de la frustración de competencia y relaciones sociales son superiores en la asignatura de Matemáticas. Los resultados de las variables de utilidad percibida en la asignatura de Matemáticas son también superiores a los de Lengua y Literatura, mientras que el aburrimiento obtiene resultados superiores en Lengua y Literatura. En este sentido, Tsai et al., (2008) encontraron que los estudiantes mostraron mayor interés hacia Matemáticas que hacia la asignatura de su lengua materna (en este caso alemán), gracias al fomento de la autonomía de los alumnos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que parece claro que este tipo de comportamiento docente favorece la actitud de los estudiantes hacia esta asignatura. Estas percepciones del alumnado podrían deberse a la tendencia tradicionalista en el desarrollo de estas asignaturas, empleando para ello una enseñanza unidireccional con un estilo muy controlador de las NPB, debido a la propia situación en el aula (Reeve y Cheon, 2014). También puede influenciar la necesidad de aplicar ciertos comportamientos de control, que no se pueden evitar, para poder impartir las asignaturas con eficacia (Behzadnia et al., 2018). No obstante, diversos estudios han demostrado que comportamientos docentes centrados en la promoción de la autonomía, el mindfulness y la flexibilidad de la estructura de tareas (Ng et al., 2016) o el uso de espacios distintos al aula convencional para desarrollar los contenidos y las clases (Otte et al., 2019) tienen efectos positivos sobre aspectos motivacionales del alumnado en estas asignaturas. Por último, cabe la posibilidad de que afecten las creencias y expectativas pesimistas del alumnado sobre el dominio del contenido, o por el enfoque que les da el profesorado a las asignaturas, con contenidos y experiencias de aprendizaje poco atractivos para el alumnado (Reeve y Cheon, 2014; Shen et al., 2010) provocando un funcionamiento poco adaptativo en el aula (Shen et al., 2010).

Por último, en la comparación entre Inglés y Lengua y Literatura, la asignatura de Inglés obtiene mayores niveles de satisfacción y frustración de las NPB y utilidad percibida de la asignatura. Por el contrario, el aburrimiento es mayor en la asignatura de Lengua y Literatura. Estos resultados comparativos nos han resultado sorprendentes por ser asignaturas que trabajan competencias y herramientas de aprendizaje de similar naturaleza. En este caso concreto, los mayores niveles de satisfacción de las NPB pueden deberse a la creación, disponibilidad y uso de recursos didácticos atractivos para el alumnado en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. Por el contrario, los mayores niveles de frustración de las NPB tendrían su origen en la propia limitación de expresión y comprensión en una lengua extranjera, traba que se ha podido desarrollar en cursos anteriores, desarrollando dificultades y carencias de

aprendizaje cada vez mayores cuanto mayor es el curso escolar (Studenska, 2011).

### Limitaciones y perspectivas de futuro

A pesar de las fortalezas de este estudio, nos encontramos con diferentes limitaciones que deben valorarse a la hora de interpretar los resultados obtenidos. La principal limitación encontrada en nuestro estudio ha sido la gran cantidad de datos al fraccionar las asignaturas y hacer una valoración de las variables en cada una de ellas, lo que requería de una gran implicación y colaboración tanto de profesores, como de los propios estudiantes. Por ello, se decidió realizar la recogida de datos en una sola medida para las cuatro asignaturas, en lugar de hacerlo por separado y pudiéndose dar un posible sesgo en las respuestas de los participantes ante la dificultad de reflexionar en poco tiempo sobre las cuatro asignaturas. Otra limitación derivada de esta problemática es que se decidió no valorar el tipo de regulación motivacional del alumnado hacia las asignaturas, así como la percepción sobre el estilo interpersonal generado por el docente u otros aspectos concretos del comportamiento del profesorado. Así mismo, no se ha realizado una valoración del rendimiento académico, ni en cursos anteriores ni en el momento de la toma de datos. Por último, no se valoraron todas las asignaturas que conforman el sistema educativo en estos cursos. La selección de asignaturas se debió a la consideración de asignaturas instrumentales (Matemáticas y Lengua y Literatura), la similitud de competencias de comunicación a adquirir (Lengua y Literatura e Inglés) y la naturaleza diferenciadora por el uso de la motricidad en el desarrollo de los aprendizajes (EF).

En relación a las perspectivas de futuro, consideramos adecuado que se deberían realizar estudios que consideren las diferentes regulaciones motivacionales en la comparativa entre asignaturas y de género, junto con los antecedentes y consecuencias derivados del rendimiento académico en las mismas. En este sentido, futuros trabajos deberían centrarse en estudios longitudinales comparando asignaturas con el propósito de observar los posibles cambios en las variables en función del curso y del rendimiento académico. Por último, dada las evaluaciones realizadas en las percepciones del alumnado, estos resultados pueden ayudar a que el profesorado reflexione sobre sus orientaciones metodológicas con el fin último de optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### Conclusiones

La principal conclusión de este estudio respecto a las diferencias de género es que éstas se producen de forma significativa en todas las asignaturas y variables analizadas. Este hecho debería hacer reflexionar a los docentes de las diferentes asignaturas a la hora de diseñar y desarrollar programas didácticos en esta etapa educativa. Además, respecto a su comportamiento durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, el profesorado debería adecuar su comportamiento a estas diferencias. Para ello, resultará fundamental adoptar comportamientos docentes basados en estilos interpersonales que transmitan confianza y empatía a los estudiantes sobre el logro de sus objetivos en las diferentes asignaturas, tratando individualmente sus habilidades y necesidades en función del género, creando un ambiente que promueva la satisfacción de las necesidades psicológicas y las oportunidades para el aprendizaje. Por otro lado, en la comparación realizada entre asignaturas se demuestra que existen diferencias significativas en las variables analizadas, donde la asignatura de EF obtiene resultados positivos superiores al resto en las variables motivacionales, pero no así en la utilidad percibida de la asignatura. Este hecho

debería hacer reflexionar a los docentes de la asignatura para no desfallecer en la línea de trabajo encaminada a revertir esa percepción de utilidad de la EF. Para ello, se debería continuar haciendo hincapié en la importancia de la asignatura en el establecimiento de hábitos de vida saludable y en el trabajo para eliminar los posibles estereotipos sociales que puedan existir todavía a pesar de los esfuerzos realizados en los últimos años. A nivel general, podría plantearse trabajar en cada asignatura en relación con las demás, con la intención de reducir las carencias y problemas en cada una de ellas, en base a las potencialidades y estrategias de éxito encontradas. Para ello, la interdisciplinariedad de los contenidos o el uso de comportamientos adecuados que incidan en los mediadores motivacionales analizados resultarán fundamentales durante todo el proceso educativo con los estudiantes.

### Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado gracias al apoyo financiero proporcionado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional y la Junta de Extremadura (Consejería de Economía e Infraestructuras) "GR18KA20".

### Referencias

- Abós, Á., Burgueño, R., García-González, L., & Sevil-Serrano, J. (2021). Influence of Internal and External Controlling Teaching Behaviors on Students' Motivational Outcomes in Physical Education: Is There a Gender Difference? *Journal of Teaching in Physical Education*, 1(aop), 1-11. doi:10.1123/jtpe.2020-0316
- Aelterman, N., Vansteenkiste, M., Haerens, L., Soenens, B., Fontaine, J. R., & Reeve, J. (2019). Toward an integrative and fine-grained insight in motivating and demotivating teaching styles: The merits of a circumplex approach. *Journal of Educational Psychology*, 111(3), 497-521. doi:10.1037/edu0000293
- Alevriadou, A., & Pavlidou, K. (2016). Teachers' interpersonal style and its relationship to emotions, causal attributions, and type of challenging behaviors displayed by students with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disabilities*, 20(3), 213-227. doi:10.1177/1744629515599108
- American Psychological Association. (2010). *Publication manual of the American Psychological Association* (6ª Ed). Autor.
- Baena-Extremera, A., Granero-Gallegos, A., Pérez-Quero, F. J., & Bracho-Amador, C. (2012). Versión española del Sport Satisfaction Instrument (SSI) adaptado a la Educación Física. *Psicodidáctica*, 17(2), 377-395. doi:10.30827/Digibug.53800
- Barkoukis, V., Koidou, E., Tsozbatzoudis, H., & Grouios, G. (2012). School and classroom goal structures: Effects on affective responses in physical education. *Physical Educator*, 69(3), 221-227.
- Bartholomew, K. J., Ntoumanis, N., Mouratidis, A., Katartzi, E., Thøgersen-Ntoumani, C., & Vlachopoulos, S. (2018). Beware of your teaching style: A school-year long investigation of controlling teaching and student motivational experiences. *Learning and Instruction*, 53, 50-63. doi:10.1016/j.learninstruc.2017.07.006
- Behzadnia, B., Adachi, P., Deci, E., & Mohammadzadeh, H. (2018). Associations between students' perceptions of physical education teachers' interpersonal styles and students' wellness, knowledge, performance, and intentions to persist at physical activity:

- A self-determination theory approach. *Psychology of Sport and Exercise*, 39, 10–19. doi:10.1016/j.psychsport.2018.07.003
- Bourne, J., Liu, Y., Shields, C. A., Jackson, B., Zumbo, B. D., & Beauchamp, M. R. (2015). The relationship between transformational teaching and adolescent physical activity: The mediating roles of personal and relational efficacy beliefs. *Journal of Health Psychology*, 20(2), 132–143. doi:10.1177/2F1359105313500096
- Bryan, C. L., & Solmon, M. A. (2012). Student motivation in physical education and engagement in physical activity. *Journal of Sport Behavior*, 35(3), 267–285.
- Bugler, M., McGeown, S., & St Clair-Thompson, H. (2016). An investigation of gender and age differences in academic motivation and classroom behaviour in adolescents. *Educational Psychology*, 36(7), 1196–1218. doi:10.1080/01443410.2015.1035697
- Cairney, J., Kwan, M. Y., Veldhuizen, S., Hay, J., Bray, S. R., & Faught, B. E. (2012). Gender, perceived competence and the enjoyment of physical education in children: a longitudinal examination. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 1–8. doi:10.1186/1479-5868-9-26
- Cheon, S. H., & Reeve, J. (2015). A classroom-based intervention to help teachers decrease students' amotivation. *Contemporary Educational Psychology*, 40, 99–111. doi:10.1016/j.cedpsych.2014.06.004
- Cheon, S. H., Reeve, J., Lee, Y., & Lee, J. W. (2018). Why autonomy-supportive interventions work: Explaining the professional development of teachers' motivating style. *Teaching and Teacher Education*, 69, 43–51. doi:10.1016/j.tate.2017.09.022
- Cuevas, R., Sánchez-Oliva, D., Bartholomew, K. J., Ntoumanis, N., & García-Calvo, T. (2015). Adaptation and validation of the psychological need thwarting scale in Spanish physical education teachers. *The Spanish Journal of Psychology*, 18, 1–9. doi:10.1017/sjp.2015.56
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227–268. doi:10.1207/S15327965PLI1104\_01
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Self-determination theory: a macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology*, 49(3), 182–185. doi:10.1037/a0012801
- Del Castillo, O. (2012). La equidad de género en Educación Física: influencia de los medios de comunicación. *Aula Abierta*, 40(1), 63–72.
- Escribano, L. G., Casas, A. G., Fernández-Marcote, A. E., López, P. J. T., & Marcos, M. L. T. (2017). Revisión y análisis de los motivos de abandono de práctica de actividad física y autopercepción de competencia motriz. *Journal of Negative and No Positive Results*, 2(2), 56–61. doi:10.19230/Jonnp.1225
- Escriva-Boulley, G., Tessier, D., Ntoumanis, N., & Sarrazin, P. (2018). Need-supportive professional development in elementary school physical education: Effects of a cluster-randomized control trial on teachers' motivating style and student physical activity. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 7(2), 218–234. doi:10.1037/spy0000119
- Ferriz, R., Sicilia, Á., & Sáenz-Álvarez, P. (2013). Predicting satisfaction in physical education classes: A study based on self-determination theory. *The Open Education Journal*, 6(1), 1–7. doi:10.2174/1874920820130705001
- Gaspard, H., Dicke, A. L., Flunger, B., Schreier, B., Häfner, I., Trautwein, U., & Nagengast, B. (2015). More value through greater differentiation: gender differences in value beliefs about math. *Journal of educational psychology*, 107(3), 663–677. doi:10.1037/edu0000003
- Gil-Madróna, P., Cuevas-Campos, R., Contreras-Jordán, O. R., & Díaz-Suarez, A. (2012). Educación Física y hábitos de vida activa: percepciones de los adolescentes y relación con el abandono deportivo. *Aula Abierta*, 40(3), 67–82.
- Gnamb, T., & Hanfstingl, B. (2016). The decline of academic motivation during adolescence: An accelerated longitudinal cohort analysis on the effect of psychological need satisfaction. *Educational Psychology*, 36(9), 1691–1705. doi:10.1080/01443410.2015.1113236
- Gottfried, A. E., Fleming, J. S., & Gottfried, A. W. (2001). Continuity of academic intrinsic motivation from childhood through late adolescence: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 3–13. doi:10.1037/0022-0663.93.1.3
- Haerens, L., Aelterman, N., Van den Berghe, L., De Meyer, J., Soenens, B., & Vansteenkiste, M. (2013). Observing physical education teachers' need-supportive interactions in classroom settings. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 35(1), 3–17. doi:10.1123/jsep.35.1.3
- Haerens, L., Aelterman, N., Vansteenkiste, M., Soenens, B., & Van Petegem, S. (2015). Do perceived autonomy-supportive and controlling teaching relate to physical education students' motivational experiences through unique pathways? Distinguishing between the bright and dark side of motivation. *Psychology of Sport and Exercise*, 16, 26–36. doi:10.1016/j.psychsport.2014.08.013
- Haerens, L., Vansteenkiste, M., De Meester, A., Delrue, J., Tallir, I., Vande Broek, G., ... & Aelterman, N. (2018). Different combinations of perceived autonomy support and control: Identifying the most optimal motivating style. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 23(1), 16–36. doi:10.1080/17408989.2017.1346070
- Hochweber, J., & Vieluf, S. (2018). Gender differences in reading achievement and enjoyment of reading: The role of perceived teaching quality. *The Journal of Educational Research*, 111(3), 268–283. doi:10.1080/00220671.2016.1253536
- Jaakkola, T., Yli-Piipari, S., Barkoukis, V., & Liukkonen, J. (2017). Relationships among perceived motivational climate, motivational regulations, enjoyment, and PA participation among Finnish physical education students. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 15(3), 273–290. doi:10.1080/1612197X.2015.1100209
- Jang, H., Kim, E. J., & Reeve, J. (2016). Why students become more engaged or more disengaged during the semester: A self-determination theory dual-process model. *Learning and Instruction*, 43, 27–38. doi:10.1016/j.learninstruc.2016.01.002
- Jang, H., Reeve, J., & Deci, E. L. (2010). Engaging students in learning activities: It is not autonomy support or structure but autonomy support and structure. *Journal of Educational Psychology*, 102, 588–600. doi:10.1037/a0019682
- Moreno, J. A., González-Cutre, D., Chillón, M., & Parra, N. (2008). Adaptación a la educación física de la escala de las necesidades psicológicas básicas en el ejercicio. *Revista Mexicana de Psicología*, 25(2), 295–303.
- Moreno, J. A., Hellín, P., & Hellín, M. G. (2006). Pensamiento del alumno sobre la educación física según la edad. *Apuntes: Educación Física y Deportes*, 85, 28–35.
- Moreno-Murcia, J. A., Coll, D. G.-C., & Pérez, L. M. R. (2009). Self-determined motivation and physical education importance. *Human Movement*, 10, 5–11. doi:10.2478/v10038-008-0022-7

- Moreno-Murcia, J. A., Llorca-Cano, M., & Huéscar, E. (2020). Estilo de enseñanza, apoyo a la autonomía y competencias en adolescentes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 20(80), 563–576. doi:10.15366/rimcafd2020.80.007
- Murillo, B., Julián, J. A., García-González, L., Abarca-Sos, A., & Zaragoza, J. (2014). Influencia del género y de los contenidos sobre la actividad física y la percepción de competencia en Educación Física. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 10(36), 131–143. doi:10.5232/ricyde2014.03604
- Ng, B. L., Liu, W. C., & Wang, J. C. (2016). Student motivation and learning in mathematics and science: A cluster analysis. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(7), 1359–1376. doi:10.1007/s10763-015-9654-1
- Ntoumanis, N. (2001). A self-determination approach to the understanding of motivation in physical education. *British Journal of Educational Psychology*, 71(2), 225–242. doi:10.1348/000709901158497
- Otte, C. R., Bølling, M., Elsborg, P., Nielsen, G., & Bentsen, P. (2019). Teaching maths outside the classroom: Does it make a difference? *Educational Research*, 61(1), 38–52. doi:10.1080/00131881.2019.1567270
- Pelegrín, A., León, J. M., Ortega, E., & Garcés de Los Fayos, E. J. (2012). Programa para el desarrollo de actitudes de igualdad de género en clases de educación física en escolares. *Educación XX1*, 15(2), 271–292. doi:10.5944/educxx1.15.2.142
- Reeve, J., & Cheon, H. S. (2014). An intervention-based program of research on teachers' motivating styles. In S. Karabenick y T. Urdan's (Eds.), *Advances in Motivation and Achievement*, 18, 297–343. Bingley, UK: Emerald Group Publishing. doi:10.1108/S0749-742320140000018008
- Rodríguez, L. R., & Gómez, E. M. (2018). Propuesta de igualdad de género en Educación Física: adaptaciones de las normas en fútbol. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 33, 293–297.
- Rodríguez, J. R., Sanmiguel-Rodríguez, A., & Álvarez-Seoane, D. (2018). Revisión bibliográfica en el contexto español sobre investigaciones relacionadas con los libros de texto y materiales didácticos en educación física. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 34, 363–370.
- Rozek, C. S., Hyde, J. S., Svoboda, R. C., Hulleman, C. S., & Harackiewicz, J. M. (2015). Gender differences in the effects of a utility-value intervention to help parents motivate adolescents in mathematics and science. *Journal of Educational Psychology*, 107(1), 195–206. doi:10.1037/a0036981
- Ruiz-Juan, F., & Baena-Extremera, A. (2015). Predicción de las metas de logro en educación física a partir de la satisfacción, la motivación y las creencias de éxito en el deporte. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 10(2), 193–203.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. Guilford Publications.
- Salazar-Ayala, C. M., Gastélum-Cuadras, G., Huéscar Hernández, E., Núñez Enríquez, O., Barrón Luján, J. C., & Moreno-Murcia, J. A. (2021). Individualism, Competitiveness, and Fear of Negative Evaluation in Pre-adolescents: Does the Teacher's Controlling Style Matter? *Frontiers in Psychology*, 12, 1276. doi:10.3389/fpsyg.2021.626786
- Sánchez-Oliva, D., Mouratidis, A., Leo, F. M., Chamorro, J. L., Pulido, J. J., & García-Calvo, T. (2020). Understanding physical activity intentions in physical education context: A multi-level analysis from the self-determination theory. *International journal of environmental research and public health*, 17(3), 799. doi:10.3390/ijerph17030799
- Sánchez-Oliva, D., Pulido-González, J. J., Leo, F. M., González-Ponce, I., & García-Calvo, T. (2017). Effects of an intervention with teachers in the physical education context: A Self-Determination Theory approach. *PLoS One*, 12(12), e0189986. doi:10.1371/journal.pone.0189986
- Shen, B., Li, W., Sun, H., & Rukavina, P. B. (2010). The Influence of Inadequate Teacher-to-Student Social Support on Amotivation of Physical Education Students. *Journal of Teaching in Physical Education*, 29(4), 417–432. doi:10.1123/jtpe.29.4.417
- Studenska, A. (2011). Educational level, gender and foreign language learning self-regulation difficulty. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 29, 1349–1358. doi:10.1016/j.sbspro.2011.11.373
- Su, Y. L., & Reeve, J. (2010). A meta-analysis of the effectiveness of intervention programs designed to support autonomy. *Educational Psychology Review*, 23, 159–188. doi:10.1007/s10648-010-9142-7
- Teixeira, P. J., Marques, M. M., Silva, M. N., Brunet, J., Duda, J. L., Haerens, L., ... & Hagger, M. S. (2020). A classification of motivation and behavior change techniques used in self-determination theory-based interventions in health contexts. *Motivation Science*, 6(4), 438–455. doi:10.1037/mot0000172
- Tsai, Y. M., Kunter, M., Lüdtke, O., Trautwein, U., & Ryan, R. M. (2008). What makes lessons interesting? The role of situational and individual factors in three school subjects. *Journal of Educational Psychology*, 100(2), 460–472. doi:10.1037/0022-0663.100.2.460
- Tze, V. M., Daniels, L. M., & Klassen, R. M. (2016). Evaluating the relationship between boredom and academic outcomes: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 28(1), 119–144. doi:10.1007/s10648-015-9301-y
- Vansteenkiste, M., & Ryan, R. M. (2013). On psychological growth and vulnerability: basic psychological need satisfaction and need frustration as a unifying principle. *Journal of Psychotherapy Integration*, 23(3), 263–280. doi:10.1037/a0032359
- Vasconcellos, D., Parker, P. D., Hilland, T., Cinelli, R., Owen, K. B., Kapsal, N., Lee, J., Antczak, D., Ntoumanis, N., Ryan, R. M., & Lonsdale, C. (2020). Self-determination theory applied to physical education: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 112(7), 1444–1469. doi:10.1037/edu0000420
- Von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., & Vandenbroucke, J. P. (2007). The Strengthening of Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Bulletin of the World Health Organization*, 85, 867–872. doi:10.1016/j.jisu.2014.07.013
- Zaravigka, K., & Pantazis, V. (2012). Equality of the genders in physical education: The students' perceptions. *Journal of Physical Education and Sport*, 12(3), 350–357. doi:10.7752/jpes.2012.03052

## Apéndice



**Tabla Suplementaria 1. Correlaciones bivariadas de las variables de estudio en la asignatura de Matemáticas**

| VARIABLES                   | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9 |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| 1. Satisfacción Autonomía   | -      |        |        |        |        |        |        |        |   |
| 2. Satisfacción Competencia | .75**  | -      |        |        |        |        |        |        |   |
| 3. Satisfacción Rel. Soc.   | .57**  | .63**  | -      |        |        |        |        |        |   |
| 4. Frustración Autonomía    | -.15** | -.20** | -.31** | -      |        |        |        |        |   |
| 5. Frustración Competencia  | -.23** | -.31** | -.35** | .79**  | -      |        |        |        |   |
| 6. Frustración Rel. Soc.    | -.09** | -.19** | -.37** | .77**  | .78**  | -      |        |        |   |
| 7. Utilidad percibida       | .52**  | .58**  | .52**  | -.23** | -.28** | -.25** | -      |        |   |
| 8. Diversión                | .59**  | .58**  | .43**  | -.12** | -.20** | -.07** | .49**  | -      |   |
| 9. Aburrimiento             | -.36** | -.36** | -.27** | .39**  | .44**  | .35**  | -.28** | -.43** | - |

Notas.  $p < .001^{**}$ . Rel. Soc. = Relaciones Sociales.

**Tabla Suplementaria 2. Correlaciones bivariadas de las variables de estudio en la asignatura de Inglés**

| VARIABLES                   | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9 |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| 1. Satisfacción Autonomía   | -      |        |        |        |        |        |        |        |   |
| 2. Satisfacción Competencia | .67**  | -      |        |        |        |        |        |        |   |
| 3. Satisfacción Rel. Soc.   | .59**  | .67**  | -      |        |        |        |        |        |   |
| 4. Frustración Autonomía    | -.15** | -.22** | -.32** | -      |        |        |        |        |   |
| 5. Frustración Competencia  | -.23** | -.34** | -.39** | .79**  | -      |        |        |        |   |
| 6. Frustración Rel. Soc.    | -.18** | -.27** | -.42** | .78**  | .82**  | -      |        |        |   |
| 7. Utilidad percibida       | .44**  | .55**  | .53**  | -.28** | -.32** | -.32** | -      |        |   |
| 8. Diversión                | .54**  | .54**  | .46**  | -.15** | -.23** | -.15** | .42**  | -      |   |
| 9. Aburrimiento             | -.29** | -.28** | -.22** | .35**  | .37**  | .32**  | -.22** | -.40** | - |

Notas.  $p < .001^{**}$ . Rel. Soc. = Relaciones Sociales.

**Tabla Suplementaria 3. Correlaciones bivariadas de las variables de estudio en la asignatura de Lengua y Literatura**

| VARIABLES                   | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9 |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| 1. Satisfacción Autonomía   | -      |        |        |        |        |        |        |        |   |
| 2. Satisfacción Competencia | .71**  | -      |        |        |        |        |        |        |   |
| 3. Satisfacción Rel. Soc.   | .59**  | .68**  | -      |        |        |        |        |        |   |
| 4. Frustración Autonomía    | -.14** | -.22** | -.31** | -      |        |        |        |        |   |
| 5. Frustración Competencia  | -.19** | -.29** | -.37** | .79**  | -      |        |        |        |   |
| 6. Frustración Rel. Soc.    | -.15** | -.24** | -.39** | .77**  | .81**  | -      |        |        |   |
| 7. Utilidad percibida       | .48**  | .53**  | .49**  | -.19** | -.23** | -.23** | -      |        |   |
| 8. Diversión                | .54**  | .48**  | .38**  | -.06** | -.10** | -.04** | .46**  | -      |   |
| 9. Aburrimiento             | -.26** | -.25** | -.18** | .32**  | .34**  | .28**  | -.27** | -.33** | - |

Notas.  $p < .001^{**}$ . Rel. Soc. = Relaciones Sociales.

**Tabla Suplementaria 4. Correlaciones bivariadas de las variables de estudio en la asignatura de Educación Física**

| VARIABLES                   | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9 |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| 1. Satisfacción Autonomía   | -      |        |        |        |        |        |        |        |   |
| 2. Satisfacción Competencia | .72**  | -      |        |        |        |        |        |        |   |
| 3. Satisfacción Rel. Soc.   | .64**  | .73**  | -      |        |        |        |        |        |   |
| 4. Frustración Autonomía    | -.13** | -.21** | -.27** | -      |        |        |        |        |   |
| 5. Frustración Competencia  | -.21** | -.30** | -.33** | .79**  | -      |        |        |        |   |
| 6. Frustración Rel. Soc.    | -.16** | -.25** | -.37** | .77**  | .82**  | -      |        |        |   |
| 7. Utilidad percibida       | .50**  | .48**  | .42**  | -.08** | -.15** | -.09** | -      |        |   |
| 8. Diversión                | .53**  | .56**  | .51**  | -.20** | -.22** | -.19** | .50**  | -      |   |
| 9. Aburrimiento             | -.23** | -.31** | -.30** | .48**  | .49**  | .48**  | -.20** | -.36** | - |

Notas.  $p < .001^{**}$ . Rel. Soc. = Relaciones Sociales.



# Effect of a gamified program on physical fitness and motor coordination

## Efecto de un programa gamificado sobre la condición física y la coordinación motriz

José Manuel Cenizo-Benjumea<sup>1</sup>, Francisco Javier Vázquez-Ramos<sup>1</sup>, Soledad Ferreras-Mencia<sup>2</sup>, Javier Gálvez-González<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad Pablo de Olavide, España

<sup>2</sup> Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia. Universidad Pontificia de Comillas, España

\* **Correspondence:** Javier Gálvez González, jgalgon@upo.es

### Short title:

Gamification and motor coordination

### How to cite this article:

Cenizo-Benjumea, J.M., Vázquez-Ramos, F.J., Ferreras-Mencia, S & Gálvez-González, J. (2022). Effect of a gamified program on physical fitness and motor coordination. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 155-177. <http://doi.org/10.1280/0/ccd.v17i52.1786>

Received: 26 July 2021 / Accepted: 19 April 2022

### Abstract

The objective of this study was to analyze the effect on motor coordination, lower body strength and agility of a gamified Physical Education programme developed to improve the ability to jump in schoolchildren between 8 and 11 years old. A pre-post quasi-experimental design was used with two groups (experimental group: 172 boys and 157 girls; Control group: 99 boys and 69 girls). Motor coordination was measured through the 3JS test, the ability to jump horizontally with feet together, and the ability to jump vertically by jumping with counter movement. Agility was assessed through the 4x10 test. A mixed design of factorial variance analysis was applied in which the intervention and sex were inter-subject fixed effect factors, while the time of measurement of the variable was a repeated measures factor within-subjects with two levels. The present study showed that a gamified teaching approach in Physical Education improved the performance of lower body strength, agility, and motor coordination. However, no differences were found based on sex and age.

**Keywords:** gamification, jumping, strength, agility, physical education.

### Resumen

El objetivo del estudio fue analizar el efecto sobre la coordinación motriz, la fuerza del tren inferior y la agilidad, de una propuesta gamificada en las clases de Educación Física cuya finalidad fue mejorar la capacidad del salto en escolares entre 8 y 11 años. Se utilizó un diseño cuasiexperimental pre-post con dos grupos (grupo experimental: 172 niños y 157 niñas; grupo control: 99 niños y 69 niñas). La coordinación motriz se midió a través del test 3JS, la capacidad de salto horizontal con pies juntos y la de salto vertical mediante el salto con contra movimiento. La agilidad se valoró a través de la prueba de 4x10. Se aplicó un análisis de varianza factorial de diseño mixto en el que la intervención y el sexo eran factores de efectos fijos inter-sujetos, mientras que el momento de medición de la variable eran un factor de medidas repetidas intra-sujetos con dos niveles. El presente estudio mostró que un planteamiento didáctico gamificado en Educación Física mejoró el rendimiento de la fuerza del tren inferior, la agilidad y la coordinación motriz. Sin embargo, no se encontraron diferencias en función del sexo y de la edad.

**Palabras clave:** gamificación, salto, fuerza, agilidad, educación física.

## Introduction

The development and maintenance of a healthy lifestyle in children depends on motor skills and physical fitness (Luz, et al. 2019). Therefore, school physical education should have among its purposes to improve them. In this sense, gamification is shown to be a very useful pedagogical tool (Hallifax, et al., 2019; van Roy & Zaman, 2019), which increases motor engagement and motivation (Fernández, Heras, González, Trillo, & Palomares, 2020).

An improvement in physical fitness in childhood and prepubertal age guarantees an optimal state of current and future health (Ortega et al., 2013), with musculoskeletal capacity being a component to be developed (Ruiz et al., 2011). High values of strength are associated with a better cardiovascular profile in healthy schoolchildren, as well as lower accumulation of fat mass and, therefore, with a better quality of life (Ortega et al., 2008).

Plyometrics performed with vertical and horizontal jumps is an ideal method for the development of strength in children and adolescents (Lloyd et al., 2016; Peña et al., 2016), since the exposure of the growth plates to sufficient mechanical stress from jumping is a beneficial stimulus for bone formation (Faigenbaum et al., 2009; Lloyd et al., 2014).

Another important element to develop which is related to an improvement in bone health is agility (AG) (Ruiz et al., 2011). It is a multifaceted skill (Yanci et al., 2014) that allows changes of direction and stops, developing different movements efficiently and quickly (Miller, et al., 2006). Sporis et al., (2010), after the positive effect on height in the counter movement jump (CMJ) caused by an intervention with AG exercises, concluded that the latter is fundamental due to the relationship with different capacities such as coordination and motor control and depends, among others, on muscle strength.

Motor competence and physical fitness are interrelated. Motor coordination (MC), as a control variable for motor competence, is a predictor of physical fitness in prepubertal children (Gomes et al., 2019). Physical Education lessons aim to develop these two components. To achieve this goal, sessions must be oriented more towards the task than toward the ego (Castro et al., 2015). This means that students can perform better if they are motivated by the task. Currently, gamification has become a suitable methodology for generating significant learning experiences for students (León, et al., 2019) It has a direct impact on motivation (Navarro et al., 2017), commitment and performance, the development of healthy behavior in adolescents (Monguillot et al., 2015), and the ability to work cooperatively (Fernández, 2018; Quintero et al., 2018).

When we design a gamified environment, it is important to know about the dynamics, mechanics, components (Kapp, 2012; Werbach & Hunter, 2012) and aesthetics to be used to facilitate the immersion of students in the proposed educational experience. An example of this is the Edu-Game model (Vázquez-Ramos, 2020; Vázquez-Ramos et al., 2021).

However, prior scientific study on gamification applied to physical education is still scarce, no research has been found that relate motor competence and elements of physical fitness (Leon et al., 2019). and, in general, more substantial empirical research is needed (Dicheva et al., 2015).

This study aims to assess the effect on strength, agility and motor coordination of a gamified programme in Physical Education classes on jumping ability in schoolchildren aged 8 to 11 years.

## Method

### Design

A quasi-experimental design was used with two groups (experimental and control), with pre-test and post-test (Bisquerra, 2012). The effect of the gamified program (GPS) on MC as an indicator of motor competence, on jump height and length, and AG as some elements of physical fitness were analyzed according to sex (boys and girls) and age ( 8, 9, 10, and 11 years).

### Subjects

A total of 497 schoolchildren from two centers participated (172 boys and 157 girls in the experimental group and 99 boys and 69 girls in the control group), selected using the intentional non-probabilistic sampling method. The age distribution was 67 boys and 55 girls were 8 years old, 60 and 58 were 9 years old, 75 and 60 were 10 and 69, and 53 were 11.

The research was approved by the School Council of the two participating centers. The Helsinki declaration for research with humans was considered. The legal representatives of the participants read and signed an informed consent with the details, the characteristics, and procedures to be carried out.

### Procedure

This study was conducted between January and April. The measurements of the pre-test and the post-test were performed during the Physical Education schedule and in similar space conditions. They were carried out by the same researcher and conducted in the facilities of the centers over a period of two days.

The jumping ability was measured in its horizontal component, through the horizontal jump test with feet together (HJ) following the protocol of the ALPHA-fitness Battery (Ruiz et al., 2011), and the vertical through the jump with counter movement (CMJ) (Bogataj et al., 2020). AG was assessed through the 4x10 test (Ruiz et al., 2011).

The CM was measured through the 3JS test, which was validated as an index of the MC with internal consistency (Cronbach's Alpha of 0.827), temporal stability (correlation coefficient: 0.99) and inter-observer agreement (correlation coefficient: 0.95) (Cenizo et al., 2016). For its application, the protocol detailed by the authors was followed (Cenizo et al., 2017).

The procedure consisted of a familiarization session with the four tests followed by two measurement sessions. In the first, the children performed the CMJ, the HJ and the 4x10 and in the second the 3JS.

Previously, they performed a standardized warm-up directed by the researcher consisting of two minutes of joint mobility, two minutes of running in various directions and a series of five jumps at submaximal and five at maximum intensity.

On the first day the schoolchildren performed five CMJ jumps ensuring a one-minute rest between each repetition. The two extreme results were discarded and the mean of the other three was taken. For its measurement, a portable photoelectric cell (Optojump; Microgate, Bolzano, Italy) was used. The intraclass correlation coefficient for the mean CMJ measurements was ICC= .984, 95% CI: 0.981; 0.986.

This was followed by three warm-up HJs before the final two repetitions (ICC = .968, 95% CI 0.962, 0.973) for which the best score was scored.

Finally, they performed three repetitions of the AG test, the first serving as a warm-up, ensuring a three-minute rest between them. The researcher timed both repetitions ( $ICC = .906$ , 95% CI 0.891; 0.920) and the shortest time measured were taken as reference.

#### Experimental approach to the object of study

The experimental group carried out a gamified program called Salticity (GPS) in two sessions for 5 weeks in their own physical education lessons. This programme was built based on the Edu-Game model (Vázquez-Ramos, 2020). The details of this model can be found in Vázquez-Ramos et al., (2021). In the design of the GPS, the three key elements for the creation of a gamified educational environment were respected: dynamics, mechanics, components (Kapp, 2012; Werbach and Hunter, 2012) and aesthetics.

Students were instructed to save an imaginary town called "Salticity" from the spell of an evil character who had taken away their means of playing by jumping (aesthetics). Each student could get different points, badges, immunity (components) by overcoming certain challenges, obstacles, opportunities (mechanics), always taking into consideration the dynamics of mastery and autonomy required by the gamified approach (Vázquez-Ramos, 2020).

The participants could choose a partner to play with each day and evaluate the execution of the challenge of each box, having previously been trained for this purpose. In addition, they could choose the level of difficulty of the tasks: level 1 corresponding to some tasks-challenges with a low height and distance, level 2 medium and 3 high. The score of the challenges achieved was proportional to the level of the challenge to be overcome, and was recorded on an individual record sheet in each session. The same methodology was applied in four groups corresponding to four consecutive educational levels. The methodology considered the difference in children's age and was adapted accordingly to fit the evolutionary characteristics of the age groups. This is possible thanks to the principle of self-regulation that allows the use of this gamified design. With this approach, we sought to assess the suitability of the methodological proposal bearing in mind the constraints and conditions of the day-to-day teaching environment: teachers are frequently required to teach different levels in the same day, and therefore the organization of the

material is an important issue to consider with regards to lesson and teaching planning.

A control group was used to ensure a causal relationship between the variables. Although it is not expected that the natural growth and maturation processes would influence the possible changes in an intervention study as short as the present one, it is also necessary, however, to ensure that the experimental group does not modify its behavior toward the task by thinking subjectively about obtaining a subsequent reward (Ary, Jacobs, Irvine, & Walker, 2018). Thus, the control group continued with physical education lessons following the school schedule. The contents developed in these sessions corresponded to motor development work by means of performing object-control tasks carried out in reduced spaces.

#### Statistical analysis

The effect of the intervention and of sex on the differences in the variables HJ, CMJ, AG and MC, before and after the intervention and in the two groups, was analyzed.

For each dependent variables, a mixed-design factorial analysis of variance was performed in which the intervention and sex are between-subjects fixed effect factors, while the moment of measurement of the dependent variable is an intra-subjects repeated measures factor with two levels in which two pre and post measurements are made. With regards to the requirements for this test, the sampling of the research design guarantees the independence of the observations, and the requirement of normality can be accomplished by the sample size. To check that the variances of the groups are equal, Levene's test was performed, and Box's M statistic was calculated to test the hypothesis of equality between the variance-covariance matrices.

To perform the analysis, SPSS Statistics 26 software was used.

#### Results

Table 1 shows the mean scores of boys and girls for the different variables in the two measurements before and after the intervention, both in the experimental and the control group.

**Table 1. Mean pre- and post-test scores of the horizontal jump (HJ), countermovement jump (CMJ), agility (AG) and motor coordination (MC) tests by sex in the experimental (EXP) and control groups (CG)**

|                  | Pre-test |       |       |       | Post-test |       |       |       |
|------------------|----------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|
|                  | HJ       | AG    | CMJ   | MC    | HJ        | AG    | CMJ   | MC    |
| Girls CG N= 69   |          |       |       |       |           |       |       |       |
| Mean             | 1.13     | 12.87 | 16.29 | 21.01 | 1.12      | 13.11 | 15.98 | 21.14 |
| Deviation        | 0.19     | 0.93  | 3.39  | 2.018 | 0.209     | 1.02  | 2.84  | 1.80  |
| Boys CG N= 99    |          |       |       |       |           |       |       |       |
| Mean             | 1.36     | 12.04 | 19.24 | 24.66 | 1.34      | 12.11 | 18.61 | 24.72 |
| Deviation        | 0.23     | 0.87  | 4.34  | 2.30  | 0.22      | 0.97  | 4.20  | 2.15  |
| Girls EXP N= 157 |          |       |       |       |           |       |       |       |
| Mean             | 1.49     | 13.61 | 18.19 | 18.11 | 1.62      | 12.99 | 20.61 | 19.97 |
| Deviation        | 0.21     | 1.26  | 3.77  | 2.34  | 0.20      | 1.18  | 4.06  | 2.42  |
| Boys EXP N= 172  |          |       |       |       |           |       |       |       |
| Mean             | 1.65     | 13.01 | 19.79 | 21.59 | 1.75      | 12.36 | 21.91 | 23.52 |
| Deviation        | .211     | 1.23  | 4.08  | 4.14  | 0.20      | 0.98  | 4.58  | 3.17  |

HJ: Horizontal Jump; AG: Agility; CMJ: Countermovement Jump; MC: Motor Coordination

Levene's test does not allow the assumption for all variables that the error variances of the dependent variable are equal between the groups (Table 2) and the values of the Box M statistic indicate that the variance-covariance

matrices of the groups defined by sex and intervention factors are different in all variables ( $p < .001$ ). For these reasons, alternative statistics to the classic ANOVA F statistic have been used for this study.

**Table 2. Levene's test for equality of error variances**

|               | Levene's statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---------------|--------------------|-----|-----|------|
| HJ pre-test   | 1.055              | 3   | 489 | .368 |
| HJ post-test  | 0.592              | 3   | 489 | .621 |
| AG pre-test   | 3.219              | 3   | 493 | .023 |
| AG post-test  | 0.177              | 3   | 493 | .912 |
| CMJ pre-test  | 1.143              | 3   | 493 | .331 |
| CMJ post-test | 3.680              | 3   | 493 | .012 |
| MC pre-test   | 19.451             | 3   | 493 | .000 |
| MC post-test  | 14.348             | 3   | 493 | .000 |

HJ: Horizontal Jump; AG: Agility; CMJ: Countermovement Jump; MC: Motor Coordination

**Table 3. Tests of intra-subject effects of the variable Horizontal Jump (HJ)**

| Source                                 | Type III sum of squares | df    | Root mean square | F     | Sig.   | Parameters          |                    |                             |
|--|-------------------------|-------|------------------|-------|--------|---------------------|--------------------|-----------------------------|
|  |                         |       |                  |       |        | Partial eta squared | without centrality | Observed Power <sup>a</sup> |
| HJ                                     | Assumed sphericity      | 0.568 | 1                | 0.568 | 87.37  | .000                | .152               | 87.37                       |
|  | Greenhouse-Geisser      | 0.568 | 1                | 0.568 | 87.37  | .000                | .152               | 87.37                       |
|  | Huynh-Feldt             | 0.568 | 1                | 0.568 | 87.37  | .000                | .152               | 87.37                       |
|  | Lower limit             | 0.568 | 1                | 0.568 | 87.37  | .000                | .152               | 87.37                       |
| HJ * Sex (1 Boy, 2 girl)               | Assumed sphericity      | 0.029 | 1                | 0.029 | 4.45   | .035                | .009               | 4.45                        |
|  | Greenhouse-Geisser      | 0.029 | 1                | 0.029 | 4.45   | .035                | .009               | 4.45                        |
|  | Huynh-Feldt             | 0.029 | 1                | 0.029 | 4.45   | .035                | .009               | 4.45                        |
|  | Lower limit             | 0.029 | 1                | 0.029 | 4.45   | .035                | .009               | 4.45                        |
| HJ * Group (1 Experimental, 2 Control) | Assumed sphericity      | 0.913 | 1                | 0.913 | 140.54 | .000                | .223               | 14.54                       |
|  | Greenhouse-Geisser      | 0.913 | 1                | 0.913 | 140.54 | .000                | .223               | 140.54                      |
|  | Huynh-Feldt             | 0.913 | 1                | 0.913 | 140.54 | .000                | .223               | 140.54                      |
|  | Lower limit             | 0.913 | 1                | 0.913 | 140.54 | .000                | .223               | 140.54                      |
| HJ * Sex * Group                       | Assumed sphericity      | 0.007 | 1                | 0.007 | 1.12   | .290                | .002               | 1.12                        |
|  | Greenhouse-Geisser      | 0.007 | 1                | 0.007 | 1.12   | .290                | .002               | 1.12                        |
|  | Huynh-Feldt             | 0.007 | 1                | 0.007 | 1.12   | .290                | .002               | 1.12                        |
|  | Lower limit             | 0.007 | 1                | 0.007 | 1.12   | .290                | .002               | 1.12                        |
| Error (HJ)                             | Assumed sphericity      | 3.178 | 489              | 0.006 |        |                     |                    |                             |
|  | Greenhouse-Geisser      | 3.178 | 489              | 0.006 |        |                     |                    |                             |
|  | Huynh-Feldt             | 3.178 | 489              | 0.006 |        |                     |                    |                             |
|  | Lower limit             | 3.178 | 489              | 0.006 |        |                     |                    |                             |

a:  $\alpha = .05$

**Study of HJ in the experimental and control groups between boys and girls**

Table 3 shows the inter-subject effects for the HJ variable. The critical value associated with the F statistic of the effect of the "intervention" variable ( $p < .001$ ) allows us to conclude that the values in the HJ differ between the control group and the experimental group. Regarding the effect of the "sex" variable, the very small value of partial eta squared ( $\eta^2 = .009$ ) leads us to consider that there are no differences between boys and girls in the results of the SH test. There is also no interaction between the variables "intervention" and "sex", that is to say that the effect of the intervention on HJ does not vary according to sex.

**CMJ study in the experimental and control groups between boys and girls**

There is a significant main effect of the "intervention" factor on vertical jump  $F(1,493) = 202.36, p < .001, \eta^2 = .291$ . The experimental group showed significant differences, increasing the CMJ values after the intervention, whereas the control group showed no changes.

After the intervention, the behavior between the group of boys and girls was the same, "sex" does not affect the CMJ  $F(1,493) = 2.58, p = .109, \eta^2 = .005$ .

**Study of AG in the experimental and control groups between boys and girls**

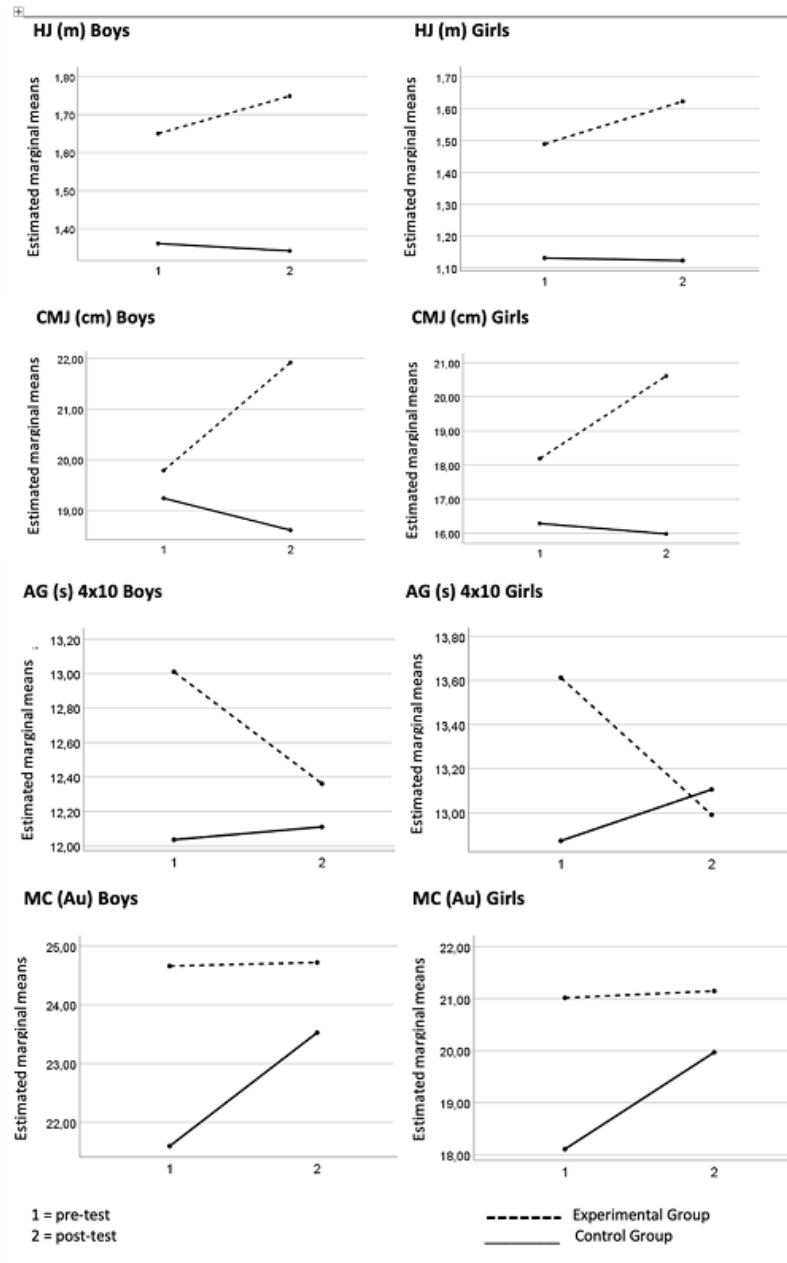
Also, in this variable, the improvements occur only in the experimental group,  $F(1,493) = 158.61, p < .001, \eta^2 = .243$ .



Again, the behavior of this variable shows no differences with respect to gender  $F(1,493) = 2.20$ ,  $p = .139$ ,  $\eta^2 = .004$ . The intervention produces equal changes in the AG variable in the group of boys and girls.

#### Study of the MC in the experimental and control groups between boys and girls

The within-subjects effects test for this variable showed that there is a significant main effect of the intervention on the MC  $F(1,493) = 108.83$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .181$ , while the effect of the gender is not significant in this case either  $F(1,493) = 0.00$ ,  $p = .999$ ,  $\eta^2 = .000$ .



**Figure 1. Pre and posttest estimated marginal means of the jump HJ agility AG and motor coordination MC tests by sex in the experimental and control groups**  
*M = meters; Cm = centimeters; S = seconds; Au = Arbitrary units*

#### Study of the effect of age on the dependent variables in the experimental and control groups

In this model, the variable “age” is introduced together with the “intervention” as inter-subjects fixed effect factors, applying it with all dependent variables of the study. The aim was to analyze whether age, an ordinal variable with four levels: 8, 9, 10, and 11 years, affects the results of the gamified proposal used as an intervention.

The result of these analysis is shown in Table 4, observing that the AG, CMJ and MC variables showed a significant effect, but with very small effect size values. Therefore, it can be concluded that the changes produced by the gamified programme on the physical condition variables studied and the CM are the same in all age groups from 8 to 11 years.

Table 4. Tests of withinsubject effects

|         | Type III       | Root    |             | Parameters |       |                    |                    |                             |
|---------|----------------|---------|-------------|------------|-------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
|         | sum of squares | df      | mean square | F          | Sig.  | Eta partial square | without centrality | Observed power <sup>a</sup> |
| SH*AGE  |                | .043    | 3           | 0.014      | 2.213 | .086               | .014               | 6.639                       |
| AG*AGE  |                | 3.138   | 3           | 1.046      | 5.283 | .001               | .031               | 15.849                      |
| CMJ*AGE |                | 100.038 | 3           | 33.346     | 4.470 | .004               | .027               | 13.409                      |
| CM*AGE  |                | 30.267  | 3           | 10.089     | 6.486 | .000               | .038               | 19.459                      |

a:  $\alpha = .05$

## Discussion

This research aimed to study the effect of a programme based on gamification in Physical Education classes with the goal of improving MC and some variables of physical condition in schoolchildren. The results show the positive effect of the program followed in the experimental group, producing improvements in all variables, which implies an improvement in performance as indicated by Monguillot et al., (2015). This effect was observed in both boys and girls and in all four age groups. This could indicate that this gamified proposal in Physical Education, which has been shown to be an educational strategy, has allowed students to self-regulate their activity, managing to receive the appropriate stimuli and, therefore, the optimal physical and motor workload for each student.

The activities developed in the GPS have involved, as in other studies (Faigebaum et al., 2009; Jarani et al., 2015), stimuli capable of causing short-term neuromuscular adaptations. An interesting observation about this proposal is that the teacher is not required to control the workload. The sports training theory (Bompa, 2004; Verkhoshansky, 1999) requires control of the volume of work and rest, progressivity of the jump height and complexity of movements. However, the GPS made it easier for each student to self-regulate, each time choosing tasks or challenges of a more complex level (height, distance, and movements); making a greater number of jumps because of a greater understanding of the dynamics and possible strategies of the gamified task; taking breaks to evaluate the partner; rolling the dice and understanding the challenge.

The design of the GPS developed in this study aimed to encourage students to perform, in a self-regulated manner, not only a greater number of jumps but also at a greater height and distance as each session and each week progressed.

In this sense, the results show an improvement in the strength of the horizontal and vertical jump only in the intervened group. Their improvement in HJ and CMJ was 13 and 2.42 cm for girls and 10 and 2.13 for boys, respectively, with no differences between them. Bearing in mind that strength gains in prepubertal children are mainly explained by neurological adaptations, motor learning may have a relatively greater contribution in those exercises which are more complex at the motor level and that require greater coordination. This is the case of jumps, which require a multiarticular involvement (Behm, et al., 2008).

The same happens in the research carried out by Jarani et al. (2015). This study involved sessions performed under the supervision of specialists in Physical Education, with two experimental groups of 9 years-olds, one based on the

game and the other on the exercise to improve physical fitness. The results showed a significant increase in HJ by 12 centimeters without differentiate between girls and boys. Similarly, in the study developed by Faigebaum et al. (2009) with children from 8 to 11 years old where the experimental group developed a plyometric program, they experience an improvement in HJ of 7 centimeters.

Similarly, in the study by Bogdanis et al. (2019) with 7- to 9-year-old girl gymnasts who undertook a plyometrics program to improve jumping ability, running speed, and change of direction, improved CMJ height with one and two legs.

Also, in relation to the horizontal and vertical component of the jump to assess strength, the results of this study show that the boys in the experimental group obtained greater distance and height than the girls, both in the pre-test and in the post-test. The length achieved in the HJ requires an angle, a speed and an increase in strength and vertical and horizontal power in the start where differences between boys and girls are manifested (García & Herrero, 2005). These results correspond to the study conducted by Espinosa (2017) where differences are found between 10-year-old boys and girls in HJ, and they only coincide in three parameters of the jump: height, angle and vertical speed at takeoff. Cruz et al., (2016) with schoolchildren aged 9.5 to 11.4 years and Taylor et al., (2010) in ages 10 to 15 also conclude in their studies that boys achieved higher values than girls in the CMJ.

Despite these differences, the effect of GPS on HJ and CMJ improvements, did not vary by sex. This may indicate that the GPS has improved the jumping ability of boys and girls without distinction between the sexes.

As was the case with the increase experienced in the tests used to assess strength, the group that developed the GPS also improves the time in the AG test. The increase in jumping capacity has led to the development of strength, neuromuscular ability and coordination throughout the body, fundamental elements in speed and change of direction (Bogdanis et al., 2019). It is confirmed that plyometric training is effective in increasing the ability to run, jump, reactive strength and change of direction in prepubescent (Michailidis, et al., 2013; Ramirez et al., 2018).

In the study by Bogdanis et al. (2019) there are also, after the plyometric training program, significant improvements in the two tests used to assess the change of direction (5+5 and 10+10) and the two speed tests (10 and 20 sprint). Similarly, but with the same test used in this research, the two experimental groups in the study by Jarani et al. (2015) showed a significant improvement in agility compared to the control group.

Likewise, as was the case with the HJ and CMJ, the children achieved better times in the 4x10 test in the pre-test and in the post-test. These differences correspond to the results obtained by Coetzee (2016) with 9- and 10-year-old schoolchildren from England in a set of tests that assessed speed and AG. However, and most importantly, the differences shown in this study after the intervention (0.62 seconds for boys and 0.65 for girls) are not significant. This shows that the PGS, as could be understood, given the relationship between jumping ability and AG, does not distinguish between sex or age. We understand that the dynamics of the programme allowed each child to adapt his/her progression, the level of the board where to participate, according to his/her possibilities.

In addition to the improvements of the experimental group in strength and AG, greater gains in the CM score are observed between the pre-test and the post-test and significant differences compared to the control group. The GPS has provided a varied jumping experience for schoolchildren over 8 years of age with improvements in perception and reaction time (Lamber & Bard, 2005), optimal energy production capacity (Ramírez-Castillo et al., 2019) and probably biomechanical parameters (Grosset, 2009) and neuromuscular adaptation (Peña et al., 2017) that increased the MC. This indicates that the GPS reinforces the idea that programmes based on plyometric tasks, with different types of jumps, improve MC (Brito et al., 2021) and that learning a motor skill is a problem-solving process (Guadagnoli & Lee, 2004).

These findings are in line with the progression experienced by the group that developed an 8-week gymnastics-based program with task diversity, including jumping (Rudd et al., 2017), or by the one receiving the sessions by a Physical Education teacher (Gallotta et al., 2016). In relation to sex, no significant differences were found in the evolution made by both. In addition to Cenizo et al. (2019) who found that children obtain better motor performance between the ages of 6 and 11, especially in the field of object control, Valentini et al (2016) observed differences in the tests that assess running and jumping skills.

Despite these differences at all ages, no significant discrepancies were found in the evolution of both sexes after the intervention.

This is consistent with several studies where a program of vigorous physical activity with running, jumping, dribbling was developed (Lee et al., 2020), and with an intervention with games to develop basic motor skills (Zhang & Cheung, 2019). This supports the notion that gamification has become a suitable methodology for generating meaningful learning experiences for students (León, et al., 2019)

However, in relation to the age variable, the changes produced by this gamified programme on the physical condition variables studied and the MC are the same in all age groups from 8 to 11 years. We understand that the fact that there has been improvement at all ages and that the differences have not been significant indicates that the GPS is valid for these four age groups and that it has not made a distinction among them. The same occurs in the research by Jarani et al. (2016), where there was no evidence of the dependence of the age variable on the effects of the intervention in the two experimental groups for any gross motor skills and the results of the MC.

Previous research showed that balance, strength, and AG are essential for coordination efficiency in performing physical activity (Pienaar et al., 2012; Rosa & García, 2017; Ružbarská, 2016). This aspect is verified in this study, where the GPS promoted the development of the jumping ability,

and as a result, an increase in the strength of the lower body and the AG, which in turn resulted in an improvement in the MC.

The authors understand that PGS may have caused the children's motivation to be task-oriented, intensifying the fun and personal improvement (Ntoumanis, 2002). This possible change may have been the underlying cause for the participants to show a greater interest in the practice of physical activity (Leo et al., 2020; Moreno et al., 2009) and a greater amount of experience (Jiménez & Araya, 2010) that has benefited the development of the studied abilities.

However, it is important to note that several factors require review for future research. We consider that it would be quite productive to quantify the number of jumps made in each session by the participants. In a systematic review, Johnson et al., (2011) concluded that 2 times a week of plyometric training that fluctuates between 50 to 60 jumps per session, increasing the load weekly, produces the best changes in running and jumping performance in schoolchildren of ages 5 to 14 years.

Moreover, it would be convenient for future studies to compare the results of the experimental group with other subjects who performed jumping tasks using other methodologies.

## Conclusions

This study showed that the PGS in physical education in boys and girls aged 8 to 11 favoured the improvement in lower body strength performance, measured through jumping capacity, AG and CM. After 5 weeks (10 sessions) performing many jumps through boards with three levels of challenges and in a self-regulated manner, there was no difference in the improvements between both sexes and between the four age groups (8, 9, 10, and 11 years). The fact that all age groups improved their performance reinforces the idea of the need to use gamified environments that allow challenges to be adjusted to the characteristics of each student. Physical education teachers can efficiently use gamified programs with basic plyometric challenges to develop the qualitative elements of motor skills, MC, strength, and AG as quantitative elements.

## References

- Ary, D., Jacobs, L. C., Irvine, C. K. S., & Walker, D. (2018). *Introduction to research in education*. Belmont (CA). Cengage Learning.
- Behm, D., Faigenbaum, A., Falk, B., & Klentrou, P. (2008). Canadian Society for Exercise Physiology position paper: resistance training in children and adolescents. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 33(3), 547-561. <https://doi.org/10.1139/H08-020>
- Bisquerra, R. (2012). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: Muralla.
- Bogataj, Š, Pajek, M., Hadžić, V., Andrašić, S., Padulo, J., & Trajković, N. (2020). Validity, Reliability, and Usefulness of My Jump 2 App for Measuring Vertical Jump in Primary School Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 1-12. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103708>
- Bogdanis, G., Donti, O., Papia, A., Donti, A., Apostolidis, N. & Sands, W. (2019). Effect of Plyometric Training on Jumping, Sprinting and Change of Direction Speed in Child Female Athletes. *Sports*, 7(116), 1-10. <https://doi.org/10.3390/sports7050116>

- Bompa, T. (2004). *Entrenamiento de la potencia aplicado a los deportes. La pliometría para el desarrollo de la máxima potencia*. España: INDE
- Brito, M., Góis, C., da Rocha, D., da-Silva, M., Pessôa, T., Maciel, G., Silva, G., Cecília, R., Dayanne, A., Yuzo, F., dos Santos, R., & Moura, M. (2021). Plyometric training increases gross motor coordination and associated components of physical fitness in children. *European Journal of Sport Science*, 21(9), 1263-1272. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1838620>
- Castro, M., Zurita, F., Chacón, R., Martínez, A., Espejo, T. & Álvaro, J. (2015). Harmful substances and motivational climate in relation to physical activity. *Health and Addictions*, 15(2), 115-126. <https://doi.org/10.21134/haaj.v15i2.244>
- Cenizo, J., Ravelo, J., Ramírez, J. & Fernández, J. C. (2016). Design and validation of assessment tool for motor coordination in primary education. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 16(62), 203-219. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.6.2.002>
- Cenizo, J., Ravelo, J., Ramírez, J. y Fernández, J. (2017) Test de coordinación motriz 3JS: Cómo valorar y analizar su ejecución. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 32, 189-193. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i32.52720>
- Cenizo, J., Ravelo, J., Ferreras, S., & Gálvez, J. (2019). Gender differences in motor coordination development in children aged 6 to 11 years. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 55(15), 55-71. <https://doi.org/10.5232/ricyde2019.05504>
- Coetzee, D. (2016). Strength, running speed, agility and balance profiles of 9-to 10-year-old learners: Nw-child study. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 38(1), 13-30.
- Cruz, A., Lara, A., Zagalaz, M.L. & Torres, G. (2014). Análisis y evaluación de la condición física en estudiantes de educación primaria de un medio rural y urbano. *Apunts. Educación Física y Deporte*, 116, 44-51. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2014/2\).116.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2014/2).116.04)
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 75-88. <http://doi.org/10.2307/jeductechsoci.18.3.75>
- Faigenbaum, A., Ratames, N., Farrell, A., & Kang, J. (2009). "Plyo Play": A Novel Program of Short Bouts of Moderate and High Intensity. *The Physical Educator*, 66(1), 37-44.
- Fernández, J. (2018). *De los desafíos físicos cooperativos a las Educoop-Escape rooms*. Actas del XI Congreso Internacional de Actividades Físicas Cooperativas. Avilés.
- Fernández, J., Heras, E., González, T., Trillo, V., & Palomares, J. (2020). Gamification and physical education. Viability and preliminary views from students and teachers. *Physical Education and Sport Pedagogy* 25(5), 509-524 <https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1743253>
- Gallotta, M., Emerenziani, G., Iazzoni, S., Iasevoli, L., Guidetti, L., & Baldari, C. (2017) Effects of different physical education programmes on children's skill- and health-related outcomes: a pilot randomised controlled trial. *Journal of Sports Sciences*, 35(15), 1547-1555. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1225969>
- García, J., & Herrero, J. (2005). Variables cinéticas de la batida relacionadas con el rendimiento del salto horizontal a pies juntos. *Biomecánica*, 12(2), 61-70. <https://doi.org/10.5821/sibb.v12i2.1705>
- Gomes, L., Albuquerque, G., Durão, T., Bezerra, D., Barbosa, L., Tenório, A., & Coelho, M. (2019). Motor coordination as predictor of physical fitness in prepubertal boys. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 21, 1-10. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2019v21e56205>
- Grosset, J.F., Piscione, J., Lambertz, D., & Pérot, C. (2009). Paired changes in electromechanical delay and musculo-tendinous stiffness after endurance or plyometric training. *European Journal of Applied Physiology*, 105(1), 131. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0882-8>
- Guadagnoli, M.A., & Lee, T.D. (2004). Challenge point: A framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 36(2), 212-224. <https://doi.org/10.3200/JMBR.36.2.212-224>
- Jarani, J., Grøntved, A., Muca, F., Spahi, A., Qefalia, D., Ushtelenca, K., Kasa, A., Caporossi, D., & Gallotta, M.C. (2015). Effects of two physical education programmes on health- and skill-related physical fitness of Albanian children. *Journal of Sports Sciences*, 34(1), 35-46. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1031161>
- Johnson, B., Salzberg, C., & Stevenson, D. (2011). A systematic review: Plyometric training programs for young children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2623-2633. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318204caa0>
- Jiménez, J., & Araya, G. (2010). Más minutos de Educación física en preescolares favorecen el desarrollo motor. *Pensar en movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 8(1), 1-8. <https://doi.org/0.15517/pensarmov.v8i1.442>
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of learning and Instruction*. San Francisco, CA: John Wiley
- Lambert, J., & Bard, C. (2005). Acquisition of visuomanual skills and improvement of information processing capacities in 6-to 10-year-old children performing a 2D pointing task. *Neuroscience letters*, 377(1), 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2004.11.058>
- Lee, J., Zhang, T., Lun, T., & Gu, X. (2020). Effects of a Need-Supportive Motor Skill Intervention on Children's Motor Skill Competence and Physical Activity. *Children*, 7(3), 21. <https://doi.org/10.3390/children7030021>
- Leo, F.M., López-Gajardo, M.A., Gómez-Holgado, J.M., Ponce-Bordón, J.C., & Pulido, J.J. (2020). Metodologías de enseñanza-aprendizaje y su relación con la motivación e implicación del alumnado en las clases de Educación Física. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(46), 495-506. <https://doi.org/10.12800/ccd.v15i46.1600>
- León, O., Martínez, L. & Santos, M. (2019). Gamification in physical education: a systematic analysis of documentary sources. *Revista Iberoamericana Ciencias Actividad Física Deporte*, 8(1), 110-124. <https://doi.org/10.21134/haaj.v15i2.244>
- Lloyd, R, Radnor, J., De Ste Croix, M., Cronin, J., & Oliver, J. (2016). Changes in sprint and jump performances after traditional, plyometric, and combined resistance training in male youth pre- and post-peak height velocity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(5), 1239-124. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c7c3fc>
- Luz, C., Cordovil, R., Gao, Z., Goodway, J., Sacko, R., Nesbitt, D., Ferkel, R., True, L., & Stodden, D. (2019). Motor competence and health-related fitness in children: A cross-cultural comparison between Portugal and the United States. *Journal of Sport and Health Science*. 8, 130-136. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.01.005>
- Lloyd, R., Faigenbaum, A., Stone, M., Oliver, J., Jeffreys, I., Moody, J., Brewer, C., Pierce, K., McCambridge, T., Howard, R., Herrington, L., Hainline, B., Micheli, L., Jaques, R., Kraemer, W., McBride, M., Best, T., Chu, D., Alvar, B., & Myer, G. (2014). Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. *Journal of*

- Sports Medicine*, 48(7), 498-505. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092952>
- Michailidis, Y., Fatouros, I., & Primpa, E. (2013). Plyometrics trainability in preadolescent soccer athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(1), 38-49. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182541ec6>.
- Miller, M., Herniman, J., Ricard, M., Cheatham, C., & Michael, T. (2006). The effects of a 6-week training program on agility. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5(3), 459-465.
- Monguillot, M., González, C., Zurita, C., Almirall, L., & Guitert, M. (2015). Play the Game: gamificación y hábitos saludables en educación física. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 119, 71-79. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/1\).119.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/1).119.04)
- Mora-González, J., Pérez-López, I. J., Esteban-Cornejo, I., & Delgado-Fernández, M. (2020). A gamification-based intervention program that encourages physical activity improves cardiorespiratory fitness of college students: 'the matrix revolution program'. *International journal of environmental research and public health*, 17(3), 877. <https://doi.org/10.3390/ijerph17030877>
- Moreno, J., Vera, J., & Cervelló, J. (2009). Efectos de la cesión de responsabilidad de la evaluación en la motivación y la competencia percibida en el aula de Educación Física. *Revista de Educación*, 348, 423-440.
- Navarro, D., Martínez, R. & Pérez, I. (2017). El enigma de las 3 efes: Fortaleza, fidelidad y felicidad. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 419, 73-85. <https://doi.org/10.21134/haaj.v15i2.244>
- Ntoumanis, N. (2002) Motivational clusters in a sample of British physical education classes. *Psychology of Sport and Exercise*, 3(3) 177-194. [https://doi.org/10.1016/S1469-0292\(01\)00020-6](https://doi.org/10.1016/S1469-0292(01)00020-6)
- Ortega, F., Ruiz, J., Castillo, M., & Sjostrom, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32(1), 1-11. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>
- Ortega, F., Ruiz, J. & Castillo, J. (2013) Physical activity, physical fitness, and overweight in children and adolescents: Evidence from epidemiologic studies. *Endocrinología y Nutrición*, 60(8), 458-469. <https://doi.org/10.1016/j.endoen.2013.10.007>
- Peña, G., Heredia, J., Lloret, C., Martín, M., & Da Silva, M. (2016). Iniciación al entrenamiento de fuerza en edades tempranas: revisión. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 9(1), 41-49. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2015.01.022>
- Pienaar, A., Salome, S., Steyn, S., & Naudé, D. (2019). Change over three years in adolescents' physical activity levels and patterns after a physical activity intervention: play study. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 147(2), 135-140. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.5129.4169>
- Quintero, L., Jiménez, F., & Area, M. (2018). Más allá del libro de texto. La gamificación mediada con TIC como alternativa de innovación en Educación Física. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 34, 343-348. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.65514>
- Ramírez, R., Álvarez, C., & García, A. (2018). Methodological Characteristics and Future Directions for Plyometric Jump Training Research: A Scoping Review. *Sports Medicine*, 48, 1059-1081. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0870-z>
- Ramírez-Campillo, R., Álvarez, C., Sánchez-Sánchez, J., Slimani, M., Gentil, P., Chelly, M. S., & Shephard, R. J. (2019). Effects of plyometric jump training on the physical fitness of young male soccer players: Modulation of response by inter-set recovery interval and maturation status. *Journal of Sports Sciences*, 37(23), 2645-2652. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1626049>
- Rosa, A., & García, E. (2017). Relationship between muscle strength and other parameters of fitness in primary school children. *Revista Iberoamericana Ciencias del Deporte*, 6(1), 107-116.
- Rudd, J., Barnett, L., Farrow, D., Berry, D., Borkoles, E., & Polman, R. (2017). Effectiveness of a 16 week gymnastics curriculum at developing movement competence in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(2), 164-169. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.06.013>.
- Ruiz, J., España V., Castro J., Artero, E., Ortega, F., Cuenca, M., Jiménez, D., Cuenca, M., Chillón, P., Girela, M.J., Mora, J., Gutiérrez, A., Suni, J., Sjöström, M., & Castillo, M. (2011). Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1210-1214. <https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.6.5270>
- Ružbarská, I. (2016). Physical fitness of primary school children in the reflection of different levels of gross motor coordination. *Acta Gymnica*, 46(4), 184-192. <https://doi.org/10.5507/ag.2016.018>
- Sporis, G, Milanovic, L, Jukic, I, Omrcen, D., & Sampedro, J. (2010). The effect of agility training on athletic power performance. *Kinesiology*, 42(1), 65-72.
- Hallifax, S., Serna, A., Marty, J., & Lavoué, E. (2019). Adaptive gamification in education: A literature review of current trends and developments. In *Proceedings of the European Conference for Technology Enhanced Learning (EC-TEL)*, Delft, The Netherlands, 294-307. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-29736-7\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-030-29736-7_22)
- Taylor, M., Cohen, D., Voss, C. & Sandercock, G. (2010). Vertical jumping and leg power normative data for English school children aged 10-15 years. *Journal of Sports Sciences*, 28(8), 867-872. <https://doi.org/10.1080/02640411003770212>
- Valentini, N. C., Logan, S. W., Spessato, B. C., de Souza, M. S., Pereira, K. G., & Rudisill, M. E. (2016). Fundamental motor skills across childhood: age, sex, and competence outcomes of brazilian children. *Journal of Motor Learning and Development*, 4(1), 16-36. <https://doi.org/10.1123/jml.2015-0021>
- van Roy, R., & Zaman, B. (2019). Unravelling the ambivalent motivational power of gamification: A basic psychological needs perspective. *International Journal of Human-Computer Studies*, 127, 38-50. <https://doi.org/10.1016/j.hcs.2018.04.009>
- Vázquez-Ramos, F. J. (2020). Una propuesta para gamificar paso a paso sin olvidar el currículum: modelo Edu-Game. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 39, 811-819. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.76808>
- Vázquez-Ramos, F.J, Cenizo-Benjumea, J.M., Otero-Saborido, F.M & Gálvez-González, J. (2021). El saqueo de Salticity. Diseño e intervención a través de un programa gamificado para el desarrollo del salto. *EmásF Revista digital de Educación Física*. 72, 86-107
- Verkhoshansky, Y. (1999). *Todo sobre el método pliométrico*. España: Paidotribo.
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *Gamificación. Revolucionando tu negocio con las técnicas de los juegos*. Pearson Educación
- Yanci, J., Los Arcos, A., Reina, R., Gil, E. & Grande, I. (2014). Agility in primary education students: differences by age

and gender. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 14(53), 23-35.

Zhang, L. & Cheung, P. (2019). Making a Difference in PE Lessons: Using a Low Organized Games Approach to

Teach Fundamental Motor Skills in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 4618. <https://doi.org/10.3390/ijerph16234618>



# Efecto de un programa gamificado sobre la condición física y la coordinación motriz

## Effect of a gamified program on physical fitness and motor coordination

José Manuel Cenizo-Benjumea<sup>1</sup>, Francisco Javier Vázquez-Ramos<sup>1</sup>, Soledad Ferreras-Mencia<sup>2</sup>, Javier Gálvez-González<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad Pablo de Olavide, España

<sup>2</sup> Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia. Universidad Pontificia de Comillas, España

\* Autor para la correspondencia: Javier Gálvez González, jgalgon@upo.es

### Título abreviado:

Gamificación y coordinación motriz

### Cómo citar el artículo:

Cenizo-Benjumea, J.M., Vázquez-Ramos, F.J., Ferreras-Mencia, S & Gálvez-González, J. (2022). Efecto de un programa gamificado sobre la condición física y la coordinación motriz. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 155-177. <http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1786>

Recibido: 26 julio 2021 / Aceptado: 19 abril 2022

### Resumen

El objetivo del estudio fue analizar el efecto sobre la coordinación motriz, la fuerza del tren inferior y la agilidad, de una propuesta gamificada en las clases de Educación Física cuya finalidad fue mejorar la capacidad del salto en escolares entre 8 y 11 años. Se utilizó un diseño cuasiexperimental pre-post con dos grupos (grupo experimental: 172 niños y 157 niñas; grupo control: 99 niños y 69 niñas). La coordinación motriz se midió a través del test 3JS, la capacidad de salto horizontal con pies juntos y la de salto vertical mediante el salto con contra movimiento. La agilidad se valoró a través de la prueba de 4x10. Se aplicó un análisis de varianza factorial de diseño mixto en el que la intervención y el sexo eran factores de efectos fijos inter-sujetos, mientras que el momento de medición de la variable eran un factor de medidas repetidas intra-sujetos con dos niveles. El presente estudio mostró que un planteamiento didáctico gamificado en Educación Física mejoró el rendimiento de la fuerza del tren inferior, la agilidad y la coordinación motriz. Sin embargo, no se encontraron diferencias en función del sexo y de la edad.

**Palabras clave:** gamificación, salto, fuerza, agilidad, educación física.

### Abstract

The objective of this study was to analyze the effect on motor coordination, lower body strength and agility of a gamified proposal in Physical Education classes developed in order to improve the ability to jump in schoolchildren between 8 and 11 years old. A pre-post quasi-experimental design was used with two groups (experimental group: 172 boys and 157 girls; Control group: 99 boys and 69 girls). Motor coordination was measured through the 3JS test, the ability to jump horizontally with feet together, and the ability to jump vertically by jumping with counter movement. Agility was assessed through the 4x10 test. A mixed design of factorial variance analysis was applied in which the intervention and sex were inter-subject fixed effect factors, while the time of measurement of the variable was a repeated measures factor within-subjects with two levels. The present study showed that a gamified didactic approach in Physical Education improved the performance of lower body strength, agility and motor coordination. However, no differences were found based on sex and age.

**Keywords:** gamification, jumping, strength, agility, physical education.



## Introducción

El desarrollo y mantenimiento de un estilo de vida saludable en niños depende de la competencia motora y la condición física (Luz, et al. 2019). Por lo tanto, la Educación física escolar debe tener entre sus finalidades mejorarlas. En este sentido, la gamificación se muestra como una herramienta pedagógica muy útil (Hallifax, et al., 2019; van Roy & Zaman, 2019), que aumenta el compromiso motor y la motivación (Fernández, Heras, González, Trillo, & Palomares, 2020).

Una mejora de la condición física en la edad infantil y prepuberal garantiza un estado óptimo de la salud actual y futuro (Ortega et al., 2013), siendo la capacidad músculo-esquelética uno de los componentes a desarrollar (Ruiz et al., 2011). Valores elevados de fuerza están asociados con un mejor perfil cardiovascular en escolares sanos, así como una menor acumulación de masa grasa y, por lo tanto, con una mejor calidad de vida (Ortega et al., 2008).

La pliometría realizada con saltos verticales y horizontales es un método ideal para el desarrollo de la fuerza en la edad infantil y adolescente (Lloyd et al., 2016; Peña et al., 2016), dado que la exposición de las placas de crecimiento a un estrés mecánico suficiente producidos por los saltos supone un estímulo beneficioso para la formación del hueso (Faigenbaum et al., 2009; Lloyd et al., 2014).

Otro elemento importante a desarrollar dentro de la condición física relacionada con una mejora de la salud ósea es la agilidad (AG) (Ruiz et al., 2011). Es una habilidad multifacética (Yanci et al., 2014) que permite realizar cambios de dirección y paradas, desarrollando diferentes movimientos de manera eficiente y rápida (Miller, et al., 2006). Sporis et al., (2010), tras el efecto positivo en la altura en el salto con contra movimiento (CMJ) provocado por una intervención con ejercicios de AG, concluyen que esta última es fundamental por la relación con diferentes capacidades como la coordinación y el control motor y depende, entre otras, de la fuerza muscular.

La competencia motriz y la condición física son dos componentes interrelacionados. La coordinación motriz (CM), como variable de control de la competencia motriz, es un predictor de la condición física en niños prepuberales (Gomes et al., 2019).

Las clases de Educación física tienen como objetivo desarrollar estos dos componentes. Para que esto se cumpla, las propuestas que se desarrollen en las sesiones se deben orientar más hacia la tarea que hacia el ego (Castro et al., 2015). Esto significa que el alumnado puede tener mejor rendimiento si le motiva la tarea. Actualmente, la gamificación se ha convertido en una metodología apta para generar experiencias de aprendizajes significativos para el alumnado (León, et al., 2019) que incide elevando la motivación (Navarro et al., 2017), el compromiso y rendimiento por la práctica física y el desarrollo de conductas saludables en edad adolescente (Monguillot et al., 2015) y la capacidad para trabajar de forma cooperativa (Fernández, 2018; Quintero et al., 2018).

A la hora de construir un entorno gamificado es importante tener claro las dinámicas, mecánicas, componentes (Kapp, 2012; Werbach y Hunter, 2012) y estética que utilizar para facilitar la inmersión del alumnado en la experiencia educativa que se propone, como puede ser el modelo Edu-Game (Vázquez-Ramos, 2020; Vázquez-Ramos et al., 2021).

Sin embargo, los trabajos científicos existentes sobre la gamificación en Educación física todavía son escasos y se necesitan investigaciones empíricas más sustanciales (Dicheva et al., 2015), y no se ha encontrado ninguno que relacione la competencia motriz y elementos de la condición física (León et al., 2019).

Por ello, el objetivo del presente estudio es valorar el efecto sobre la fuerza, la agilidad y la coordinación motriz de un programa gamificado en las clases de Educación física sobre la capacidad del salto en escolares de 8 a 11 años.

## Método

### Diseño

Se utilizó un diseño cuasiexperimental con dos grupos, uno experimental y otro de control, con pre-test y post-test (Bisquerra, 2012). Se analizó el efecto del programa gamificado (PGS) sobre la CM como indicadora de la competencia motriz y la altura y longitud del salto y la AG como algunos elementos de la condición física analizadas en función del sexo (niños y niñas) y la edad (8, 9, 10 y 11 años).

### Sujetos

Participaron 497 escolares correspondientes a dos centros (172 niños y 157 niñas en el grupo experimental y 99 niños y 69 niñas en el grupo control), seleccionados mediante el método de muestreo no probabilístico intencional. La distribución por edades fue: 67 niños y 55 niñas tenían 8 años, 60 y 58 de 9 años, 75 y 60 de 10 y 69 y 53 de 11.

La investigación fue aprobada por el Consejo escolar de los dos centros participantes. Se tuvieron en cuenta las recomendaciones de Helsinki para la investigación con personas. Los representantes legales de los participantes fueron informados detalladamente y por escrito de las características y procedimientos a realizar, firmando el consentimiento informado.

### Procedimiento

El estudio se desarrolló entre enero y abril. Las mediciones del pre-test y el post-test se llevaron a cabo en el horario de Educación física y en similares condiciones de espacio y realizadas por el mismo evaluador. Se realizaron en las instalaciones de los centros a lo largo de dos días.

La capacidad de salto se midió en su componente horizontal, a través de la prueba de salto horizontal con pies juntos (SH) siguiendo el protocolo de la Batería ALPHA-fitness (Ruiz et al., 2011), y el vertical mediante el salto con contra movimiento (CMJ) (Bogataj et al., 2020). La AG se valoró a través de la prueba de 4x10 (Ruiz et al., 2011).

La CM se ha medido a través del test 3JS, el cual fue validado como índice de la CM con una consistencia interna (Alfa de Cronbach de 0.827), estabilidad temporal (coeficiente correlación: 0.99) y concordancia inter-observadores (coeficiente correlación: 0.95) (Cenizo et al., 2016). Para su aplicación se siguió el protocolo detallado por los autores (Cenizo et al., 2017).

El proceso seguido consistió en una sesión de familiarización con los cuatro test y, posteriormente, dos sesiones de medición. En la primera realizaron el CMJ, el SH y el 4x10 y en la segunda el 3JS.

Previamente realizaron un calentamiento estandarizado y dirigido por el investigador consistente en dos minutos de movilidad articular, dos de carrera en varias direcciones y una serie de cinco saltos a intensidad submáxima y cinco máximas.

El primer día realizaron cinco saltos CMJ asegurando un descanso de un minuto entre cada una de las repeticiones. Se desestimaron los dos resultados extremos y se tomó la media de los otros tres. Para su medición se utilizó una célula fotoeléctrica portátil (Optojump; Microgate, Bolzano, Italy). El coeficiente de correlación intraclase para las medidas promedio del CMJ fue  $CCI = .984$ , IC 95%; 0.981; 0.986.

A continuación, realizaron tres SH de calentamiento antes de las dos repeticiones finales ( $CCI = .968$ , IC 95% 0.962; 0.973) de las que se anotó la mejor puntuación.

Por último, realizaron tres repeticiones del test de AG, sirviendo la primera de calentamiento, asegurando un descanso de tres minutos entre ellas. El investigador cronometró ambas repeticiones ( $CCI = .906$ , IC 95% 0.891; 0.920) y se tomó como referencia el menor tiempo realizado.

#### Aproximación experimental al objeto de estudio

El grupo experimental llevó a cabo un programa gamificado denominado Salticity (PGS) en dos sesiones durante 5 semanas en las propias clases de Educación física. Dicho programa fue construido en base al modelo Edu-Game (Vázquez-Ramos, 2020) y cuyo desarrollo se encuentra en Vázquez-Ramos et al., (2021). En el diseño del PGS se respetaron los elementos característicos que permiten convertir una propuesta en un entorno educativo gamificado: dinámicas, mecánicas, componentes (Kapp, 2012; Werbach y Hunter, 2012) y estética.

Tenían que salvar una población imaginaria llamada "Salticity" del hechizo de un personaje maléfico que les había arrebatado sus medios para jugar saltando (estética). Cada escolar podía conseguir diferentes puntos, insignias, inmunidad (componentes) al superar ciertos desafíos, retos, oportunidades (mecánicas), teniendo siempre en cuenta las dinámicas de maestría y de autonomía, principalmente, que se habían elegido para el desarrollo del planteamiento gamificado (Vázquez-Ramos, 2020).

Los participantes podían elegir el compañero con el que jugar cada día y evaluar la ejecución del reto de cada casilla, habiendo sido previamente formados para tal fin. Además, podían escoger el nivel de dificultad de los retos: nivel 1 correspondiente a unas tareas-retos con una altura y distancia baja, nivel 2 media y 3 alta. La puntuación de los retos conseguidos era proporcional al nivel del reto a superar anotándose en una hoja de registro individual en cada sesión. La misma propuesta metodológica se desarrolló en los cuatro grupos de distinto nivel educativo consecutivos, que aun siendo de edades diferentes se adaptaba a las características evolutivas de cada una de ellas. Esto es posible gracias a la autorregulación que permite el uso de esta propuesta gamificada. Con este planteamiento, se buscó valorar la idoneidad de la propuesta metodológica en su puesta en práctica en

los centros educativos, en los que el profesorado puede cambiar de nivel educativo a cada hora de clase, y la organización del material es un concepto importante a la hora de programar la docencia.

Se usó un grupo control como medio para asegurar una relación causal entre las variables. Si bien no es de esperar que los procesos de crecimiento y maduración naturales influyeran en los posibles cambios en un estudio de intervención tan corto como el presente, sin embargo, también se hace necesario asegurar que el grupo intervenido no modifique su comportamiento hacia la tarea pensando subjetivamente en la obtención de una recompensa posterior (Ary, Jacobs, Irvine, & Walker, 2018). Así, el grupo control, continuó con las clases de educación física siguiendo la programación escolar. Los contenidos desarrollados en estas sesiones se correspondieron a un trabajo de desarrollo de la motricidad mediante la realización de tareas relacionadas con el ámbito de control de objetos llevadas a cabo en espacios reducidos.

#### Análisis estadístico

Se analizó el efecto de la intervención y del sexo sobre las diferencias en las variables SH, CMJ, AG y CM, antes de la intervención y en los dos grupos.

Para cada una de las variables dependientes se aplicó un análisis de varianza factorial de diseño mixto en el que la intervención y el sexo son factores de efectos fijos inter-sujetos, mientras que el momento de medición de la variable dependiente es un factor de medidas repetidas intra-sujetos con dos niveles ya que se realizan dos mediciones pre y post. Respecto a los supuestos que deben cumplirse para esta prueba, el muestreo del diseño de investigación garantiza la independencia de las observaciones, y el supuesto de normalidad puede asumirse por el tamaño muestral. Para contrastar que las varianzas de los grupos son iguales se realizó la prueba de Levene y se calculó el estadístico M de Box para contrastar la hipótesis de igualdad entre las matrices de varianzas-covarianzas.

Para llevar a cabo el análisis se utilizó el software SPSS Statistics 26.

#### Resultados

De manera descriptiva se muestran en la tabla 1 las puntuaciones medias de niños y niñas de las distintas variables en las dos mediciones anterior y posterior a la intervención tanto en el grupo experimental como en el grupo control.

Tabla 1. Puntuaciones medias pre y post-test de las pruebas de salto horizontal (SH), Salto con contramovimiento (CMJ), agilidad (AG) y coordinación motriz (CM) por sexo en los grupos de intervención (GI) y control (GC)

**Tabla 1. Puntuaciones medias pre y post-test de las pruebas de salto horizontal (SH), Salto con contramovimiento (CMJ), agilidad (AG) y coordinación motriz (CM) por sexo en los grupos de intervención (GI) y control (GC)**

|                        | Pre-test |       |       |       | Post-test |       |       |       |
|------------------------|----------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|
|                        | SH       | AG    | CMJ   | CM    | SH        | AG    | CMJ   | CM    |
| <b>NIÑAS GC N= 69</b>  |          |       |       |       |           |       |       |       |
| Media                  | 1.13     | 12.87 | 16.29 | 21.01 | 1.12      | 13.11 | 15.98 | 21.14 |
| Desviación             | 0.19     | 0.93  | 3.39  | 2.018 | 0.209     | 1.02  | 2.84  | 1.80  |
| <b>NIÑOS GC N= 99</b>  |          |       |       |       |           |       |       |       |
| Media                  | 1.36     | 12.04 | 19.24 | 24.66 | 1.34      | 12.11 | 18.61 | 24.72 |
| Desviación             | 0.23     | 0.87  | 4.34  | 2.30  | 0.22      | 0.97  | 4.20  | 2.15  |
| <b>NIÑAS GI N= 157</b> |          |       |       |       |           |       |       |       |
| Media                  | 1.49     | 13.61 | 18.19 | 18.11 | 1.62      | 12.99 | 20.61 | 19.97 |
| Desviación             | 0.21     | 1.26  | 3.77  | 2.34  | 0.20      | 1.18  | 4.06  | 2.42  |
| <b>NIÑOS GI N= 172</b> |          |       |       |       |           |       |       |       |
| Media                  | 1.65     | 13.01 | 19.79 | 21.59 | 1.75      | 12.36 | 21.91 | 23.52 |
| Desviación             | .211     | 1.23  | 4.08  | 4.14  | 0.20      | 0.98  | 4.58  | 3.17  |

SH: Salto Horizontal; AG: Agilidad; CMJ: salto con contramovimiento; CM: coordinación motriz

La prueba de Levene no permite asumir para todas las variables el supuesto de que las varianzas de error de la variable dependiente son iguales entre los grupos (Tabla 2) y los valores del estadístico M de Box indican que las matrices de varianzas-covarianzas de los grupos

definidos por los factores sexo e intervención, son distintas en todas las variables ( $p < .001$ ). Por estos motivos se han utilizado para este estudio otros estadísticos alternativos al estadístico F clásico de ANOVA.

**Tabla 2. Prueba de Levene de igualdad de varianzas error**

|               | Estadístico de Levene | df1 | df2 | Sig. |
|---------------|-----------------------|-----|-----|------|
| SH pre-test   | 1.055                 | 3   | 489 | .368 |
| SH post-test  | 0.592                 | 3   | 489 | .621 |
| AG pre-test   | 3.219                 | 3   | 493 | .023 |
| AG post-test  | 0.177                 | 3   | 493 | .912 |
| CMJ pre-test  | 1.143                 | 3   | 493 | .331 |
| CMJ post-test | 3.680                 | 3   | 493 | .012 |
| CM pre-test   | 19.451                | 3   | 493 | .000 |
| CM post-test  | 14.348                | 3   | 493 | .000 |

SH: Salto Horizontal; AG: Agilidad; CMJ: salto con contramovimiento; CM: coordinación motriz

**Tabla 3. Pruebas de efectos intra-sujetos de la variable Salto Horizontal (SH)**

a:  $\alpha = ,05$

Estudio del SH en los grupos de intervención y control entre niños y niñas.

Se recogen en la tabla 3 los efectos inter-sujetos para la variable SH. El valor crítico asociado al estadístico F del efecto de la variable "intervención" ( $p < .001$ ) permite concluir que los valores en el SH difieren entre el grupo

control y el grupo de intervención. En cuanto al efecto de la variable "sexo", el valor tan pequeño de eta parcial al cuadrado ( $\eta^2=.009$ ) nos lleva a considerar que no hay diferencias entre niños y niñas en los resultados de la prueba de SH. Tampoco existe interacción entre las variables "intervención" y "sexo", es decir que el efecto de la intervención sobre el SH no varía en función del sexo.

#### Estudio del CMJ en los grupos de intervención y control entre niños y niñas

Existe un efecto principal significativo del factor "intervención" sobre el salto vertical  $F(1, 493) = 202.36$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .291$ . El grupo de intervención muestra diferencias significativas, aumentando los valores del CMJ después de la intervención, mientras que el grupo control no muestra cambios.

Tras la intervención, el comportamiento entre el grupo de niños y niñas es igual, el "sexo" no tiene un efecto sobre el CMJ  $F(1, 493) = 2.58$ ,  $p = .109$ ,  $\eta^2 = .005$ .

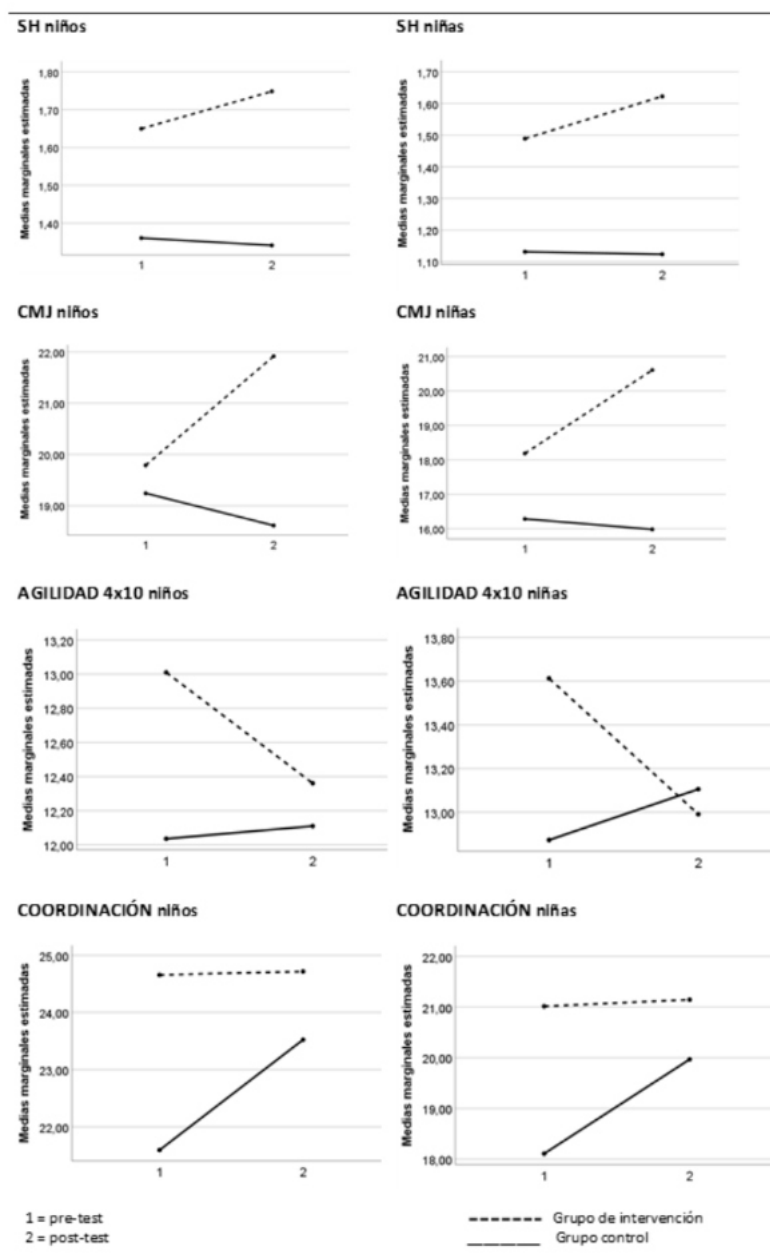
#### Estudio de AG en los grupos de intervención y control entre niños y niñas

También en esta variable las mejoras se producen sólo en el grupo experimental,  $F(1, 493) = 158.61$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .243$ .

De nuevo, el comportamiento de esta variable no muestra diferencias respecto al sexo  $F(1, 493) = 2.20$ ,  $p = .139$ ,  $\eta^2 = .004$ . La intervención produce cambios en la variable AG iguales en el grupo de niños y en el de niñas.

#### Estudio de la CM en los grupos de intervención y control entre niños y niñas

La prueba de efectos intra-sujetos para esta variable dio como resultado que existe un efecto principal significativo de la intervención sobre la CM  $F(1, 493) = 108.83$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .181$ , mientras que el efecto del sexo tampoco resulta significativo en este caso  $F(1, 493) = 0.00$ ,  $p = .999$ ,  $\eta^2 = .000$ .



**Figura 1. Medias marginales estimadas pre y post-test de las pruebas de salto, agilidad y coordinación motriz por sexo en los grupos de intervención y control**

Estudio del efecto de la edad sobre las variables dependientes en los grupos de intervención y control

En este modelo se introduce la variable "edad" junto con la "intervención" como factores de efectos fijos inter-sujetos aplicándolo con todas las variables dependientes del estudio. El objetivo fue analizar si la edad, variable ordinal de cuatro niveles: 8, 9, 10 y 11 años, tiene un efecto sobre los resultados de la propuesta gamificada usada como intervención.

El resultado de estos análisis se recoge en la tabla 4 observando que las variables AG, CMJ y CM mostraron tener un efecto significativo, pero con valores de tamaño del efecto muy pequeños. Por tanto, se puede concluir que los cambios que produce la propuesta gamificada sobre las variables de la condición física estudiadas y la CM son iguales en todos los grupos de edad de 8 a 11 años.

Tabla 4. Pruebas de efectos intra-sujetos

|          | Suma de            |    | Media      |       | Sig. | Eta cuadrado parcial | Parámetro       |                                 |
|----------|--------------------|----|------------|-------|------|----------------------|-----------------|---------------------------------|
|          | cuadrados tipo III | df | cuadrática | F     |      |                      | sin centralidad | Potencia observada <sup>a</sup> |
| SH*EDAD  | .043               | 3  | 0.014      | 2.213 | .086 | .014                 | 6.639           | .561                            |
| AG*EDAD  | 3.138              | 3  | 1.046      | 5.283 | .001 | .031                 | 15.849          | .930                            |
| CMJ*EDAD | 100.038            | 3  | 33.346     | 4.470 | .004 | .027                 | 13.409          | .879                            |
| CM*EDAD  | 30.267             | 3  | 10.089     | 6.486 | .000 | .038                 | 19.459          | .970                            |

a:  $\alpha = ,05$

## Discusión

El objetivo de este trabajo era estudiar el efecto de una propuesta basada en la gamificación en las clases de Educación física con el objetivo de mejorar la CM y algunas variables de la condición física en escolares. Los resultados muestran el efecto positivo del programa seguido en el grupo experimental, produciéndose mejoras en todas las variables, lo que supone una mejora del rendimiento tal y como indican Monguillot, et al., (2015). Este efecto se observa tanto en niños como niñas y en los cuatro grupos de edad. Esto podría indicar que esta propuesta gamificada en Educación física, que se ha mostrado como una estrategia didáctica, ha permitido que el alumnado se autorregule en su actividad consiguiendo recibir los estímulos apropiados y, por tanto, la carga de trabajo físico y motriz óptima para cada uno.

Las actividades desarrolladas en el PGS han supuesto, como ocurre en otros estudios (Faigebaum et al., 2009; Jarani et al., 2015), unos estímulos capaces de provocar adaptaciones neuromusculares a corto plazo. Lo interesante de esta propuesta es que no ha sido necesario el control de la carga de trabajo por parte del profesor. La teoría del entrenamiento deportivo (Bompa, 2004; Verkhoshansky, 1999) exige del control del volumen de trabajo y de descanso, progresividad de la altura del salto y complejidad de los movimientos. Sin embargo, el PGS facilitaba que cada alumnado se autorregulase escogiendo cada vez tareas o retos de un nivel más complejo (altura, distancia y movimientos), mayor número de saltos como resultado de la comprensión de la dinámica y posibles estrategias a desarrollar en la propuesta gamificada, de los descansos para evaluar al compañero, realizar la tirada del dado y entender el desafío.

El diseño del PGS desarrollado en este estudio, pretendía impulsar al alumnado a realizar, de manera autorregulada, no solo un mayor número de saltos sino también de mayor altura y distancia a medida que iba transcurriendo cada sesión y cada semana.

En este sentido, los resultados muestran una mejora de la fuerza del salto horizontal y vertical solo en el grupo intervenido. Su mejora en el SH y en el CMJ ha sido de 13 y 2,42 cm las niñas y 10 y 2,13 los niños respectivamente, no habiendo diferencias entre ellos. Teniendo en cuenta que en los prepuberales las ganancias de fuerza vienen principalmente explicadas por las adaptaciones neurológicas, el aprendizaje motor puede tener una contribución relativamente mayor en aquellos ejercicios más complejos a nivel motriz y que demanden una mayor coordinación, como es el caso de los saltos por su implicación multiarticular (Behm, et al., 2008).

Ocurre lo mismo en la investigación realizada por Jarani et al. (2015), donde los dos grupos experimentales de 9 años, uno basado en el juego y el otro en el ejercicio con el objeto de mejorar la aptitud física y desarrolladas las sesiones por especialistas en Educación física, aumentan significativamente el SH en 12 centímetros sin diferenciar entre niñas y niños. De la misma forma, en el estudio desarrollado por Faigebaum et al. (2009) con niños de 8 a 11 años donde el grupo experimental desarrolló un programa de pliometría, experimentan una mejora en el SH de 7 centímetros.

Igualmente, en el estudio de Bogdanis et al. (2019) con niñas gimnastas de 7 a 9 años que llevaron a cabo un programa de pliometría con el objeto de mejorar la capacidad de salto, la velocidad en una carrera y el cambio de dirección, mejoraron la altura del CMJ con una y dos piernas.

También, con relación a la componente horizontal y vertical del salto para valorar la fuerza, los resultados del presente estudio muestran que los niños del grupo intervenido obtuvieron mayor distancia y altura que las niñas, tanto en el pre-test como en el post-test. La longitud lograda en el SH requiere en la batida de un ángulo, una velocidad y un aumento de fuerza y potencia vertical y horizontal en la salida donde se manifiestan diferencias entre niños y niñas (García & Herrero, 2005). Estos resultados se corresponden con el estudio realizado por Espinosa (2017) donde se encuentran diferencias entre niños y niñas de 10 años en el SH, y solo coinciden en tres parámetros del salto: altura, ángulo y velocidad vertical en el despegue. Cruz et al., (2016) con escolares de 9,5 a 11,4 años y Taylor et al., (2010) en edades de 10 a 15 también concluyen en sus estudios que los niños lograron valores más altos que las niñas en el CMJ.

A pesar de estas diferencias, el efecto del PGS sobre las mejoras del SH y CMJ no varía en función del sexo. Esto puede indicar que el PGS ha hecho mejorar la capacidad de salto de niños y niñas sin distinción entre ambos sexos.

Igual que ocurría con el incremento experimentado en las pruebas utilizadas para valorar la fuerza, el grupo que desarrolló el PGS también mejora el tiempo en la prueba de AG. El incremento de la capacidad de salto ha hecho que se desarrolle la fuerza, la habilidad neuromuscular y coordinación en todo el cuerpo, elementos fundamentales en la velocidad y el cambio de dirección (Bogdanis et al., 2019). Se confirma que el entrenamiento pliométrico es efectivo para aumentar la capacidad de correr, saltar, la fuerza reactiva y el cambio de dirección en prepuberes (Ramírez et al., 2018; Michailidis, et al., 2013).

En el estudio de Bogdanis et al. (2019) también se producen, tras el programa de entrenamiento pliométrico,

mejoras significativas en las dos pruebas utilizadas para valorar el cambio de dirección (5+5 y 10+10) y las dos de velocidad (10 y 20 sprint). Igualmente, pero con la misma prueba que se utiliza en esta investigación, en los dos grupos experimentales en el estudio de Jarani et al. (2015) se aprecia una mejora significativa en la agilidad en comparación con el grupo control.

Asimismo, igual que sucedía con el SH y el CMJ, los niños consiguen mejores tiempos en la prueba de 4x10 en el pre-test y en el post-test. Estas diferencias se corresponden con los resultados obtenidos por Coetzee (2016) con escolares de Inglaterra de 9 y 10 años en un conjunto de pruebas que valoraban la velocidad y la AG. No obstante, y lo más importante, las diferencias mostradas en este estudio tras la intervención (0,62 segundos los niños y 0,65 las niñas) no son significativas. Esto muestra que el PGS, como se podría entender dada la relación entre la capacidad de salto y la AG, no hace distinción entre sexo ni edad. Entendemos que la dinámica de la propuesta permitía que cada chico adaptase su progresión, nivel del tablero donde participar, de acuerdo con sus posibilidades.

Además de las mejoras del grupo experimental en la fuerza y la AG, también se observan mayores ganancias en la puntuación en la CM entre el pre-test y el post-test y diferencias significativas en comparación con el grupo control. El PGS ha supuesto una experiencia de saltos variados para escolares mayores de 8 años con mejoras en la percepción y el tiempo de reacción (Lamber & Bard, 2005), la capacidad de producción de energía óptima (Ramírez-Castillo et al., 2019) y probablemente parámetros biomecánicos (Grosset, 2009) y de adaptación neuromuscular (Peña et al., 2017) que han provocado un incremento en la CM. Esto indica que el PGS refuerza la idea que las propuestas basadas en tareas pliométricas, con diferentes tipos de saltos, mejoran la CM (Brito et al., 2021) y que el aprender una habilidad motora es un proceso de resolución de problemas (Guadagnoli & Lee, 2004).

Estos hallazgos están en línea con la progresión experimentada por el grupo que desarrolló un programa de 8 semanas basado en la gimnasia con diversidad en las tareas, entre otras, de saltos (Rudd et al., 2017), o por el que recibe las sesiones por un maestro especialista en Educación Física (Gallotta et al., 2016). En relación con el sexo, no se encontraron diferencias significativas en la evolución realizada por ambos. Además de Cenizo et al. (2019) que encuentran que los niños obtienen un mejor rendimiento Motriz entre los 6 y 11 años, especialmente en el ámbito control de objetos, Valentini et al. (2016) observan diferencias en las pruebas que valoran las habilidades carrera y salto.

A pesar de estas diferencias en todas las edades, no se encontraron discrepancias significativas en la evolución realizada por ambos sexos tras la intervención realizada.

Esto va en consonancia con varios estudios donde desarrollan un programa de actividad física vigorosa con carreras, saltos, dribbling... (Lee et al., 2020), y con una intervención con juegos con el objeto de desarrollar las habilidades motrices básicas (Zhang & Cheung, 2019). Esto refrenda la noción de que la gamificación se ha convertido en una metodología apta para generar experiencias de aprendizajes significativos para el alumnado (León, et al., 2019)

Por otro lado, en relación con la variable edad, los cambios que produce esta propuesta gamificada sobre las variables de la condición física estudiadas y la CM son iguales en todos los grupos de edad de 8 a 11 años. Entendemos que el que haya habido mejoría en todas las edades y que las diferencias no hayan sido significativas indica que el PGS es válido para estos cuatro grupos de

edad y que no ha hecho distinción entre ellos. Esto mismo ocurre en la investigación de Jarani et al. (2016), donde no hubo evidencia de dependencia de la variable edad sobre los efectos de la intervención en los dos grupos experimentales para cualquiera de las habilidades motoras gruesas y los resultados de la CM.

En distintas investigaciones se ha observado que el equilibrio, la fuerza y la AG son fundamentales para la eficacia coordinativa en la realización de actividad física (Pienaar et al., 2012; Rosa & García, 2017; Ružbarská, 2016). Este aspecto se verifica en el presente estudio, donde el PGS ha beneficiado un desarrollo de la capacidad del salto, consecuentemente un incremento de la fuerza del tren inferior y la AG y, por consiguiente, una mejora de la CM.

Entendemos que el programa ha podido provocar que su motivación haya estado orientada hacia la tarea potenciando la diversión y la mejora personal (Ntoumanis, 2002). Este posible cambio ha podido conseguir que los participantes muestren un mayor interés hacia la práctica de la actividad física (Leo et al., 2020; Moreno et al., 2009) y una cantidad de experiencia mayor (Jiménez & Araya, 2010) que ha beneficiado un desarrollo de las capacidades estudiadas.

No obstante, es importante advertir que varios son los factores que requieren de una revisión para futuras investigaciones. Consideramos que sería bastante productivo cuantificar el número de saltos realizados en cada sesión por parte de los participantes. Johnson et al., (2011) concluyen en una revisión sistemática que 2 veces en semana de entrenamiento pliométrico que fluctúa entre 50 a 60 saltos por sesión, incrementando la carga semanalmente, produce los mejores cambios en el rendimiento de carrera y salto en escolares de edades de 5 a 14 años.

Por otro lado, sería conveniente que estudios futuros comparasen los resultados del grupo intervenido con otros sujetos que realizasen tareas de salto empleando otras metodologías.

## Conclusiones

En conclusión, el presente estudio mostró que el PGS en Educación física con niños y niñas de 8 a 11 años favoreció la mejoría en el rendimiento de la fuerza del tren inferior, medido a través de la capacidad del salto, la AG y la CM. Después de 5 semanas (10 sesiones) realizando multitud de saltos a través de tableros con tres niveles de retos y de forma autorregulada, no ha habido diferencia en las mejoras entre ambos sexos y entre los cuatro grupos de edad (8, 9 10 y 11 años). Que todos los grupos de edad mejoren, refuerza la idea de la necesidad del uso de entornos gamificados que permitan que los retos se ajusten a las características de cada alumno. Los profesores de Educación física pueden usar de manera eficiente programas gamificados con retos con pliometría básica para desarrollar el elemento cualitativo de la motricidad, la CM, y la fuerza y la AG, como elementos cuantitativos.

## Referencias

- Ary, D., Jacobs, L. C., Irvine, C. K. S., & Walker, D. (2018). *Introduction to research in education*. Belmont (CA): Cengage Learning.
- Behm, D., Faigenbaum, A., Falk, B., & Klentrou, P. (2008). Canadian Society for Exercise Physiology position paper: resistance training in children and adolescents. *Applied*

- Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 33(3), 547-561. <https://doi.org/10.1139/H08-020>
- Bisquerra, R. (2012). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: Muralla.
- Bogataj, Š, Pajek, M., Hadžić, V., Andrašić, S., Padulo, J., & Trajković, N. (2020). Validity, Reliability, and Usefulness of My Jump 2 App for Measuring Vertical Jump in Primary School Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 1-12. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103708>
- Bogdanis, G., Donti, O., Papia, A., Donti, A., Apostolidis, N., & Sands, W. (2019). Effect of Plyometric Training on Jumping, Sprinting and Change of Direction Speed in Child Female Athletes. *Sports*, 7(116), 1-10. <https://doi.org/10.3390/sports7050116>
- Bompa, T. (2004). *Entrenamiento de la potencia aplicado a los deportes. La pliometría para el desarrollo de la máxima potencia*. España: INDE
- Brito, M., Góis, C., da Rocha, D., da-Silva, M., Pessôa, T., Maciel, G., Silva, G., Cecília, R., Dayanne, A., Yuzo, F., dos Santos, R., & Moura, M. (2021). Plyometric training increases gross motor coordination and associated components of physical fitness in children. *European Journal of Sport Science*, 21(9), 1263-1272. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1838620>
- Castro, M., Zurita, F., Chacón, R., Martínez, A., Espejo, T. & Álvaro, J. (2015). Harmful substances and motivational climate in relation to physical activity. *Health and Addictions*, 15(2), 115-126. <https://doi.org/10.21134/haaj.v15i2.244>
- Cenizo, J., Ravelo, J., Ramírez, J. & Fernández, J. C. (2016). Design and validation of assessment tool for motor coordination in primary education. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 16(62), 203-219. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.6.2.002>
- Cenizo, J., Ravelo, J., Ramírez, J. y Fernández, J. (2017). Test de coordinación motriz 3J5: Cómo valorar y analizar su ejecución. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 32, 189-193. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i32.52720>
- Cenizo, J., Ravelo, J., Ferreras, S., & Gálvez, J. (2019). Gender differences in motor coordination development in children aged 6 to 11 years. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 55(15), 55-71. <https://doi.org/10.5232/ricyde2019.05504>
- Coetzee, D. (2016). Strength, running speed, agility and balance profiles of 9-to 10-year-old learners: Nw-child study. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 38(1), 13-30.
- Cruz, A., Lara, A., Zagalaz, M. L. & Torres, G. (2014). Análisis y evaluación de la condición física en estudiantes de educación primaria de un medio rural y urbano. *Apunts. Educación Física y Deporte*, 116, 44-51. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2014/2\).116.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2014/2).116.04)
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 75-88. <https://doi.org/10.2307/jeductechsoci.18.3.75>
- Faigenbaum, A., Ratames, N., Farrell, A., & Kang, J. (2009). "Plyo Play": A Novel Program of Short Bouts of Moderate and High Intensity. *The Physical Educator*, 66(1), 37-44.
- Fernández, J. (2018). *De los desafíos físicos cooperativos a las Educoop-Escape rooms*. Actas del XI Congreso Internacional de Actividades Físicas Cooperativas. Avilés.
- Fernández, J., Heras, E., González, T., Trillo, V., & Palomares, J. (2020). Gamification and physical education. Viability and preliminary views from students and teachers. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 25(5), 509-524 <https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1743253>
- Gallotta, M., Emerenziani, G., Iazzoni, S., Iasevoli, L., Guidetti, L., & Baldari, C. (2017). Effects of different physical education programmes on children's skill- and health-related outcomes: a pilot randomised controlled trial. *Journal of Sports Sciences*, 35(15), 1547-1555. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1225969>
- García, J., & Herrero, J. (2005). Variables cinéticas de la batida relacionadas con el rendimiento del salto horizontal a pies juntos. *Biomecánica*, 12(2), 61-70. <https://doi.org/10.5821/sibb.v12i2.1705>
- Gomes, L., Albuquerque, G., Durão, T., Bezerra, D., Barbosa, L., Tenório, A., & Coelho, M. (2019). Motor coordination as predictor of physical fitness in prepubertal boys. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 21, 1-10. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2019v21e56205>
- Grosset, J. F., Piscione, J., Lambert, D., & Pérot, C. (2009). Paired changes in electromechanical delay and musculotendinous stiffness after endurance or plyometric training. *European Journal of Applied Physiology*, 105(1), 131. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0882-8>
- Guadagnoli, M. A., & Lee, T. D. (2004). Challenge point: A framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 36(2), 212-224. <https://doi.org/10.3200/JMBR.36.2.212-224>
- Jarani, J., Grøntved, A., Muca, F., Spahi, A., Qefalia, D., Ushelencia, K., Kasa, A., Caporossi, D., & Gallotta, M.C. (2015). Effects of two physical education programmes on health- and skill-related physical fitness of Albanian children. *Journal of Sports Sciences*, 34(1), 35-46. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1031161>
- Johnson, B., Salzberg, C., & Stevenson, D. (2011). A systematic review: Plyometric training programs for young children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2623-2633. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318204caa0>
- Jiménez, J., & Araya, G. (2010). Más minutos de Educación física en preescolares favorecen el desarrollo motor. *Pensar en movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 8(1), 1-8. <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v8i1.442>
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of learning and Instruction*. San Francisco, CA: John Wiley
- Lambert, J., & Bard, C. (2005). Acquisition of visuomanual skills and improvement of information processing capacities in 6-to 10-year-old children performing a 2D pointing task. *Neuroscience letters*, 377(1), 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2004.11.058>
- Lee, J., Zhang, T., Lun, T., & Gu, X. (2020). Effects of a Need-Supportive Motor Skill Intervention on Children's Motor Skill Competence and Physical Activity. *Children*, 7(3), 21. <https://doi.org/10.3390/children7030021>
- Leo, F. M., López-Gajardo, M. A., Gómez-Holgado, J. M., Ponce-Bordón, J. C., & Pulido, J. J. (2020). Metodologías de enseñanza-aprendizaje y su relación con la motivación e implicación del alumnado en las clases de Educación Física. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(46), 495-506. <https://doi.org/10.12800/ccd.v15i46.1600>
- León, O., Martínez, L. & Santos, M. (2019). Gamification in physical education: a systematic analysis of documentary sources. *Revista Iberoamericana Ciencias Actividad Física Deporte*, 8(1), 110-124. <https://doi.org/10.21134/haaj.v15i2.244>
- Lloyd, R., Radnor, J., De Ste Croix, M., Cronin, J., & Oliver, J. (2016). Changes in sprint and jump performances after



- traditional, plyometric, and combined resistance training in male youth pre- and post-peak height velocity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(5), 1239-1247. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c7c3fc>
- Luz, C., Cordovil, R., Gao, Z., Goodway, J., Sacko, R., Nesbitt, D., Ferkel, R., True, L., & Stodden, D. (2019). Motor competence and health-related fitness in children: A cross-cultural comparison between Portugal and the United States. *Journal of Sport and Health Science*, 8, 130-136. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.01.005>
- Lloyd, R., Faigenbaum, A., Stone, M., Oliver, J., Jeffreys, I., Moody, J., Brewer, C., Pierce, K., McCambridge, T., Howard, R., Herrington, L., Hainline, B., Micheli, L., Jaques, R., Kraemer, W., McBride, M., Best, T., Chu, D., Alvar, B., & Myer, G. (2014). Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. *Journal of Sports Medicine*, 48(7), 498-505. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092952>
- Michailidis, Y., Fatouros, I., & Primpa, E. (2013). Plyometrics trainability in preadolescent soccer athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(1), 38-49. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182541ec6>
- Miller, M., Herniman, J., Ricard, M., Cheatham, C., & Michael, T. (2006). The effects of a 6-week training program on agility. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5(3), 459-465.
- Monguillot, M., González, C., Zurita, C., Almirall, L., & Guitert, M. (2015). Play the Game: gamificación y hábitos saludables en educación física. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 119, 71-79. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/1\).119.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/1).119.04)
- Mora-González, J., Pérez-López, I. J., Esteban-Cornejo, I., & Delgado-Fernández, M. (2020). A gamification-based intervention program that encourages physical activity improves cardiorespiratory fitness of college students: 'the matrix revolution program'. *International journal of environmental research and public health*, 17(3), 877. <https://doi.org/10.3390/ijerph17030877>
- Moreno, J., Vera, J., & Cervelló, J. (2009). Efectos de la cesión de responsabilidad de la evaluación en la motivación y la competencia percibida en el aula de Educación Física. *Revista de Educación*, 348, 423-440.
- Navarro, D., Martínez, R. & Pérez, I. (2017). El enigma de las 3 efes: Fortaleza, fidelidad y felicidad. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 419, 73-85. <https://doi.org/10.21134/haaj.v15i2.244>
- Ntoumanis, N. (2002). Motivational clusters in a sample of British physical education classes. *Psychology of Sport and Exercise*, 3(3) 177-194. [https://doi.org/10.1016/S1469-0292\(01\)00020-6](https://doi.org/10.1016/S1469-0292(01)00020-6)
- Ortega, F., Ruiz, J., Castillo, M., & Sjostrom, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32(1), 1-11. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>
- Ortega, F., Ruiz, J. & Castillo, J. (2013) Physical activity, physical fitness, and overweight in children and adolescents: Evidence from epidemiologic studies. *Endocrinología y Nutrición*, 60(8), 458-469. <https://doi.org/10.1016/j.endoen.2013.10.007>
- Peña, G., Heredia, J., Lloret, C., Martín, M., & Da Silva, M. (2016). Iniciación al entrenamiento de fuerza en edades tempranas: revisión. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 9(1), 41-49. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2015.01.022>
- Pienaar, A., Salome, S., Steyn, S., & Naudé, D. (2019). Change over three years in adolescents' physical activity levels and patterns after a physical activity intervention: play study. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 147(2), 135-140. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.5129.4169>
- Quintero, L., Jiménez, F., & Area, M. (2018). Más allá del libro de texto. La gamificación mediada con TIC como alternativa de innovación en Educación Física. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 34, 343-348. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.65514>
- Ramírez, R., Álvarez, C., & García, A. (2018). Methodological Characteristics and Future Directions for Plyometric Jump Training Research: A Scoping Review. *Sports Medicine*, 48, 1059-1081. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0870-z>
- Ramírez-Campillo, R., Álvarez, C., Sánchez-Sánchez, J., Slimani, M., Gentil, P., Chelly, M. S., & Shephard, R. J. (2019). Effects of plyometric jump training on the physical fitness of young male soccer players: Modulation of response by inter-set recovery interval and maturation status. *Journal of Sports Sciences*, 37(23), 2645-2652. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1626049>
- Rosa, A., & García, E. (2017). Relationship between muscle strength and other parameters of fitness in primary school children. *Revista Iberoamericana Ciencias del Deporte*, 6(1), 107-116.
- Rudd, J., Barnett, L., Farrow, D., Berry, D., Borkoles, E., & Polman, R. (2017). Effectiveness of a 16 week gymnastics curriculum at developing movement competence in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(2), 164-169. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.06.013>
- Ruiz, J., España V., Castro J., Artero, E., Ortega, F., Cuenca, M., Jiménez, D., Cuenca, M., Chillón, P., Girela, M.J., Mora, J., Gutiérrez, A., Suni, J., Sjöström, M., & Castillo, M. (2011). Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1210-1214. <https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.6.5270>
- Ružbarská, I. (2016). Physical fitness of primary school children in the reflection of different levels of gross motor coordination. *Acta Gymnica*, 46(4), 184-192. <https://doi.org/10.5507/ag.2016.018>
- Sporis, G., Milanovic, L, Jukic, I, Omrcen, D., & Sampedro, J. (2010). The effect of agility training on athletic power performance. *Kinesiology*, 42(1), 65-72.
- Hallifax, S., Serna, A., Marty, J., & Lavoué, E. (2019). Adaptive gamification in education: A literature review of current trends and developments. In *Proceedings of the European Conference for Technology Enhanced Learning (EC-TEL)*. Delft, The Netherlands, 294-307. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-29736-7\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-030-29736-7_22)
- Taylor, M., Cohen, D., Voss, C. & Sandercock, G. (2010). Vertical jumping and leg power normative data for English school children aged 10-15 years. *Journal of Sports Sciences*, 28(8), 867-872. <https://doi.org/10.1080/02640411003770212>
- Valentini, N. C., Logan, S. W., Spessato, B. C., de Souza, M. S., Pereira, K. G., & Rudisill, M. E. (2016). Fundamental motor skills across childhood: age, sex, and competence outcomes of Brazilian children. *Journal of Motor Learning and Development*, 4(1), 16-36. <https://doi.org/10.1123/jmld.2015-0021>
- van Roy, R., & Zaman, B. (2019). Unravelling the ambivalent motivational power of gamification: A basic psychological needs perspective. *International Journal of Human-Computer Studies*, 127, 38-50. <https://doi.org/10.1016/j.hcs.2018.04.009>
- Vázquez-Ramos, F. J. (2020). Una propuesta para gamificar paso a paso sin olvidar el currículum: modelo Edu-Game. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y*

- Recreación*, 39, 811-819. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.76808>
- Vázquez-Ramos, F. J., Cenizo-Benjumea, J. M., Otero-Saborido, F. M & Gálvez-González, J. (2021). El saqueo de Salticity. Diseño e intervención a través de un programa gamificado para el desarrollo del salto. *EmásF Revista digital de Educación Física*. 72, 86-107
- Verkhoshansky Y. (1999). *Todo sobre el método pliométrico*. España: Paidotribo.
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *Gamificación. Revoluciona tu negocio con las técnicas de los juegos*. Pearson Educación
- Yanci, J., Los Arcos, A., Reina, R., Gil, E. & Grande, I. (2014). Agility in primary education students: differences by age and gender. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 14(53), 23-35.
- Zhang, L. & Cheung, P. (2019). Making a Difference in PE Lessons: Using a Low Organized Games Approach to Teach Fundamental Motor Skills in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 4618. <https://doi.org/10.3390/ijerph16234618>



## Performance analysis of the events groups as a predictor of high-level decathletes

### Análisis del rendimiento de los grupos de pruebas del Decathlon como predictor de atletas de alto nivel

Juan Alfonso García-Roca<sup>1\*</sup>, Juan Manuel García-Manso<sup>2</sup>, Juan Pedro Fuentes-García<sup>3</sup>, María José Martínez Patiño<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Deporte. Universidad Católica de Murcia, España

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de las Palmas de Gran Canaria, España

<sup>3</sup> Análisis Didáctico y Comportamental del Deporte (ADICODE), Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura, España

<sup>4</sup> Facultad de Ciencias de la Educación y el Deporte. Universidad de Vigo, España

\* **Correspondence:** Juan Alfonso García-Roca, jagarcia@ucam.edu

#### Short title:

Performance analysis in high-level decathletes

#### How to cite this article:

García-Roca, J.A., García-Manso, J.M., Fuentes-García, J.P., Martínez Patiño, M.J. (2022). Performance analysis of the events groups as a predictor of high-level decathletes. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 179-187. <http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1789>

Received: 27 July 2021 / Accepted: 27 March 2022

#### Abstract

The objective of this study was to determine the structure of the decathlon and the value of each of the events an athlete must perform to complete this sports discipline, as well as to determine in which manner these events are grouped in Top-Level athletes with the aim to optimize the methodology of training and improve the selection of talents in the combined events. The sample utilized (102 performances in decathlon event) included the best *all-time* world specialists until July 2020, and with records equaling or higher than 8300 points (level to achieve the position of Olympic finalist). To establish the adequate grouping of events, a cluster analysis using the existing Euclidean proximity matrix between the different disciplines was utilized. Also, the relative weight (*RW*) of each discipline was used on the rest of the events and the resulting groupings. The results showed that five clearly-differentiated groups appeared in the decathlon: Group 1: 100 meters, 400 meters, 110 meters Hurdles, Long Jump and Pole Vault (*RW*= 53.8%); Group 2: High Jump (*RW*= 9.7%); Group 3: Shot Put and Discus Throw (*RW*=18.6%) Group 4: Javelin Throw (*RW*=9.2%) and Group 5. 1500 meters (*RW*=8.4%). The study proposes that discovering and precisely determining the groups of events in a decathlon allows the possibility to apply efficient principles to optimize the training process in this athletic event.

**Keywords:** combined events, athletic performance, cluster grouping.

#### Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar la estructura del decatón y el valor de cada uno de las pruebas que un deportista debe realizar para completar esta disciplina deportiva, así como determinar de qué manera se agrupan estas pruebas en deportistas de alto nivel con el objetivo de optimizar la metodología de entrenamiento y mejorar la selección de talentos en las pruebas combinadas. La muestra utilizada incluyó a los mejores especialistas mundiales de todos los tiempos hasta julio de 2020, y con registros iguales o superiores a 8300 puntos (nivel para alcanzar la posición de finalista olímpico). Para establecer la agrupación adecuada de las pruebas, se utilizó un análisis de conglomerados utilizando la matriz de proximidad euclidiana existente entre las diferentes disciplinas. Asimismo, se utilizó el peso relativo (*RW*) de cada disciplina en el resto de los eventos y las agrupaciones resultantes. Los resultados mostraron que en el decatón aparecieron cinco grupos claramente diferenciados: Grupo 1: 100 metros, 400 metros, 110 metros vallas, salto de longitud y salto con pértiga (*RW*= 53,8%); Grupo 2: salto de altura (*RW*= 9,7%); Grupo 3: lanzamiento de peso y lanzamiento de disco (*RW*=18,6%) Grupo 4: lanzamiento de jabalina (*RW*=9,2%) y Grupo 5. 1500 metros (*RW*=8,4%). Descubrir y determinar con precisión los grupos de pruebas en un decatón permite aplicar principios eficientes para optimizar el proceso de entrenamiento en este tipo de competición deportiva.

**Palabras clave:** pruebas combinadas, rendimiento en atletismo, agrupación clúster.

## Introduction

Decathlon was included in the Summer Olympic Games calendar celebrated in Stockholm (Sweden) in 1912. The organizing committee of the V Olympic Games (Stockholm – Sweden) proposed, in 1910, the addition of the decathlon to the official program with a similar format to the current one. The decathlon, which took place in three days (100m, long-jump, shot-put, high-jump, 400m, 110m hurdles, discus, pole vault, javelin and 1500m). The present sequence with which the ten events should be celebrated and their duration (two days), was approved at the *International Association of Athletics Federations Congress* celebrated in 1914, without structural changes until the present (Trkal, 2003).

The decathlon encompasses four runs (100, 400, 1500 meters and 110 meters with hurdles) three jumps (long jump, high jump and pole vault), and three throws (shot put, discus and javelin throws). The competition takes place in two consecutive days since 1914, upholding the previously-established order that is still maintained up to today: *Day 1*: 100m, Long-jump (LJ), Shot put (SP), high-jump (HJ), and 400m; *Day 2*: 110m with hurdles, Discus Throw (DT), Pole Vault (PV), javelin throw (JT) and 1500m run (*Competition & Technical Rules - IAAF, 2020*). The performances of the athletes are recorded in units of distance and time, which are transformed into a previously-established score. Each event is scored according to the *Scoring Tables* developed and regulated by the IAAF for this athletic specialty (*IAAF Scoring Tables for Combined Events*). The winner of the decathlon is the athlete who has received the maximum number of points in the total score of all the ten events. On the performance factors in combined events and more specifically in the Decathlon, it has been studied and researched from the description and analysis of the conditional requirements in anthropometry (Bazyler et al., 2017), physical capacities (García-Roca, 2021; Higgins, 1989; Tidow, 2000 a, Tidow, 2000 b, Tidow, 2001) or coordinative (Dziadek et al. 2018), of the factors that influence training (Kunz, 1989; Vana, 2003) and competition (Beaulieu, 1995; Duran & Beaume, 2006 ), but the most decisive factor in the study and research is the performance of the decathletes score, this knowledge and study of the current IAAF tables allows to establish up to three profiles of decathlon athletes: runners-jumpers (without 1500 m), runner-throwers and jumper-throwers in order for points achieve in these specialties (Etcheverry, 1995). These profiles have been statistically analyzed globally, taking into account the results of the world championships in the search for a balance between the scores of each event in the 90s. (Cox & Dunn, 2002), in the best Decathlon athletes (Pavlović & Idrizović, 2017) and with taxonomies or classifications (Bilic, 2015; Broáni et al., 2020). The *Scoring Tables* have been utilized since the XIX century (1884 – USA), although the Tables have not always been the same, and not all have been officially recognized. The main ones have evolved with different methodology strategies (linear, progressive and regressive (Trkal, 2003)). However, the manner in which to convert the results into points in an objective and equal manner has always been difficult to attain and a controversial subject, and a frequent reason for discussion and analysis (Chèze, 2018; Cox & Dun, 2002; Pavlović, 2017; Tidow, 2000 b; Westera, 2006). The first ones that were officially recognized were proposed by the Olympic Games (OG) *Organization Committee* in Stockholm-1912. The official tables were developed by the IAAF and modified in different periods (1934, 1950/52, 1962) until 1984 which is the current internationally recognized table.

Although the different updates have improved the scoring system, they are still not equilibrated with respect to the weight of each event on the final result of the decathlon (Westera, 2006). One of the most interesting aspects of these tables is that a detailed study of the score obtained by an athlete (or group of athletes), could be a useful tool for characterizing and identifying these specialists, and that, at the same time, for establishing the relative weight (RW) of each discipline or group of disciplines on the final result of this very complex athletic event. Knowing the events that have the greatest weight on the final result, and establishing the group of events with similar characteristics, could provide a significant advantage to coaches and researchers to detect and/or select potential specialists in combined events, as well as to develop training strategies that promote and optimize the work (Jiménez-Reyes & González-Badillo, 2011) of athletes and coaches because the different types of load should be managed by the trainers who differentiating between technical and conditional factors (Kunz, 1989). The decathlon training is an example of a complex interaction between the time used in practice and fit the different event and the performance, it's necessary establishment of the management in practice time in each day or session assisted for the knowledge of the groups of events that, until this moment, has not been studied.

The objective of this work is to determine the structure and the value of the disciplines that comprise the decathlon between *Top-Level* athletes, as well as to determine, through a cluster analysis, the manner in which these events are currently grouped (their score) through the relative weight (RW) of each event on the total decathlon score in the population which include the best *all-time* world specialists until July 2020.

## Material and methods

### Experimental Approach to the Problem

An exploratory study in research was done to evaluate the characteristics of the athletes who participate at the highest level in decathlon. An organization and classification of the different athletic modalities that these athletes must perform was carried out, as well as was created groups of events as a function of the RW of each of them on the final score obtained by each decathlete.

### Data set

102 decathlon scores (above 8300 points), collected on the official IAAF website (<https://www.worldathletics.org/records/all-time-toplists>) were analyzed. The data were taken from the first official scores published until 30/06/2020.

### Procedure and data analysis

Established as research data all official scores above 8300 points, scores needed to be among the finalists (top 8) of an international championship (World Championship or Olympic Games) in Decathlon, this data was collected in MS Excell.

The strategy utilized to understand the characteristics of *Top-Level* decathlon was the cluster analysis (Madruza Vicente et al., 2021; Pulido et al., 2016). This type of analysis is a multivariate exploratory technique which is utilized in different scientific disciplines, which in our case, the cluster analysis presents a hierarchical grouping that allows deciding the level of similarity in which the number of clusters best represents the data and allow us to discover and understand the grouping of the events that comprise a decathlon as a function of their degree of similarity, through the identification of the degree of relationship between

each one of them. This methodology is very sensitive to the presence of possible atypical values which in our case were very scarce (outliers), and where the accuracy of the results was directly dependent on the representativeness of the data considered.

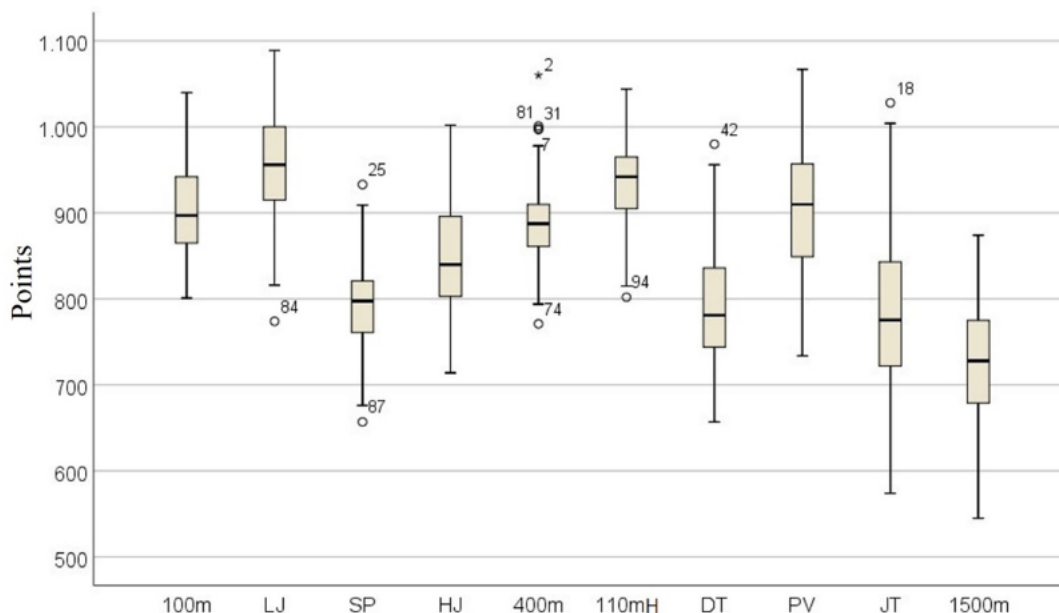
In this study for the processing of the data MATLAB 9.4 software was used and the clusters were created by using hierarchical clustering algorithms in order to generate an organizational graph (dendrogram or tree graph) that allows visualizing the organization of the events (clustering and nesting) at each organizational level or step used. The elaboration of this graph, was made from the calculation of the normalized distance matrix (Euclidean distance) that exists between each event. Distance values provide the degree of similarity between events, so that the higher or lower the value, the greater or lesser the probability that they belong to the same group.

Its creation will allow us to easily observed how the groups of events were shaped in each step of the process and will also allow us to understand, in a simplified but

not precise manner, the degree of similarity (or distance) of the groups of events that are formed. The Relative Weight of each event, or group of events, was established starting with the percent value that exists between its score and the score of the total event.

## Results

Figure 1 shows, in a graphical manner, how the scores obtained by the athletes in this study, in each of the decathlon events are distributed (taking as reference *IAAF Scoring Table*). It is observed how the distribution of the points in each event decreases during the second day of the competition, especially in the last two events (javelin throw and 1500m run). In spite of this, it is in this day where more atypical performances (outliers) are found (high or low). It is also interesting to note that the events with a less technical load (100m, 400m and long-jump: points) are the ones with the most compact score distributions [Interquartile ranges ( $R_{25}$ - $R_{75}$ ) of 865-943, 861-888 and 915-956 points, respectively].



**Figure 1. Boxplot which shows the scores according to event of the 102 athletes studied (world all-time)**

Note. 100 meters (100m), Long Jump (LJ), Shot Put (Sj), High Jump (HJ), 400 meters (400m), 110 meters with Hurdles (110mH), Discus Throw (DT), Pole Vault (PV), Javelin Throw (JT) and 1500 meters (1500m).

Table 1 shows the descriptive statistics of the scores, points and relative weight (*RW*) of the 10 events that comprise the decathlon. It should be noted how the events that contribute the most points to the decathlon in this population are the long-jump (*RW*: 11.2% and 4 athletes with scores  $\geq 8.00$ m), the 110m hurdles (*RW*: 11% and 2 athletes with scores  $\leq 13.60$  secs), pole-vault (*RW*: 10.6%

and 1 athlete with scores  $\geq 5.50$ m), and the 100m run (*RW*: 10.6% and 7 athletes with scores  $\leq 10.35$  secs). On the contrary, the events that were less valuable were the three throws (Shot put: 1 athlete with a score  $\geq 17.00$ m; Discus: 1 athlete with a score  $\geq 55.00$ m; Javelin: 2 athletes with scores  $\geq 75$ m) and especially, the 1500m run (4 athletes with scores  $\leq 4:15.00$ min).

**Table 1. Descriptive statistics (mean and standard deviation) of the 10 events of the decathlon. Each column shows the mean values of the scores, points and relative weight**

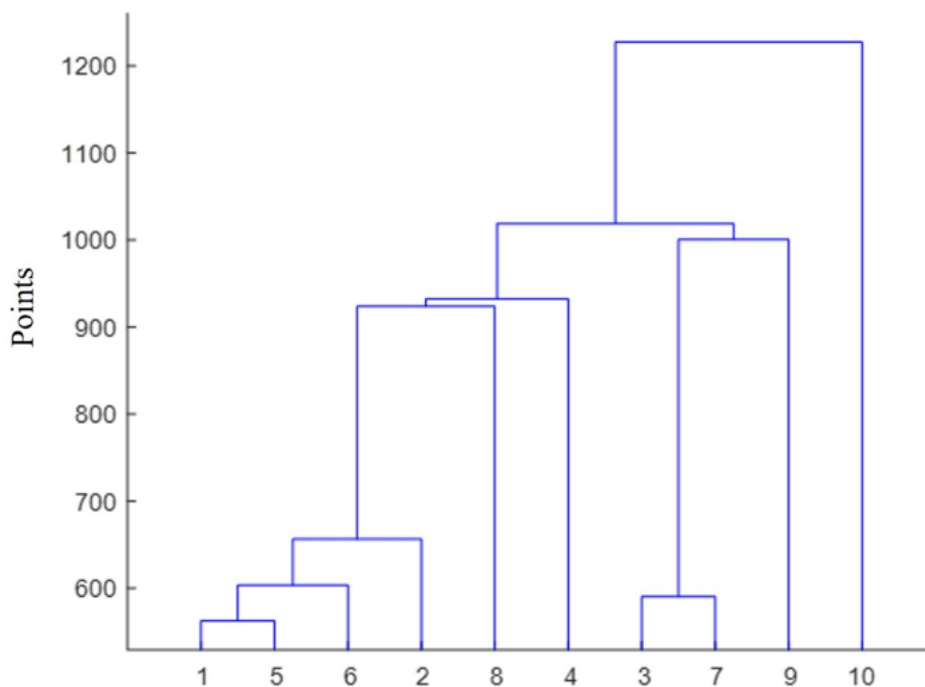
| Event              | Scores                 | Value               | Percentage      |
|--------------------|------------------------|---------------------|-----------------|
|                    | (Time and distance)    | (Points)            | (%)             |
|                    | (Mean and SD)          | (Mean and SD)       | (Mean and SD)   |
| 100 meters         | 10.71 s<br>± 1.10      | 902.92<br>± 56.68   | 10.59<br>± 0.58 |
| Long-jump          | 7.58 m<br>± 0.24       | 954.67<br>± 60.06   | 11.19<br>± 0.64 |
| Shot Put           | 15.08 m<br>± 0.87      | 793.88<br>± 54.06   | 9.31<br>± 0.60  |
| High Jump          | 2.05 m<br>± 0.07       | 849.22<br>± 62.13   | 9.69<br>± 0.73  |
| 400 meters         | 48.44 s<br>± 1.02      | 888.40<br>± 49.05   | 10.42<br>± 0.54 |
| 110 meters Hurdles | 14.31 s<br>± 0.36      | 935.92<br>± 45.40   | 10.97<br>± 0.45 |
| Discus Throw       | 46.27 m<br>± 3.17      | 793.24<br>± 65.65   | 9.30<br>± 0.72  |
| Pole Vault         | 4.98 m<br>± 0.25       | 903.67<br>± 76.15   | 10.60<br>± 0.91 |
| Javelin Throw      | 63.11 m<br>± 5.64      | 785.33<br>± 85.16   | 9.21<br>± 0.96  |
| 1500 meters        | 4:33.98 min<br>± 11.80 | 718.78<br>± 74.68   | 8.43<br>± 0.88  |
| Decathlon          |                        | 8527.62<br>± 183.30 |                 |

**Table 2. Normalized Similarity or Distance (Euclidean distance), between events (rounded values, without decimals)**

| Event    | 100m | Long | Shot Put | High | 400m | 110mH | Discus | Pole | Javelin | 1500m |
|----------|------|------|----------|------|------|-------|--------|------|---------|-------|
| 100m     |      | 794  | 1332     | 980  | 562  | 603   | 1372   | 990  | 1636    | 2132  |
| Long     | 794  |      | 1818     | 1301 | 959  | 656   | 1871   | 1115 | 2037    | 2589  |
| Shot put | 1332 | 1818 |          | 1019 | 1216 | 1587  | 590    | 1515 | 1001    | 1227  |
| High     | 980  | 1301 | 1019     |      | 932  | 1177  | 1087   | 1163 | 1288    | 1688  |
| 400m     | 562  | 959  | 1216     | 932  |      | 750   | 1313   | 989  | 1491    | 1881  |
| 110mH    | 603  | 656  | 1587     | 1177 | 750  |       | 1633   | 924  | 1800    | 2364  |
| Discus   | 1372 | 1871 | 590      | 1087 | 1313 | 1633  |        | 1556 | 1001    | 1339  |
| Pole     | 990  | 1115 | 1515     | 1163 | 989  | 924   | 1556   |      | 1706    | 2178  |
| Javelin  | 1636 | 2037 | 1001     | 1288 | 1491 | 1800  | 1001   | 1706 |         | 1272  |
| 1500     | 2132 | 2589 | 1227     | 1688 | 1881 | 2364  | 1339   | 2178 | 1272    |       |

The coefficients of the similarity matrix (Table 2) indicates the distance between the 10 events. The greater the value, the greater the existing Euclidean distance, and as a result, the differences between both events will be greater and vice-versa. Based on this criteria, the greatest differences were found between the 1500m run and the 100m run (2133), long-jump (2589) and pole-vault (2178) events. Other events that showed clear differences with the rest of the events performed by a decathlete were the

throws, especially the javelin throw. Javelin has important differences with the 110m hurdles (1800) and pole-vault (1706). On the contrary, the greatest similarities in these set of data were found between the 400m run and the 100m run (562) and the shot put and discus throw (590). Also important were the degrees of coincidence observed the 100m run and the 110m hurdles (603) and the long-jump (794).



**Figure 2. Hierarchical cluster (Dendrogram) which shows the groups of events starting with the Points obtained with the IAAF Scoring Table**

Note. 1=100m; 2=Long-jump; 3=Shot put; 4=High Jump; 5=400m; 6=110m Hurdles; 7=Discus Throw; 8=Pole Vault; 9=Javelin Throw; 10=1500m.

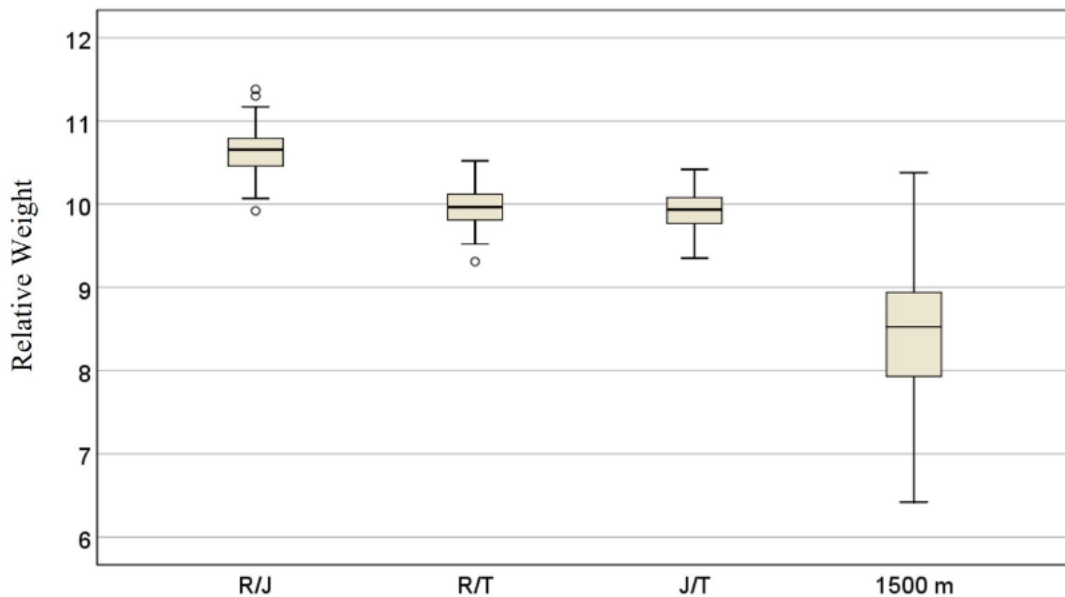
The clusters or groupings (Figure 2) were created using the final partition of four conglomerates or groups of

events, which occurs at a degree of similarity slightly higher than 1000 points, and the 1500m run which shows a clearly



differentiated profile to the rest of the disciplines. The first group (extreme left) is composed by the short runs (100m, 400m, 110m hurdles) and the long jump and pole-vault. The second conglomerate, to the right, is comprised by the

high-jump. The third group is composed by the shot put and discus throws, and the fourth conglomerate, on the extreme right, by the javelin throw.



**Figure 3. Relative Weight (RW) according to groups of events. Runners-Jumpers (R/J), Runners-Throwers (R/T), Jumpers-Throwers (J/T) and 1500-meter run**

Figure 3 and Table 3 shows the groupings, according to their mean RW, of the decathletes defined as Runners (except for the 1500m run)-Jumpers (R/J), Runners-Throwers (R/T) and Jumpers-Throwers (J/T). In this case, it is

observed how there is a clear weight of the events that are sustained on speed (10.62% ± 0.27%), while the other two groups show a similar weight (9.97% ± 0.22% and 9.93% ± 0.22%).

**Table 3. Statistical values (Mean, Median, Standard Deviation, Maximum and Minimum Values and Interquartile range -25/75) corresponding to the Mean Relative Weight (RW) of the events organized as Runners-Jumpers (R/J), Runners-Throwers (R/T), Jumpers-Throwers (J/T) and 1500-meter run**

| Statistical values (n = 102 athletes) |         |         |         |           |
|---------------------------------------|---------|---------|---------|-----------|
| GROUP                                 | R/J (%) | R/T (%) | J/T (%) | 1500m (%) |
| Mean                                  | 10.62   | 9.97    | 9.93    | 8.44      |
| Median                                | 10.66   | 9.97    | 9.94    | 8.53      |
| Standard Deviation                    | 0.269   | 0.22    | 0.22    | 0.88      |
| Minimum Relative Weight               | 9.92    | 9.31    | 9.35    | 6.42      |
| Maximum Relative Weight               | 11.38   | 10.52   | 10.42   | 10.38     |
| Interquartile Range - 25              | 10.46   | 9.81    | 9.77    | 7.92      |
| Interquartile Range - 75              | 10.79   | 10.12   | 10.09   | 8.95      |

**Discussion**

The results obtained show, at least in our sample, that the use of cluster analysis allow us to precisely evaluate the characteristics of the athletes who participate at the highest level in decathlon. Likewise, it helps us to organize and classify the different athletic modalities that these athletes must perform, as well as to create groups of events as a function of the RW of each of them on the final score obtained by each decathlete. In the sample analyzed, it was discovered, in agreement with data from Broáni et al.

(2020), that five groups of different events exist: G1: 100m, 400m, 110H, LJ and PV (PR= 53.8%); G2: HJ (PR=9.7%); G3: SP and DT (PR=18.6%) G4: JT (PR=9.2%); G5. 1500m - PR=8.4%). Based on our results, the *Top-Level* decathletes could be mainly considered runner-jumper specialists (R/J: 10.62% ± 0.27) as compared to the decathletes who are runner-thrower type (R/T: 9.97% ± 0.22) or those who are jumper-thrower types (J/T: 9.93% ± 0.22).

In a similar research Pavlović (2017) proposed the existence of only three groups: a) the first group composed

by four subgroups, comprised by the disciplines 100m, 110m, 400m, PV, LJ and HJ; b) a second group composed by disciplines including the three throwing events (SP, DT, JT) and the high-jump event (HJ); c) a third group which was defined by the only resistance-type run included in the decathlon (1500m). Re-enforcing this taxonomic proposal, but this time with the application of a Principal Component Analysis (PCA), Pavlović & Idrizović (2017) proposed for the sample, three different types of *Top-Level* decathletes at the international level. On this occasion, the authors indicated that the first type of decathlete included the "jumper-thrower-runner" type specialists (PV, HJ, DT, SP and 400m), the second group included the "runner-sprinter" type specialists (100m and 110H), and the third group encompassed the decathletes who were "jumper-thrower" type specialists. The different organization according to types of events had already been suggested by Woolf et al. (2007). These authors, after studying 173 *Top-Level* decathletes, proposed that at least from a physiological perspective, between three and five event cluster groups could be proposed: 5 groups: (100m, 400m, 110mH, LJ) - (SP DT JT) - (PV) - (HJ) - (1500m); 4 groups: (100m, 400m, 110H, LJ, PV) - ((SP,DT,JT)(HJ) - (1500m); 3 groups: (100m, 400m, 110H, LJ, PV, HJ) - (SP,DT,JT) - (1500m). Previous to this, Kusnezow & Bakarinos (1973) differentiated two decathlete groups as a function of the events, on which they relied on to achieve their decathlon score, and the frequency with which these athletes reached the first places in the ranking. According to these authors, the most common athletes were those who were of *universal types (all-rounders)*, the *runners-jumpers*, the *runners* and the *jumpers*, being less usual to find high-level specialists of the type of *jumper-thrower*, *runner-thrower* and *throwers*.

Being able to organize the athletes into event groups is a classical tool that has been utilized by researchers and coaches to study the decathlon, to establish the most adequate strategy during the competition and to plan the best training required by each athlete. Walker & Caddigan (2015) back the idea that the performance obtained in the 10 events allows establishing an objective criteria to discriminate between the "good" or "bad" decathletes, as well as what type of specialist each athlete is. It should be taken into account that the disparity of events that each athlete must perform in the two days of the decathlon implies that the decathletes are specialists with a morphological (Kudu, 1989; Wang & Lu, 2007; Šolaja et al., 2017), bio-energetic (Beaulieu et al., 1995; Durand & Beaune, 2006) and physical (Ramadani et al., 2019) profile that is very characteristic and highly specialized (Tidow, 2001; Bilić, 2015; Bilić & Smajlović, 2015). Given that the specialization extols the universality of the athlete, and that the universality cannot be achieved with losses in the performance of some disciplines (Tidow, 2001), it is logical to think that searching, or achieving a similar performance in the ten events is highly complicated if not counter-productive.

With different nuances, all the studies including ours coincide in highlighting the weight of the short runs and the jumps as key events for obtaining an important score in the decathlon. Some authors (Woolf et al., 2007; Wimmer et al., 2011; Park & Zaciorski, 2011; Bilić, 2015; Pavlović et al., 2020), have suggested that the athletes who have their best performance in the running disciplines (except for the 1500m run) tend to have a greater advantage in the decathlon. In the study by Dziadek et al., (2018), where 25 *Top-Level* Polish decathletes were assessed (1985-2015 period) using a PCA, the first component would be comprised by the 100m run, the high jump and shot put (45.27%), the second component included the 400m run and the discus throw (14.49%) and the third component included the pole vault (10.01%). It should be taken into

account that the runs with a high component of speed and the jumps have a greater weight on the score as compared to the throws and the rest of the events (Higgins, 1989; Tidow, 2000 a). Also, it should be taken into account that the starting speed is a key element for guaranteeing a good score in the 400m run (Zouhal et al., 2010), the 100m hurdles (Tsiokanos et al., 2018) and the LJ (Bridgett & Linthorne, 2006). These events are characterized for being highly dependent on anaerobic metabolism (alactic and lactic) and the fast development of force (especially the explosive-elastic-reflexive force) (Vittori, 1996). Nevertheless, in the hurdles, even though it is still a speed event, the technical mastery, and the adequate running rhythm between each of the obstacles are still key aspects for obtaining optimum results in the hurdles race. In this sense, some experts propose that the disciplines whose results depend more on the technical efficiency that the level of training of the basic motor abilities, are key proof of the success that an athlete could obtain in the decathlon (Bilić et al., 2015). This could be reason why the pole vault should be included in this group of events.

It is less frequent to highlight the *RW* that the throws have on the decathlon (Huang & He, 2013). The shot put and discus throw are events that are normally associated due to their similarity in the physical and metabolic dependence (Tidow, 2000 b; Cox & Dunn, 2002; Dziadek et al., 2017). A high relative weight of the throws would imply having available specialists who are heavier and taller (Chhina et al., 2017) and with a high ability to develop high levels of explosive force (Bazyler et al., 2017). In this sense, it is especially interesting to mention the work by Walaszczyk (1998 *In* Dziadek et al., 2018). The author, after analyzing the 50 best specialists during three successive Olympic cycles (1985-1996), found correlations of 0.59, 0.56 and 0.76 between the two events. However, there is a difference with the javelin throw. Wang (2017) found that the javelin throw, along with the high jump, pole vault and 1500 run, were events with a low relative weight on the final result.

In our study, although the 1500m run and the javelin throw had the least *PR* (8.43% and 9.21%, respectively), this is not what was found with the high jump and pole vault (9.69%  $\pm$  0.73 and 10.60%  $\pm$  0.91). At present, and in agreement with the current score tables, the shot put and the discus throw are the other two events with the least *RW*. Nevertheless, it should be pointed out that the study by Wang was conducted with the participants of the 12<sup>th</sup> National Games in China and the *XXX Olympic Games* in London-2012, meaning high-level athletes in a competition, while in our study, the best scores of the athletes with a personal score higher than 8300 points (*Top-Level*) were utilized.

The 1500m run deserves its own analysis. It is evident that the 1500m run has a completely different character as compared to the rest of the decathlon events (resistance vs speed/strength) (Vana, 2003; Dziadek et al., 2016; Dziadek et al., 2018). It is not common to find a *Top-Level* decathlete whose performance has a *PR* higher than 10% (Lee, 2010). In our study, it was observed that reaching a *PR* at that level would require the decathlete to run the 1500m in a time under 4'15". It should be taken into account that this is the last event in the decathlon, and the athletes arrive with a level of accumulated fatigue, especially neuromuscular fatigue, which is highly important. According to Dziadek et al. (2016), the problem of how to address the 1500m run requires an individual focus, an analysis of the type of decathlete to which we refer to, and the evaluation about how the competition is evolving after the first nine events. It should be taken into account that the medium-distance runs, just as the 1500m run, are disciplines that demand the maximum power from the aerobic metabolism

and the maximum power from the anaerobic metabolism (Billat et al., 2009), something that is not found in the rest of the events. Also, it should be taken into account that the specialists in the medium-distance runs are characterized for being athletes with thin extremities, long legs, low percentage of body fat, low weight and moderate strength Petrovic & Marinković, 2018), which implies possessing a biotype that is very different to that found for *Top-Level* decathletes (Šolaja et al., 2017). Likewise, it should be taken into account that resistance, as opposed to speed, requires a different composition of muscles (Van Damme et al., 2002). Resistance depends on a greater proportion of slow twitch (ST) muscles that are more resistant to fatigue (Myburgh, 2003), while the speed runners need a higher percentage of fast twitch (FT) muscle fibers (Korhonen et al., 2006).

## Conclusions

The results of the present study demonstrate that there is a need to adequately combine the athletic potential of the specialist, prioritizing speed and explosiveness, without granting special attention to the 1500m run. Nevertheless, and in order to not find ourselves with an athlete who is excessively unbalanced, it is important to avoid excessively weak points, or failing that, promote them without negatively having an effect on the rest of the events. As a result, the combination of achieving average results in disciplines where the decathlete is weaker and achieving higher results that are preferably higher than the average in disciplines where the athlete stands out and is stronger, could be the most adequate strategy.

The analysis of the results obtained of the best *all-time* decathletes through a cluster analysis allow us to describe the heterogeneity of the results of the scores of the combined events to establish performance groups based on the *RW* of each event on the final result. The analysis shows that these specialists can be organized into 5 groups of different events. Based on these data, it was observed that the ideal type of *Top-Level* decathlete is that who stands out as having a runner-jumper profile, followed by the specialist with a runner-thrower profile. This analysis reaffirms the importance of the speed runs (100m, 400m and 110m hurdles) on the final result of a decathlon. The results contribute an important guide for the possible selection of talents in combined events, aside from contributing with efficient information for establishing an adequate strategy for the planning and monitoring of sports training taking into account the profile of the decathlete.

## Bibliography

Bazyler, C. D., Mizuguchi, S., Harrison, A. P., Sato, K., Kavanaugh, A. A., DeWeese, B. H., & Stone, M. H. (2017). Changes in muscle architecture, explosive ability, and track and field throwing performance throughout a competitive season and after a taper. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(10), 2785-2793. doi:10.1519/JSC.0000000000001619

Beaulieu, P., Ottoz, H., Grange, C., Thomas, J., & Bensch, C. (1995). Blood lactate levels of decathletes during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 29 (2): 80-84. doi: 10.1136/bjism.29.2.80

Bilić, M., Smajlović, N., & Balić, A. (2015). Contribution to discipline decathlon total score results in relation to decathlon age and result-level. *Acta Kinesiologica*, 9(1), 66-69.

Bilić, M. (2015). Determination of taxonomic type structures of top decathlon athletes. *Acta Kinesiologica*, 9(1), 20-23.

Bilić, M., & Smajlović, N. (2015). Real and hypothetical maximum potential scale ranges of most successful world decathlons. *Acta Kinesiologica*, 9, 2, 88#91.

Billat, V., Hamard, L., Koralsztejn, J. P., & Morton, R. H. (2009). Differential modeling of anaerobic and aerobic metabolism in the 800-m and 1,500-m run. *Journal of Applied Physiology*, 107(2), 478-487. doi:10.1152/jappphysiol.91296.2008

Bridgett, L. A., & Linthorne, N. P. (2006). Changes in long jump take-off technique with increasing run-up speed. *Journal of Sports Sciences*, 24(8), 889-897. doi:10.1080/02640410500298040

Broáni, J., Kováčová, N., Czaková, M. (2020). Klasifikácia atletického desatboja prostredníctvom metód hierarchickej zhlukovej analýzy. In book: *športa rekreácia*, (pp.14-22). Publisher: KTVŠ PF UKF.

Chhina, S. S., Singh, K., & Kaur, R. (2017). Comparison of anthropometric measurements among the different groups of the throwers. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 3(12), 605-616. doi:10.5281/zenodo.1146894

Cox, T. F., & Dunn, R. T. (2002). An Analysis of Decathlon Data. *Journal of the Royal Statistical Society. Series D (The Statistician)*, 51(2), 179-187. http://www.jstor.org/stable/3650318

Durand, S. & Beaune, B. (2006). Heart rate variation throughout the decathlon. *Science & Sports*, 21 (1): 32-35.

Dziadek, B., Iskra, J., & Przednowek, K. (2016). Running preparation and the final decathlon score in terms of sports career development. *Physical Activity Review*, 4, 115-123. doi:10.16926/par.2016.04.14

Dziadek, B., Iskra, J., & Przednowek, K. (2018). Principal Component Analysis in the Study of Structure of the Best Polish Decathlon Competitors from the Period between 1985-2015. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*, 23, 77-87. doi:10.18276/cej.2018.3-08

Dziadek, B., Iskra, J., Pietrzak, M., & Przednowek, K. (2017). The role of throwing events in decathlon - Analysis of absolute and point results. 11th International Conference on Kinanthropology - Special section: Atletika 2017, At Brno, 1022-1031.

García-Roca, J.A., Paz, P. & Peñalver, A. (2021). Las pruebas combinadas. In García-Roca, J.A, Sánchez, A. & Hernández, M.C., *Atletismo para Jóvenes*. (pp. 165-175). Editorial INDE.

Higgins, A. (1989). Beyond Speed in the Decathlon. *New Studies in Athletics*, 2 : 39-44.

Huang, C., & He, Y. (2013). *Grey Correlation Analysis of Decathlon Achievement of the World Elite Athletes Ashton James Eaton*. International Workshop on Computer Science in Sports (IWCSS 2013). Published by Atlantis Press.

Jiménez-Reyes, P., & González-Badillo, J. J. (2011). Control de la carga de entrenamiento a través del CMJ en pruebas de velocidad y saltos para optimizar el rendimiento deportivo en atletismo. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 6(18), 207-217. doi:10.12800/ccd.v6i18.48

Korhonen, M. T., Cristea, A., Alén, M., Hakkinen, K., Sipilä, S., Mero, A., Viitassalo, J.T., Larsson, L., & Suominen, H. (2006). Aging, muscle fiber type, and contractile function in sprint-trained athletes. *Journal of Applied Physiology*, 101(3), 906-917. doi: 10.1152/jappphysiol.00299.2006

Kudu, F. O. (1989). *Pruebas múltiples de atletismo*. Ciudad de La Habana (Cuba). Editorial Científico Técnica. Ministerio de Cultura.

- Kunz, H. (1989). Long term planning of combined event training. *New Studies in Athletics*, 2, 8-13.
- Lee, J. T. (2010). A Study on the performance pattern in the elite decathlon. *Journal of the Korean Data and Information Science Society*, 21(6), 1071-1079.
- Madruza Vicente, M., Cerro Herrero, D., Angosto Sánchez, S., & Prieto Prieto, J. (2021). Calidad percibida e intenciones futuras en eventos deportivos: segmentación de participantes de carreras por montaña. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(50). doi:10.12800/ccd.v16i50.1584
- Myburgh, K. H. (2003). What makes an endurance athlete world-class? Not simply a physiological conundrum. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 136(1), 171-190. doi:10.1016/S1095-6433(03)00220-4
- Park, J., & Zatsiorsky, V.M. (2011). Multivariate statistical analysis of decathlon performance results in Olympic athletes (1988–2008). *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering*, 5, 985-988. doi:10.5281/zenodo.1334870
- Pavlović, R., Idrizović K. (2017). Factor analysis of world record holders in athletic decathlon. *Sport Science*, 10(1): 109-116.
- Pavlović, R. (2017). Discipline homogeneity based on the most successful decathlon scoring placement. *Turk Journal of Kinesiology*, 3(1), 6-11.
- Pavlović, R., Mensur, V., Petrović, B. (2020). Athletic decathlon: are there differences between the results of decathlon record-holders and their best personal results? *Journal of Physical Education Research*, 7(II) : 18-26.
- Petrovic, I., & Marinković, M. (2018). Influence of morphological characteristics on running performance of endurance athletes. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 16(1), 95-106. doi:10.22190/FUPES171231009P
- Pulido, J., Sánchez-Oliva, D., Sánchez-Miguel, P., Leo, F., & García-Calvo, T. (2016). Influencia de la formación de los entrenadores sobre la motivación de los deportistas / Influence of Coaches Training on Athletes Motivation. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del deporte*, (64). doi:10.15366/rimcafd2016.64.005
- Ramadani, L., Heta, G., Bekolli, L., Rashiti, N., Ramabaja, Q., & Millaku, A. (2019). The impact of short run distances to the final results of the decathlon at the 2019 Athletic World Championships. *Journal of Education, Health and Sport*, 9(12), 101-109. doi:10.12775/JEHS.2019.09.12.011.
- Šolaja, A., Milankov, A., Pejaković, S., & Stokić, E. (2017). Body composition of the Serbian national track and field team. *Medicinski Pregled*, 70(3-4), 87-94. doi:10.2298/MPNS1704087S
- Tidow, G. (2000 a). Challenge Decathlon - Barriers on the way to becoming the "King of Athletes" (Part I). *New Studies in Athletics*. 15(3/2), 39-44.
- Tidow, G. (2000 b). Challenge Decathlon - Barriers on the way to becoming the "King of Athletes" (Part II). *New Studies in Athletics*. 15(2), 43-53.
- Tidow, G. (2001). Challenge Decathlon - Barriers on the way to becoming the "King of Athletes" (Part III). *New Studies in Athletics*. 16(1/2), 83-90.
- Trkal, V. (2003). The development of combined events scoring tables and implications for the training of decathletes. *New Studies in Athletics*, 18(4), 7-14.
- Tsiokanos, A., Tsaopoulos, D., Giavroglou, A., & Tsarouchas, E. (2018). Race pattern of Men's 110-M Hurdles: Time analysis of Olympic Hurdle performance. *Biology of Exercise*, 14(2), 14 (2), 15-36. doi:10.4127/jbe.2018.0136
- Van Damme, R., Wilson, R., Vanhooydonck, B., & Peter Aerts. (2002). Performance constraints in decathletes. *Nature*, 415, 755-756. doi:10.1038/415755b
- Vana, Z. (2003). The training of the best decathletes. *New Studies in Athletics*, 4, 15-30.
- Vittori, C. (1996). The European school in sprint training: The experiences in Italy. *New Studies in Athletics*, 11, 85-92.
- Walaszczyk, A. (1998). Wybrane uwarunkowania osobnicze osiągnięć sportowych kobiet i mężczyzn w wielobojach lekkoatletycznych. Katowice: AWF Katowice. En Dziadek et al. (2018). Principal Component Analysis in the Study of Structure of the Best Polish Decathlon Competitors from the Period between 1985–2015. *Journal of Sports Science and Medicine*, 23, 77-87.
- Walker, J. A., & Caddigan, S. P. (2015). Performance trade-offs and individual quality in decathletes. *Journal of Experimental Biology*, 218(22), 3647-3657. doi:10.1242/jeb.123380
- Wang, Z. (2017). Men's decathlon high level athlete's performance characteristics. In 2016 National Convention on Sports Science of China (p. 01032). EDP Sciences. doi:10.1051/ncssc/201701032
- Westera, W. (2006). Decathlon: Towards a balanced and sustainable performance assessment method. *New Studies in Athletics*, 21(1):39-51.
- Wimmer, V., Fenske, N., Pyrka, P., & Fahrmeir, L. (2011). Exploring Competition Performance in Decathlon Using Semi-Parametric Latent Variable Models. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 7(4), 1-19. doi:10.2202/1559-0410.1307
- Woolf, A., Ansley, L., & Bidgood, P. (2007). Grouping of decathlon disciplines. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 3(4), 5. doi:10.2202/1559-0410.1057
- Zouhal, H., Jabbour, G., Jacob, C., Duval, D., Botcazou, M., Abderrahaman, A. B., Prioux, J., & Moussa, E. (2010). Anaerobic and aerobic energy system contribution to 400-m flat and 400-m hurdles track running. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9), 2309-2315. doi:10.1519/JSC.0b013e3181e31287



# Effectiveness of a physically active learning program on indicators of physical activity, well-being and academic performance in students

## Efectividad de un programa de aprendizaje físicamente activo sobre indicadores de actividad física, bienestar y rendimiento académico en escolares

José María Pulido-Gil<sup>1</sup>, David Sánchez-Oliva<sup>2\*</sup>, Miguel Ángel López-Gajardo<sup>2</sup>, José Carlos Ponce-Bordón<sup>2</sup>, Tomás García-Calvo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Formación del Profesorado, Universidad de Extremadura, España

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura, España

\* **Correspondence:** David Sánchez-Oliva, [davidsanchez@unex.es](mailto:davidsanchez@unex.es)

### Short title:

Physically active intervention program

### How to cite this article:

Pulido-Gil, J. M., Sánchez-Oliva, D., López-Gajardo, M. A., Ponce-Bordón, J. C., & García-Calvo, T. (2022). Effectiveness of a physically active learning program on indicators of physical activity, well-being and academic performance in students. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 189-207. <http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1792>

Received: 09 august 2021 / Accepted: 19 April 2022

### Abstract

The aim was to analyse the effects of a programme made of physically active lessons on primary education students' level of school physical activity, physical fitness, school life satisfaction and academic performance. A quasi-experimental methodology was applied and 50 fifth-year primary education students ( $M_{age} = 10.62$ ;  $SD = 0.57$ ) participated. The experimental group ( $n = 25$ ) enrolled in a physically active learning programme within the bilingual Science subject for eight weeks. One physically active lesson was included per week, in addition to the two Physical Education sessions. The results revealed that the physically active learning programme generated a significant increase in students' physical activity during school time ( $p < .05$ ), several physical fitness variables, the student-teacher relationship, the interest in the subject and perceived health. These findings evidenced the importance of including physically active lessons during school hours, in order to improve the low physical activity levels currently shown by primary school students.

**Keywords:** sedentary lifestyle, physical activity, integrated learning, academic performance, health.

### Resumen

El objetivo fue analizar el efecto de un programa de lecciones físicamente activas sobre el nivel de actividad física escolar, condición física, satisfacción del alumnado con su vida escolar y resultados académicos de los alumnos de educación primaria. Se desarrolló una metodología cuasi-experimental en el que participaron 50 alumnos de quinto curso de educación primaria ( $M_{edad} = 10,62$ ;  $DT = 0,57$ ). El grupo experimental ( $n = 25$ ) participó en un programa de aprendizaje físicamente activo en la asignatura de ciencias naturales bilingüe durante ocho semanas. Se incluyó una lección físicamente activa semanal, sumada a las dos sesiones de educación física. Los resultados demostraron que el programa de aprendizaje físicamente activo provocó un incremento significativo de la actividad física en el periodo escolar ( $p < .05$ ), de ciertos valores de condición física, en la relación alumno-profesor, el interés por la asignatura y sobre la percepción de su estado de salud. Estos resultados reflejan la importancia de incluir clases físicamente activas durante la jornada escolar, que mejoren los bajos niveles de actividad física que presenta el alumnado de Educación Primaria en la actualidad.

**Palabras clave:** sedentarismo, actividad física, aprendizaje integrado, rendimiento académico, salud.

## Introduction

The definition of lifestyle or daily habits comprises a number of everyday factors including but not limited to sleeping hours and quality, eating, and amount and type of physical activity (PA; Mozillo et al., 2017). Current society's lifestyle has been widely criticised (Beard et al., 2015; Gruzieva et al., 2019), as it has been proved to be related to the risk of developing certain diseases, as well as to their prevention (Brassington et al., 2019; Porras-Segovia et al., 2019). Stress (Lyzwinski, Caffery, Bambling, & Edirippulige, 2019), high-sugar hypercaloric diet (Javanmardi et al., 2019), physical inactivity and sedentary lifestyle (Lönnberg, Ekblom-Bak, & Damberg, 2019; Ramírez-Velez et al., 2019) and the few and low-quality sleeping hours (Onambele-Pearson et al., 2019), worsened by the excessive use of new technologies (LeBourgeois et al., 2017), are the guidelines that define the lifestyle of a high percentage of the population nowadays.

Relevant national and international studies revealed that serious public health issues like obesity, hypertension and diabetes are behind this sedentary behaviour (Young et al., 2016). At the national level, the results of PASOS study (Gasol Foundation, 2019) have been recently published, including 3,803 Spanish children and adolescents. It was concluded that 34.9% of children and adolescents presented overweight/obesity. According to the results of the study by Ahrens et al. (2014), Spain is the third European country with the highest obesity prevalence in children. Among the obesity-related factors, we can outline those related to eating habits and lack of PA, not having breakfast on a daily basis, or having a television, a computer or video games in their bedroom.

The current treatment for overweight during childhood is based on lifestyle modifications. The key points of obesity treatment should be healthy eating and PA (Sallis & Glanz, 2009). Regular PA and a physically active lifestyle were associated with lower cardiovascular risk factors (Andersen et al., 2011) and better mental health in children (Biddle & Asare, 2011). Considering the number of hours a child spends at school every day, this is a time period in which healthy lifestyles can be taught and developed. Nevertheless, the current standard classroom is inherently sedentary, and the mandatory lessons largely contribute to children spending seven to eight hours of sedentary time per day (Esliger & Hall, 2009; Mantjes et al., 2012). Despite the increasing demands for teaching time and school spaces, no significant advances have been made to increase PA levels in children (Weiler et al., 2013). Thus, school environments provide a unique opportunity to ensure PA in a large number of children during long periods of time (Rasberry et al., 2011). The inclusion of PA in the standard academic classroom time may reduce or remove sedentary time and may bring added academic benefits such as higher task engagement, learning motivation and enjoyment, and the achievement of certain goals (Grieco et al., 2016; Martin & Murtagh, 2017).

In this regard, various methods to integrate PA in the classroom have been tested (Norris et al., 2015; Webster et al., 2015). These interventions can be called Movement Integration Programmes (MIP). In general, the various approaches have included short interruptions of classroom time (3 - 5min) and PA breaks of different intensities. These are often referred to as 'active breaks', 'energizers' or 'fitness breaks', and are applied either with or without educational content associated. MIPs may also include longer activities where PA is integrated into the academic content teaching, i.e. Physically Active Lessons

(PALs; Routen et al., 2018). PALs are a new teaching method that introduces PA in the school learning environment (Kibbe et al., 2011). The aim of PALs is to increase PA levels in children while preserving academic time. These teacher-guided sessions aim to incorporate PA into academic content teaching (Bartholomew & Jowers, 2011). Norris, Steen, Direito and Stamatakis (2019) have recently published a systematic review and meta-analysis on the effect of PALs on PA, education, health and cognitive parameters. The review included 42 studies that revealed that interventions based on physically active lessons led to a significant increase in PA time during the lesson and a moderate increase in total PA. Furthermore, interventions based on physically active lessons also produced significant improvements in educational outcomes during class time and a moderate improvement in general academic performance. By contrast, no effects were observed on cognitive or health markers.

Given the moving nature of the Physical Education (PE) subject, it could contribute, to some extent, to the physical activity recommendations. However, considering the limited number of hours per week, and that this may be the only activity many children do thanks to its obligatory nature (Fairclough & Stratton, 2006), we encounter the following problem: how can we ensure that all school-age children do, at least, one hour of PA per day?, is it possible to increase children's daily PA time without having to modify the current number of hours of every subject?

Based on these questions, the aim of the present study was to assess the effects of a Physically Active Learning (PALe) programme that included one PAL per week in the Natural Sciences subject. It was hypothesised that primary education students' engagement in a PALe programme would significantly increase the amount of PA the students did during school time and would improve their general health, which would be reflected in improved physical fitness. Moreover, it was hypothesised that the implementation of a PALe programme would not hinder the content learning or the specific goals of the non-moving subject where it was applied and, furthermore, it would improve the students' perception of a number of school life aspects, such as classroom climate, potential for conflict, relationships with classmates and teachers, interest in the subject and enjoyment.

## Method

### Participants

A total of 50 fifth-year primary education students ( $M_{age} = 10.62$  years;  $SD = 0.57$ ), 28 boys and 22 girls, from a state school in Cáceres (Extremadura, Spain) participated in the study. They were all students of the school's bilingual itinerary and received the Natural Science subject in English (*Science*). Intentional convenience (incidental) sampling was conducted in those schools of the city where there were primary education main teachers with specific qualifications and experience as PE teachers, so that they could give PALs without the need for additional training. Student allocation to either the experimental or the control group was done respecting the school groups, i.e. 25 students in each of the two fifth-year groups (clusters). They were homogeneous groups regarding number, age, gender and academic level ( $p < .05$ ). All students from both groups participated in the study, and their specific needs for educational support, if any, did not prevent them from normally participating in the research. The teachers of the two groups were involved; both were main teachers of bilingual primary education with more than 18 years of

teaching experience. The teachers and students voluntarily and altruistically participated in the present study.

### Instruments

**Physical Activity Level.** It was assessed through the number of steps recorded by *Xiaomi Mi Band 3 wearable fitness tracker*. It is a wrist-worn fitness tracker that allows for PA monitorisation. Nowadays, the main wrist fitness trackers are able to reliably measure heart rate, number of steps, distance and sleep duration, which can be used as effective health evaluation indicators, but the measurement accuracy of energy consumption is still inadequate (Xie et al., 2018). This device was chosen because it presented the best accuracy-price relationship of the 17 devices examined by El-Amrawy and Nounou (2015). In our case, among all the variables available, we exclusively assessed the number of steps made during school time, i.e. 9 a.m. to 2 p.m. According to Toth et al. (2018), consumer-grade wrist-worn devices presented a step count error that may be acceptable for those wanting to track behaviour changes.

**Health-Related Physical Fitness Level.** The high-priority Alpha-fitness test battery was used (Ruiz et al., 2011). The authors recommended the use of this test battery when the time for testing is limited, as it occurs in school environments. The battery consists of the following tests: 1) 20-m shuttle run test to assess cardiorespiratory fitness; 2) handgrip strength test; 3) standing broad jump to assess musculoskeletal fitness; and 4) waist circumference. An EH101 hand dynamometer and Tanita BC-545N scales were used.

**Academic Performance.** In order to assess academic performance, the grades in *Science* corresponding to the regular evaluation periods immediately before and after the intervention phase (2nd and 3rd evaluation periods of 2018/2019 school year) were recorded and analysed in the intervention and control groups.

**Perceived Health Status.** Perceived health was assessed through a single question; the interviewees were requested to rate their health as 'excellent, good, fair, bad or poor' (Castro-Piñero et al., 2014).

**International Survey on Children's Well-Being (ISCWeB).** This is a standardised survey designed by ISCI (see [www.isciweb.org](http://www.isciweb.org)). Aimed at children between 8 and 12 years old, it included various instruments, such as the Overall Life Satisfaction Scale (SLSS), the Brief Multidimensional Student's Life Satisfaction Scale (BMSLSS) and the Personal Well Being Index-School Children (PWI-SC), among others. A number of items related to different areas of school children's lives were selected and used as school satisfaction predicting variables. The areas included were: (a) relationships with teachers, (b) relationships with classmates, and (c) other school-related aspects.

### Procedure

A quasi-experimental design was applied with pre- and post-test measurements in an experimental and a control group. All participants were requested to fill in an informed consent prior to participation. In the case of minors, their parents or legal guardians did it for them to authorise their engagement. All participants were informed about the confidentiality of their answers and results. All procedures were conducted following the recommendations provided by the American Psychological Association (2019) and the Declaration of Helsinki (AMM, 2017). Furthermore, the present study received approval from the Bioethics Committee (239/2019) of the authors' university.

First of all, the centres, main teachers and groups to participate in the study were selected. Those schools in

Cáceres where there were primary education main teachers with qualifications and experience in PE were previously contacted and thoroughly informed. The school teachers and managing teams were informed in a personal interview about the research aims and procedures, as well as the tasks and responsibilities that the teachers who accepted to voluntarily participate in the study would be assigned. Subsequently, once the participating schools and groups were selected, a meeting with the students' parents and legal guardians was held to inform them about the research and to collect their informed consent. The study comprised an observation and previous measurement phase (four weeks), an intervention phase (eight weeks) and a post-intervention final measurement phase (one week).

During the observation phase, and with the aim to quantify the amount of PA that students did during school time, every student from the experimental group was provided with a fitness tracker (Xiaomi Mi Band 3). A brief initial training was provided to ensure valid and reliable measurements: how to set up the 'Notify and Fitness for Mi Band' app, how to continuously record the number of steps with the fitness tracker, and how to collect and send the data recorded to the researcher on a weekly basis. To do so, it was necessary to have the students' parents collaborate by making their mobile electronic devices available for the research for this purpose. It must be highlighted that the activity trackers were provided to the students one week before the data collection period, so that they could familiarise themselves with the device. Thus, the base level of PA during school time, i.e. from 9 a.m. to 2 p.m., was assessed in the experimental group for four observation weeks.

Simultaneously, during the same time period and in collaboration with the experimental group's main teacher, the first PALs were designed, and the methodological criteria to put them into practice were agreed on. For this purpose, the aims and contents of the *Science* area curriculum were combined with PE-specific methodology, spaces and materials. A flexible PAL schedule was established, with one PALe session per week on one of the days on which the students did not have PE lessons. During the last week of the observation phase, pre-test measurements of the students' physical fitness and school satisfaction were recorded by means of the tests and questionnaires described in the 'Instruments' section. These tests and questionnaires were directly applied by the researcher in both groups, to ensure homogeneous data collection.

During the intervention phase, and only in the experimental group ( $n = 25$ ), eight PALs were conducted, one per week, consisting in giving *Science* lessons through physical activities on the school playground. These activities consisted of motor games, chasing games, relay races, treasure hunts, etc. *Science* contents were incorporated into these activities according to the area curriculum. During the whole period, the students' PA was continuously recorded through the activity trackers.

In the week immediately after the end of the intervention phase, post-test perceived physical fitness was assessed.

### Data Analysis

The statistical software SPSS 25.0 (IBM, 2017) was used for data analysis. First of all, two one-factor ANOVAs were conducted, one with the aim to analyse the differences in the number of steps between the observation and the intervention phases in the experimental group students, and the other one to analyse the differences in the number of steps depending on the type of day (without PA, with PE and with PAL; both are



within-group comparisons). Subsequently, a repeated-measures ANOVA was performed, using the physical fitness parameters as dependent variables and the measurement (initial vs. final) as the within-subject factor. Lastly, a repeated-measures ANOVA was conducted, taking academic performance and perceived satisfaction as dependent variables, the measurement (initial vs. final) as the within-subject factor and the group (control vs. experimental) as the between-subject factor. In this last model, the effects of the intervention were estimated from the Group\*Measurement interaction.

## Results

### Daily Physical Activity During School Time

The number of steps made during school time by 22 students from the experimental group was recorded by means of fitness trackers during the observation (four weeks) and the intervention (eight weeks) periods. A repeated-measures ANOVA was performed to compare the number of steps made during the observation and the intervention periods. Table 1 shows the results of comparing these two periods. A significant difference can be observed between the means of the two periods.

**Table 1. Mean numbers of steps and multivariate tests**

|              | Observation |        | Intervention |        | F      | p     | n <sup>2</sup> |
|--------------|-------------|--------|--------------|--------|--------|-------|----------------|
|              | Mean        | SD     | Mean         | SD     |        |       |                |
| Nr. of steps | 3,331.21    | 652.13 | 3,720.04     | 683.49 | 12.756 | .020* | .389           |

Note. Analyses performed in the experimental group. \* $p < .05$ .

Furthermore, the 62 school days recorded were grouped for analysis into three categories: 1) days without PA; 2) days with PE lesson; and 3) days with PAL. A one-factor ANOVA was applied, taking the type of day as the factor.

Table 2 displays the mean numbers of steps made on every type of day and the comparison among them.

Significant differences were found between the days without PA and the days with PE lesson, and between the days without PA and the days with PAL. By contrast, no differences in activity were detected between the days with PE and the days with PAL.

**Table 2. Mean numbers of steps based on the type of school day and multiple comparisons**

|              | 1. Days without PA |        | 2. Days with PE |          | 3. Days with PAL |        | Differences between pairs |         |         |
|--------------|--------------------|--------|-----------------|----------|------------------|--------|---------------------------|---------|---------|
|              | Mean               | SD     | Mean            | SD       | Mean             | SD     | 1 vs. 2                   | 1 vs. 3 | 2 vs. 3 |
| Nr. of steps | 2,151.82           | 509.31 | 4,030.23        | 1,061.91 | 3,473.41         | 784.92 | <.001**                   | .001**  | .229    |

Note. Analyses performed in the experimental group. \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$ .

### Physical Fitness

Table 3 below contains the physical fitness data from the experimental group students, measured through the high-priority Alpha-fitness battery. The measurements obtained from the initial and final (after the intervention with PAL) tests are presented, as well as results of the repeated-measures ANOVA.

With regard to the students' body composition, statistically significant differences ( $p < .001$ ) were found between the pre- and the post-test measurements of body weight and height, while no differences were detected in waist circumference. As regards physical fitness, improvements were found in all strength and endurance variables, them being significant for lower-limb extension strength ( $p < .001$ ) and for endurance measured through the Course Navette ( $p = .020$ ).

**Table 3. Student's physical fitness measured through the high-priority Alpha-fitness battery**

|                     | Initial measurement |        | Final measurement |        | ANOVA    |
|---------------------|---------------------|--------|-------------------|--------|----------|
|                     | Mean                | SD     | Mean              | SD     | <i>p</i> |
| Body weight         | 40.37               | 10.73  | 41.47             | 11.61  | <.001**  |
| Height              | 143                 | 7.40   | 144               | 7.60   | <.001**  |
| Waist circumference | 64.76               | 9.00   | 63.52             | 9.31   | .097     |
| Handgrip strength 1 | 17.41               | 4.98   | 17.70             | 3.86   | .511     |
| Handgrip strength 2 | 15.69               | 4.86   | 16.31             | 3.95   | .153     |
| Broad jump          | 134.32              | 17.58  | 146.16            | 17.27  | <.001**  |
| Endurance           | 230.61              | 115.67 | 277.20            | 155.47 | .020*    |

Note. Analyses performed in the experimental group. \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ .

### Academic Performance

Table 4 contains the mean grades obtained by the students from the control and the experimental groups in *Science*, where the intervention was conducted by implementing PALs on a weekly basis. The grades obtained in the second and third evaluation periods, which corresponded in time to the pre- and post-tests, are shown, as well as the comparisons between them.

While both groups achieved an improvement in their grades, the one shown by the experimental group was statistically significant. However, the Group\*Measurement interaction was not significant. The evolution of the grades for both groups can be seen in Figure 1. Despite both of them being positive, that of the experimental group was more evident.

### Students' Perception and Satisfaction

Lastly, Table 4 also contains the descriptive statistics of the variables resulting from the fourth instrument

described, those related to the students' perception of and satisfaction with certain aspects of their school life. As it can be observed, no significant differences were found in the dimensions assessed between both groups as a consequence of the intervention.

Figure 1 shows the evolution of the students' interest in the *Science* subject, where the intervention was conducted through PALs. When examining the evolution over time of the mean values of this dimension, it was detected that the students' interest in the subject increased between the pre- and post-test in the experimental group, while it decreased in the control group. Nevertheless, the slopes for both groups were not significantly different.

A similar trend was observed in the dimension '*Perceived health status*'. Although the students' perceived health status was good in both groups, it worsened during the intervention period in the control group, while there was a major improvement of .29 out of 5 points in the experimental group (Figure 1). Nonetheless, the differences within or between groups were not significant.

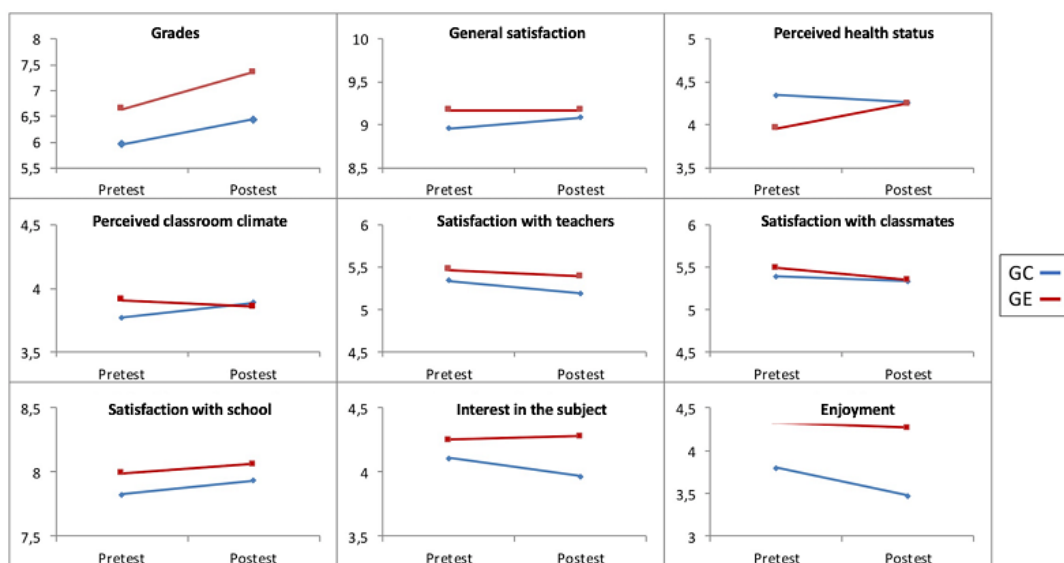


Figure 1. Control and experimental group scores in the pre-test and post-test

Table 4. Students' perception and satisfaction

| Dimension  | Control group |             |          | Experimental group |             |          | Group*Measure<br>ment<br>interaction |
|--|---------------|-------------|----------|--------------------|-------------|----------|--------------------------------------|
|  | Pre-test      | Post-test   | <i>p</i> | Pre-test           | Post-test   | <i>p</i> |                                      |
| Grades   | 5.96±1.805    | 6.44±1.501  | .065     | 6.64±1.655         | 7.36±1.655  | .002*    | .402                                 |
| Perceived health status                                | 4.348±0.714   | 4.261±0.689 | .480     | 3.958±0.807        | 4.250±0.608 | .284     | .075                                 |
| Perceived classroom climate and potential for conflict | 3.768±0.566   | 3.891±0.454 | .049     | 3.910±0.396        | 3.854±0.308 | .677     | .051                                 |
| Students' satisfaction with their teachers             | 5.341±0.643   | 5.188±0.618 | .131     | 5.465±0.518        | 5.389±0.519 | .237     | .503                                 |
| Students' satisfaction with their classmates           | 5.391±0.802   | 5.333±0.853 | .936     | 5.486±0.581        | 5.347±0.560 | .149     | .709                                 |
| Students' satisfaction with their school               | 7.826±1.214   | 7.935±1.061 | .394     | 7.993±1.057        | 8.063±0.747 | .852     | .859                                 |
| Interest in the subject                                | 4.109±0.643   | 3.967±0.490 | .304     | 4.250±0.521        | 4.281±0.348 | .879     | .286                                 |
| Enjoyment  | 3.804±0.901   | 3.478±0.665 | .090     | 4.333±0.654        | 4.271±0.489 | .621     | .262                                 |

Note. \**p* < .05.

## Discussion

The aim of this study was to determine the effect that a PAle implementation process through PALs could have on school time PA, students' physical fitness, curriculum competencies and students' perception of certain aspects of school life. The first study hypothesis stated that engaging in this PAle programme would have a positive effect on school time PA for all students by significantly increasing it. It was verified that the recorded PA, measured as the number of steps during school time, significantly increased the days on which PALs were conducted, compared to those on which they were not. This increase was such that the PA done by the students on a day with PAL was statistically comparable to that of a day with PE lesson. The confirmation of this first hypothesis is the main contribution of this paper, which proves the ability and feasibility of PAle to help increase PA levels and reduce sedentary lifestyle during school time without necessarily having to modify the number of hours of the different subjects. Therefore, it was confirmed that this PAle methodology may be a solution to the students'

physical inactivity during school hours, with the purpose to encourage and consolidate healthy lifestyle habits through the daily practice of physical exercise and sports, as established in the forty-sixth additional provision of the 3/2020 Organic Law of 29th December, through which the 2/2006 Education O. L. of 3rd May was modified. In keeping with Dobbins et al. (2013), our results confirmed the clear effectiveness of school-based PA interventions, as it was also concluded in recent studies that showed a PA increase following these interventions (Sevil et al., 2019; Vaquero-Solis et al., 2020). Likewise, the results of the study conducted by Goh et al. (2019) revealed that the students' PA levels increased after participating in a PA-based curricular programme. Moreover, the PA levels increased regardless of weight category, and those students with healthy body weight presented the largest increase after the intervention.

The second study hypothesis suggested that this significant increase in students' PA should entail an improvement in their general health, reflected in improved physical fitness. Conclusive improvements in the students'

body composition were not found in our study, which could be partially due to the short duration of the intervention period or to the low number of PALs per week. The latest recommendations on healthy PA provided by the World Health Organization (WHO, 2020) establish that children and adolescents should do at least an average of 60 minutes per day of moderate- to vigorous-intensity aerobic activity. Therefore, a higher number of sessions and for a longer time would be needed to be able to adequately assess changes in body composition.

Significant improvements were, however, detected in certain physical fitness variables, such as lower-limb extension strength and endurance. Consequently, it was not possible to fully confirm this hypothesis, and further research is needed in this line with a longer intervention duration and a higher number of PAlE sessions per week. These results agree with Dobbins et al. (2013), who observed that PA-based interventions significantly increased the students' maximal oxygen consumption and their amount of moderate- to vigorous-intensity PA activity during school hours. Nevertheless, the authors observed that studies generally found small effects and presented a moderate to high bias risk, so they suggested the need for additional research on school-based PA interventions (Dobbins et al., 2013).

Thirdly, as researchers and teachers, we were concerned that the PAL implementation could have a negative influence on the level of acquisition of the non-motor subject's goals and contents, in our case, Science. We confirmed that not only the learning was not hindered but, in our case, it was even fostered and improved compared to the control group. This finding is in agreement with Tomporowski et al. (2011), who obtained a positive association between a combination of movement and learning through PALs, and the learning outcomes. Furthermore, other studies have proved that the performance of tasks involving physical activity was positively associated with an improvement in the students' academic performance (Ulstad et al., 2016). Likewise, Sibley and Etnier (2003) identified a significant positive relationship between PA and cognition in children in a meta-analysis. Despite this, we consider that this hypothesis should be tested in the future through standardised questionnaires, expressly designed for research.

Lastly, it was hypothesised that the use of this methodology would improve the students' perception of a number of school life aspects, such as classroom climate, potential for conflict, relationships with classmates and teachers, interest in the subject and enjoyment. The results obtained did not allow for confirmation of this hypothesis, except in some cases, such as the improved relationship only with the teacher who gave the PALs, the increased interest in the subject and the improved perceived health.

This research presents a number of limitations. Firstly, the small sample size prevents from generalising the results to a larger scale. Therefore, future studies must examine the effect of including PA in lessons with larger samples. Besides, the effect of including PA in the lessons could not be compared with a control group, but it was compared within group in every experimental group. Thus, the study design allowed for comparison of the number of steps made during school time on days without PE, on days with PE and on days with PAL. It must also be highlighted that a within-group (experimental group) comparison was conducted only for the activity and physical fitness variables, while the academic performance and students' perception and satisfaction variables were compared between groups (control group vs. experimental group). Another limitation of the present research is that PA level was analysed through the number of steps, which

prevents from assessing different PA intensities, as well as sedentary time. Nevertheless, there are studies (El-Amrawy & Nounou, 2015) that have proved the validity and reliability of this type of device to assess PA levels through the number of steps. Lastly, due to the large number of variables included in the study, it was not possible to discuss all of them in depth, so the discussion has focused on those that presented significant differences.

Nonetheless, this research also presents a number of strengths that contribute to expanding the existing research on the inclusion of PAlE in the classroom. On one hand, the positive outcomes obtained from this research encourage to include this kind of PAlE in schools and, by doing so, improve the students' comprehensive development. On the other hand, given the difficult implementation and the lack of this type of research in this education phase, the study design (i.e. intervention programme) was also a noteworthy strength.

Therefore, in light of the results, we can conclude that the implementation of a PAlE-based methodology in school curricula could progressively contribute to a potential solution to primary education students' inactivity. Besides, it seemed to be a valid strategy to improve the students' physical fitness and the general classroom climate (i.e. student-teacher relationship). Lastly, the influence of this type of intervention on the students' academic performance was also brought to light.

## References

- AMM Asociación Médica Mundial (2017). *Declaración de Helsinki de la AMM - principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. <https://www.wma.net/es/politicas-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Ahrens, W., Pigeot, I., Pohlabeln, H., De Henauw, S., Lissner, L., Molnár, D., ... & Siani, A. (2014). Prevalence of overweight and obesity in European children below the age of 10. *International Journal of Obesity*, 38(2), 99-107. doi:10.1038/ijo.2014.140
- Andersen, L. B., Riddoch, C., Kriemler, S., & Hills, A. (2011). Physical activity and cardiovascular risk factors in children. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 871-876. doi:10.1136/bjsports-2011-090333
- Bartholomew, J. B., & Jowers, E. M. (2011). Physically active academic lessons in elementary children. *Preventive Medicine*, 52, 51-54. doi:10.1016/j.ypmed.2011.01.017
- Biddle, S. J., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: A review of reviews. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 886-895. doi:10.1136/bjsports-2011-090185
- Brassington, K., Selemidis, S., Bozinovski, S., & Vlahos, R. (2019). New frontiers in the treatment of comorbid cardiovascular disease in chronic obstructive pulmonary disease. *Clinical Science*, 133(7), 885-904. doi:10.1042/CS20180316
- Castro-Piñero, J., Carbonell-Baeza, A., Martínez-Gómez, D., Gómez-Martínez, S., Cabanas-Sánchez, V., Santiago, C., ... & Veiga, O. L. (2014). Follow-up in healthy schoolchildren and in adolescents with Down syndrome: Psycho-environmental and genetic determinants of physical activity and its impact on fitness, cardiovascular diseases, inflammatory biomarkers and mental health; the UP&DOWN study. *BMC Public Health*, 14(1), 400. doi:10.1186/1471-2458-14-400

- Dobbins, M., Husson, H., DeCorby, K., & LaRocca, R. L. (2013). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *Cochrane database of systematic reviews*, 21(1). doi:10.1002/14651858.CD007651.pub2
- El-Amrawy, F., & Nounou, M. I. (2015). Are currently available wearable devices for activity tracking and heart rate monitoring accurate, precise, and medically beneficial? *Healthcare Informatics Research*, 21(4), 315-320. doi:10.4258/hir.2015.21.4.315
- Esliger, D., & Hall, J. (2009). Accelerometry in Children, Health Survey for England 2008. *The Information Centre*.
- Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2006). A review of physical activity levels during elementary school physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 25(2), 240-258.
- Gasol Foundation. (2019). Resultados preliminares del estudio PASOS.
- Goh, T. L., Leong, C. H., Brusseau, T. A., & Hannon, J. (2019). Children's physical activity levels following participation in a classroom-based physical activity curriculum. *Children*, 6(6), 76. doi:10.3390/children6060076
- Grieco, L. A., Jowers, E. M., Errisuriz, V. L., & Bartholomew, J. B. (2016). Physically active vs. sedentary academic lessons: A dose response study for elementary student time on task. *Preventive Medicine*, 89, 98-103. doi:10.1016/j.ypmed.2016.05.021
- Gruzjeva, T. S., Galienko, L. I., Holovanova, I. A., Zamkevich, V. B., Antonyuk, O. Y., Konovalova, L. V., ... & Zshyvotovska, A. I. (2019). Prevalence of bad habits among students of the institutions of higher medical education and ways of counteraction. *Wiadomoscilekarskie*, 72(3), 384-390. doi:10.36740/WLek201903113
- Javanmardi, F., Rahmani, J., Ghiasi, F., Hashemi H, Mousavi A. (2019) The Association between the Preservative Agents in Foods and the Risk of Breast Cancer. *Nutrition and Cancer*, 1-12. doi:10.1080/01635581.2019.1608266
- Kibbe, D. L., Hackett, J., Hurley, M., McFarland, A., Schubert, K. G., Schultz, A., & Harris, S. (2011). Ten Years of TAKE10!®: Integrating physical activity with academic concepts in elementary school classrooms. *Preventive Medicine*, 52, 43-50. doi:10.1016/j.ypmed.2011.01.025
- LeBourgeois, M., Hale, L., Chang, A., Akacem, L., Montgomery-Downs, H., & Buxton, O. (2017). Digital media and sleep in childhood and adolescence. *Pediatrics*, 140(2), 92-96. doi:10.1542/peds.2016-1758j
- Lönnberg, L., Ekblom-Bak, E., & Damberg, M. (2019). Improved unhealthy lifestyle habits in patients with high cardiovascular risk: results from a structured lifestyle programme in primary care. *Upsala Journal of Medical Sciences*, 124, 94-104. doi:10.1080/03009734.2019.1602088
- Lyzwinski, L., Caffery, L., Bambling, M., & Edirippulige, S. (2019). The mindfulness app trial for weight, weight-related behaviors, and stress in university students: Randomized controlled trial. *JMIR MHealth and UHealth*, 7, e12210. doi:10.2196/12210
- Mantjes, J. A., Jones, A. P., Corder, K., Jones, N. R., Harrison, F., Griffin, S. J., & van Sluijs, E. M. (2012). School related factors and 1yr change in physical activity amongst 9-11 year old English schoolchildren. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 153. doi:10.1186/1479-5868-9-153
- Martin, R., & Murtagh, E. M. (2017). Teachers' and students' perspectives of participating in the 'Active Classrooms' movement integration programme. *Teaching and Teacher Education*, 63, 218-230. doi:10.1016/j.tate.2017.01.002
- Mozillo, E., Zito, E., Maffei, C., De Nitto, E., Maltoni, G., Marigliano, M., Zucchini, S., Franzese, A., Valerio, G. (2017). Unhealthy lifestyle habits and diabetes-specific health-related quality of life in youths with type 1 diabetes. *Acta Diabetologica*, 54 (12), 1073-1080. doi:10.1007/s00592-017-1051-5
- Norris, E., Shelton, N., Dunsmuir, S., Duke-Williams, O., & Stamatakis, E. (2015). Physically active lessons as physical activity and educational interventions: A systematic review of methods and results. *Preventive Medicine*, 72, 116-125. doi:10.1016/j.ypmed.2014.12.027.
- Norris, E., Steen, T. Van, Direito, A., & Stamatakis, E. (2019). Physically active lessons in schools and their impact on physical activity, educational, health and cognition outcomes: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sport Medicine*, 54, 826-838. doi:10.1136/bjsports-2018-100502
- Onambele-Pearson, Wullems, Doody, Ryan, Morse, & Degens (2019). Influence of habitual physical behavior - sleeping, sedentarism, physical activity - on bone health in community-dwelling older people. *Frontiers Physiology*, 10, 408. doi:10.3389/fphys.2019.00408
- Porras-Segovia, A., Rivera, M., Molina, E., López-Chaves, D., Gutiérrez, B., & Cervilla, J. (2019). Physical exercise and body mass index as correlates of major depressive disorder in community-dwelling adults: Results from the PISMA-ep study. *Journal of Affective Disorders*, 251, 263-269. doi:10.1016/j.jad.2019.01.050
- Ramírez-Vélez, R., García-Hermoso, A., Hackney, A. C., & Izquierdo, M. (2019). Effects of exercise training on Fetuin-a in obese, type 2 diabetes and cardiovascular disease in adults and elderly: A systematic review and Meta-analysis. *Lipids in health and disease*, 18(1), 23. doi:10.1186/s12944-019-0962-2
- Raspberry, C. N., Lee, S. M., Robin, L., Laris, B. A., Russell, L. A., Coyle, K. K., & Nihiser, A. J. (2011). The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: a systematic review of the literature. *Preventive medicine*, 52, 10-20. doi:10.1016/j.ypmed.2011.01.027
- Routen, A. C., Johnston, J. P., Glazebrook, C., & Sherar, L. B. (2018). Teacher perceptions on the delivery and implementation of movement integration strategies: The CLASS PAL (physically active learning) Programme. *International Journal of Educational Research*, 88, 48-59. doi:10.1016/j.ijer.2018.01.003
- Ruiz, J. R., España-Romero, V., Castro-Piñero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca-García, M., ... & Gutiérrez, A. (2011). Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1210-1214. doi:10.3305/nh.2011.26.6.5270
- Sallis, J. F., & Glanz, K. (2009). Physical activity and food environments: Solutions to the obesity epidemic. *The Milbank Quarterly*, 87(1), 123-154. doi:10.1111/j.1468-0009.2009.00550.x
- Sevil, J., García-González, L., Abós, Á., Generelo, E., & Aibar, A. (2019). Can high schools be an effective setting to promote healthy lifestyles? Effects of a multiple behavior change intervention in adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 64(4), 478-486. doi:10.1016/j.jadohealth.2018.09.027
- Sibley, B. A., & Etnier, J. L. (2003). The relationship between physical activity and cognition in children: A meta-analysis. *Pediatric exercise science*, 15(3), 243-256. doi:10.1123/pes.15.3.243
- Tomprowski, P. D., Lambourne, K., & Okumura, M. S. (2011). Physical activity interventions and children's mental function: An introduction and

- overview. *Preventive medicine*, 52, S3-S9. doi:10.1016/j.jpmed.2011.01.028
- Toth, L. P., Park, S., Pittman, W. L., Sarisaltik, D., Hibbing, P. R., Morton, A. L., ... & Bassett, D. R. (2018). Validity of activity tracker step counts during walking, running, and activities of daily living. *Translational Journal of the American College of Sports Medicine*, 3(7), 52-59. doi:10.1249/TJX.0000000000000057
- Ulstad, S. O., Halvari, H., Sørebo, Ø., & Deci, E. L. (2016). Motivation, learning strategies, and performance in physical education at secondary school. *Advances in Physical Education*, #6, 27-41. doi:10.4236/ape.2016.61004
- Vaquero-Solís, M., Gallego, D. I., Tapia-Serrano, M. Á., Pulido, J. J., & Sánchez-Miguel, P. A. (2020). School-based physical activity interventions in children and adolescents: A systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 17(3), 999. doi:10.3390/ijerph17030999
- Webster, C. A., Russ, L., Vazou, S., Goh, T. L., & Erwin, H. (2015). Integrating movement in academic classrooms: Understanding, applying and advancing the knowledge base. *Obesity Reviews*, 16, 691-701. doi:10.1111/obr.12285
- Weiler, R., Allardyce, S., Whyte, G. P., & Stamatakis, E. (2014). Is the lack of physical activity strategy for children complicit mass child neglect? *British Journal of Sports Medicine*, 48, 1010-1013. doi:10.1136/bjsports-2013-093018
- WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: At a glance. Geneva: World Health Organization; Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Xie, J., Wen, D., Liang, L., Jia, Y., Gao, L., & Lei, J. (2018). Evaluating the validity of current mainstream wearable devices in fitness tracking under various physical activities: Comparative study. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(4), 94. doi:10.2196/mhealth.9754
- Young, D. R., Hivert, M.-F., Alhassan, S., Camhi, S. M., Ferguson, J. F., Katzmarzyk, P. T., ... & Yong, C. M. (2016). Sedentary behavior and cardiovascular morbidity and mortality: A science advisory from the American heart association. *Circulation*, 134(13), e262-e279. doi:10.1161/CIR.0000000000000440

### Acknowledgments

Funding support was provided by the European Regional Development Fund, the European Social Fund and Junta de Extremadura (Economy and Infrastructure Department) (subsidy numbers GR18102, TA18027 and PO17012).



## Efectividad de un programa de aprendizaje físicamente activo sobre indicadores de actividad física, bienestar y rendimiento académico en escolares

### Effectiveness of a physically active learning program on indicators of physical activity, well-being and academic performance in students

José María Pulido-Gil<sup>1</sup>, David Sánchez-Oliva<sup>2\*</sup>, Miguel Ángel López-Gajardo<sup>2</sup>, José Carlos Ponce-Bordón<sup>2</sup>, Tomás García-Calvo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Formación del Profesorado, Universidad de Extremadura, España

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura, España

\* Autor para la correspondencia: David Sánchez-Oliva, [davidsanchez@unex.es](mailto:davidsanchez@unex.es)

#### Título abreviado:

Programa de intervención físicamente activo

#### Cómo citar el artículo:

Pulido-Gil, J. M., Sánchez-Oliva, D., López-Gajardo, M. A., Ponce-Bordón, J. C., y García-Calvo, T. (2022). Efectividad de un programa de aprendizaje físicamente activo sobre indicadores de actividad física, bienestar y rendimiento académico en escolares. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 189-207. <http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1792>

Recibido: 09 agosto 2021 / Aceptado: 19 abril 2022

#### Resumen

El objetivo fue analizar el efecto de un programa de lecciones físicamente activas sobre el nivel de actividad física escolar, condición física, satisfacción del alumnado con su vida escolar y resultados académicos de los alumnos de educación primaria. Se desarrolló una metodología cuasi-experimental en el que participaron 50 alumnos de quinto curso de educación primaria ( $M_{edad} = 10,62$ ;  $DT = 0,57$ ). El grupo experimental ( $n = 25$ ) participó en un programa de aprendizaje físicamente activo en la asignatura de ciencias naturales bilingüe durante ocho semanas. Se incluyó una lección físicamente activa semanal, sumada a las dos sesiones de educación física. Los resultados demostraron que el programa de aprendizaje físicamente activo provocó un incremento significativo de la actividad física en el periodo escolar ( $p < .05$ ), de ciertos valores de condición física, en la relación alumno-profesor, el interés por la asignatura y sobre la percepción de su estado de salud. Estos resultados reflejan la importancia de incluir clases físicamente activas durante la jornada escolar, que mejoren los bajos niveles de actividad física que presenta el alumnado de Educación Primaria en la actualidad.

**Palabras clave:** sedentarismo, actividad física, aprendizaje integrado, rendimiento académico, salud.

#### Abstract

The aim was to analyze the effect of a physically active lesson program on school-time physical activity, physical condition, satisfaction with their school life and academic achievement of primary school students. A quasi-experimental study was developed in which 50 students from the fifth grade of primary education participated ( $M_{age} = 10.62$ ;  $DT = 0.57$ ). Students in the experimental group ( $n = 25$ ) participated in a physically active learning program during eight-week within the bilingual natural science subject, that included a weekly physically active lesson that added to the two physical education lessons. The results showed that the implementation of a physically active learning program significantly increased school-time physical activity levels, certain values of their physical condition ( $p < .05$ ), the relationship of students with their teacher, the interest in the subject and the perception of their health status. These results highlight the importance of including physically active lessons during the school day, which improve the low levels of physical activity that students present today.

**Keywords:** sedentary lifestyle, physical activity, integrated learning, academic performance, health.



## Introducción

La definición de estilo de vida o hábitos cotidianos incluye una serie de factores rutinarios llevados a cabo por las personas que hacen referencia, entre otros, a las horas y calidad de sueño, la alimentación o la cantidad y tipo de actividad física (AF; Mozillo et al., 2017). El estilo de vida de la sociedad actual ha sido ampliamente criticado (Beard et al, 2015; Gruzieva et al, 2019), dado que se ha demostrado que está relacionado con el riesgo de aparición de determinadas enfermedades, así como con su prevención (Brassington et al, 2019; Porras-Segovia et al., 2019). El estrés (Lyzwinski et al., 2019), la alimentación hipercalórica basada en productos azucarados (Javanmardi et al, 2019), la inactividad física y el sedentarismo (Lönnberg et al., 2019; Ramírez-Velez et al, 2019) y las pocas horas y de escasa calidad del sueño (Onambele-Pearson et al., 2019), empeoradas por el uso excesivo de las nuevas tecnologías (LeBourgeois et al., 2017), son las pautas que definen el estilo de vida de un gran porcentaje de la población en la actualidad.

Importantes estudios a nivel nacional e internacional demuestran que detrás de esta actitud sedentaria, se encuentran graves problemas de salud pública como la obesidad, la hipertensión y la diabetes (Young et al., 2016). A nivel nacional, recientemente se han publicado los resultados del estudio PASOS (Gasol Foundation, 2019), realizado con 3803 niños y adolescentes de todo el territorio nacional, donde concluyeron que el 34,9% de los niños y adolescentes presentaba sobrepeso/obesidad. Según los resultados del estudio de Ahrens et al. (2014), España es el tercer país europeo con mayor prevalencia de obesidad infantil. Entre los factores que se asocian a la obesidad destacan los relacionados con los hábitos en alimentación y con la falta de AF, el no desayunar a diario, o disponer de televisión, ordenador o videojuegos en la habitación.

El tratamiento actual del sobrepeso en la infancia se basa en la modificación de los estilos de vida. El punto clave del tratamiento de la obesidad debería ser la alimentación saludable y la AF (Sallis & Glanz, 2009). La realización AF de manera regular y el mantenimiento de un estilo de vida físicamente activo se asocia con menores factores de riesgo cardiovascular (Andersen et al., 2011) y la salud mental en los niños (Biddle & Asare, 2011). Teniendo en cuenta el número de horas diarias que un niño pasa dentro de la escuela durante su jornada lectiva, es un periodo de tiempo muy útil para educar y desarrollar estilos de vida saludables. Sin embargo, el aula típica actual es intrínsecamente sedentaria, con lecciones obligatorias para los estudiantes que contribuyen enormemente a las siete u ocho horas diarias sedentarias en los niños (Esliger & Hall, 2009; Mantjes et al., 2012). A pesar de las crecientes demandas de tiempo de enseñanza y espacio escolar, no se han realizado avances tan exigentes para mejorar los niveles de AF infantil (Weiler et al., 2013). Por ello, los entornos escolares brindan una oportunidad única para asegurar la AF en un número máximo de niños durante largos periodos de tiempo (Rasberry et al., 2011; Gómez-González et al., 2020). La integración de la AF en el tiempo académico normal en el aula puede eliminar o reducir el tiempo sedentario y puede tener beneficios académicos añadidos tales como una mejor atención a la tarea, la motivación y el disfrute del aprendizaje y el logro de ciertos objetivos (Grieco et al, 2016; Martin & Murtagh, 2017).

En este sentido, se han probado varios métodos para integrar la AF en el aula (Norris et al, 2015; Webster et al, 2015). Estas intervenciones pueden denominarse

“Programas de Integración del Movimiento” (PIM). En general, los enfoques han incluido interrupciones cortas del tiempo de las clases (3 - 5 min) y descansos de AF de distintas intensidades. Estos se refieren a menudo como “descansos activos”, “energizadores”, o “fitness breaks” y se aplican con o sin contenido educativo asociado. Los PIM también pueden incluir actividades más extensas donde las lecciones incorporan AF en la impartición del contenido académico, es decir, Lecciones Físicamente Activas (en singular, LFA; Routen et al., 2018). Las LFAs son una nueva técnica de enseñanza que introduce la AF en el entorno de aprendizaje escolar (Kibbe et al., 2011; Salvador-García et al., 2020). Las LFAs tienen como objetivo aumentar la AF de los niños/as mientras se mantiene el tiempo académico. Estas sesiones dirigidas por docentes tienen como objetivo incorporar la AF en la enseñanza del contenido académico (Bartholomew & Jowers, 2011). Recientemente, Norris et al. (2019) han publicado una revisión sistemática y metaanálisis sobre el efecto de las LFA sobre parámetros de AF, educacionales, de salud y cognitivos. La revisión incluyó 42 estudios que indicaron que las intervenciones basadas en clases físicamente activas provocaban un incremento significativo en el tiempo de AF durante la clase y un aumento moderado en la AF total. Además, las intervenciones basadas en clases físicamente activas también provocaron mejoras significativas en los resultados educativos en el tiempo de clase y una mejora moderada en el rendimiento académico general. Por el contrario, no se observaron efectos sobre los marcadores cognitivos o de salud.

En cuanto al carácter motriz de la asignatura de Educación Física (EF), podría contribuir en cierta medida a cumplir con las recomendaciones de actividad física. Sin embargo, teniendo en cuenta la reducida carga lectiva semanal, y que esta podría ser la única actividad que realizan muchos escolares dado su carácter obligatorio (Fairclough & Stratton, 2006), nos encontramos ante el siguiente problema: ¿cómo podemos garantizar que todos los niños en edad escolar realicen, al menos, una hora de AF diaria?, ¿es posible aumentar el tiempo de práctica de AF diaria de los escolares sin necesidad de modificar las actuales cargas horarias de cada asignatura?

En base a estas cuestiones, el objetivo del presente estudio era evaluar los efectos de un programa de Aprendizaje Físicamente Activo (AFA) basado en la inclusión de una LFA semanal en la asignatura de ciencias naturales. Como hipótesis de estudio, se planteaba que la participación del alumnado de educación primaria en un programa de AFA incrementaría significativamente la AF que los estudiantes realizan durante el periodo escolar y mejoraría la salud general de los alumnos/as, reflejada en una mejora de su condición física. Además, también se postulaba que la implementación de un programa de AFA no perjudicaría el aprendizaje de los contenidos y el alcance de los objetivos propios de la asignatura no motriz sobre el que se aplica y, además, mejoraría la percepción del alumnado sobre determinados aspectos de la vida escolar, como el clima de aula, la conflictividad, la relación con compañeros y profesores, el interés por la asignatura y la diversión.

## Método

### Participantes

Formaron parte del estudio un total de 50 alumnos ( $M_{edad} = 10,62$  años;  $DT = 0,57$ ) de quinto curso de educación primaria, 28 niños y 22 niñas, de un colegio de educación pública de la ciudad de Cáceres (Extremadura – España). Todos ellos son estudiantes del proyecto

bilingüe del centro que cursan la asignatura de ciencias naturales en idioma inglés (*science*). La selección de la muestra se realizó intencionadamente por conveniencia (muestreo incidental) entre aquellos centros de la ciudad que dispusieran de maestros/as tutores de educación primaria que dispusieran de formación específica y experiencia docente como maestros especialistas en EF, que les permitiera llevar a cabo las LFAs sin una formación específica. La asignación del alumnado al grupo experimental y al de control se realizó respetando las agrupaciones propias del colegio, 25 alumnos en cada uno de los dos grupos diferentes de quinto de primaria (conglomerados). Se trata de grupos homogéneos tanto en número, edad, género, y nivel curricular ( $p < .05$ ). Participaron en el estudio todos los estudiantes de ambos grupos, y las necesidades específicas de apoyo educativo que presentan algunos de ellos no les impidió participar con normalidad en la investigación. Por su parte, se contó con las 2 maestras de los respectivos grupos, ambas tutoras de educación primaria bilingüe con más de 18 años de experiencia docente. Tanto el profesorado como el alumnado participaron voluntaria y altruistamente en este estudio.

### Instrumentos

**Niveles de Actividad Física.** Se analizó a través del número de pasos registrados mediante la pulsera de actividad marca *Xiaomi Mi Band 3*. Se trata de un dispositivo portátil en forma de reloj que permite realizar el seguimiento de la AF. En la actualidad, las principales pulseras de actividad pueden medir de manera fiable la frecuencia cardíaca, el número de pasos, la distancia y la duración del sueño, y pueden usarse como indicadores efectivos de evaluación de la salud, aunque la precisión de la medición del consumo de energía sigue siendo inadecuada (Xie et al, 2018). La elección de este dispositivo se justifica por ser el que presenta una mejor relación entre precisión y precio entre los 17 dispositivos analizados por El-Amrawy y Nounou (2015). En nuestro caso, entre todas las variables disponibles, hemos valorado exclusivamente el número de pasos realizados durante el periodo escolar, es decir, de 09:00 a 14:00 horas. Según Toth et al (2018), las pulseras de actividad de nivel consumidor obtienen un error de conteo de pasos que puede ser aceptable para aquellos que desean realizar un seguimiento del cambio de comportamiento.

**Nivel de condición física relacionada con la salud.** Se utilizó la Batería Alpha Fitness de Alta Prioridad (Ruiz et al. 2011). Los autores recomiendan el uso de esta batería en los casos en los que existe limitación de tiempo, como es el caso del entorno escolar. Esta batería está compuesta por las siguientes pruebas: 1) test de ida y vuelta de 20 metros para evaluar la capacidad aeróbica; 2) test de fuerza de prensión manual; 3) test de salto de longitud a pies juntos para evaluar la capacidad músculo-esquelética; y 4) el perímetro de la cintura. Se utilizó un dinamómetro manual modelo EH101 y una báscula marca Tanita modelo BC-545N.

**Rendimiento académico.** Para analizar el rendimiento académico, se han registrado y analizado las calificaciones del área de *Science* de los grupos de intervención y control en las evaluaciones ordinarias inmediatamente anterior y posterior a la fase de intervención (2ª y 3ª evaluación del curso 2018/2019).

**Percepción subjetiva del estado de salud.** La salud subjetiva se evaluó mediante una única pregunta que consiste en pedir a los encuestados que califiquen su salud como "excelente, buena, regular, mala o muy mala" (Castro-Piñero et al., 2014).

**International Survey on Children's Well-Being (ISCWeB).** Corresponde a una encuesta estandarizada, creada por la

ISCI (ver [www.isciweb.org](http://www.isciweb.org)). Dirigida a niños entre 8 y 12 años, incluyó distintos instrumentos, tales como la Overall Life Satisfaction Scale (SLSS), la Brief Multidimensional Student Life Satisfaction Scale (BMSLSS) y el Personal Well Being Index School Children (PWI-SC), entre otros. Se seleccionaron algunos ítems sobre diferentes áreas de la vida de los escolares, los que fueron utilizados como variables predictoras de la satisfacción escolar. Las áreas consideradas fueron tres: (a) la relación con los profesores, (b) la relación con los compañeros del curso, y (c) otros aspectos relacionados con la escuela.

### Procedimiento

Se utilizó un diseño cuasi-experimental con medidas pre- y post-test en grupo experimental y grupo control. Para su participación, a todos los sujetos se les facilitó un consentimiento informado que, en el caso de los menores, cumplimentaron sus padres o tutores legales, autorizando su participación en esta investigación. Se informó del trato confidencial al ámbito de la propia investigación de todas sus respuestas y resultados. En todo momento, cada uno de los procedimientos se realizaron teniendo en cuenta las recomendaciones de la American Psychological Association (2019), así como los acuerdos de la Declaración de Helsinki (AMM, 2017). Además, el presente estudio contó con la aprobación del Comité de Bioética (239/2019) de la Universidad correspondiente a los autores del trabajo.

El primer lugar, se procedió a la selección de centros, tutores y grupos participantes en el estudio. Se realizó un trabajo previo de contacto e información con aquellos centros educativos de la ciudad de Cáceres que contaban en su plantilla con maestros tutores de educación primaria con experiencia y formación en EF. En una entrevista personal con los docentes y equipos directivos de los centros correspondientes, se informó de los objetivos y del procedimiento de esta investigación, así como de las tareas y responsabilidades que debían asumir los docentes que voluntaria y altruistamente se ofrecieran para formar parte del estudio. Posteriormente, una vez seleccionado el centro educativo y los grupos participantes, se llevó a cabo una reunión con los padres, madres y tutores del alumnado para informar sobre la investigación y recabar el consentimiento informado. El estudio contó con una fase de observación y medidas previas (cuatro semanas), una fase de intervención (ocho semanas) y las medidas finales post-intervención (una semana).

En la fase de observación, con el objetivo de cuantificar la cantidad de AF que realizan los estudiantes durante el periodo escolar, se proporcionó a cada alumno/a del grupo experimental una pulsera de actividad (*Xiaomi Mi Band 3*). Se impartió una breve formación inicial necesaria para garantizar medidas válidas y fiables: la configuración de la app "Notify and Fitness for Mi Band", el registro continuo del número de pasos a través de la pulsera de actividad, así como la extracción y envío al investigador de los datos registrados semanalmente. Para ello fue necesario contar con la colaboración de los padres y madres de los estudiantes que pusieron sus dispositivos electrónicos móviles al servicio de la investigación para este fin. Cabe destacar que las pulseras de actividad fueron proporcionadas al alumnado una semana antes del periodo de recogida de datos para facilitar la familiarización de los participantes con el dispositivo. De este modo, durante cuatro semanas de observación se pudo establecer el nivel base de AF del grupo experimental exclusivamente durante el periodo escolar, de 09:00 a 14:00 horas.

Paralelamente, durante este periodo de tiempo, en colaboración con la tutora del grupo experimental se procedió al diseño de las primeras LFA, consensuando los criterios metodológicos para llevarlas a la práctica.

Para ello, se conjugaron los objetivos y contenidos correspondientes a la Programación Didáctica del área de *Science* con la metodología, espacios y materiales propios de la EF. Se estableció un calendario flexible de LFA, de tal manera que se programó una sesión semanal de AFA coincidiendo con los días en los que los alumnos no tuvieran clase de EF. En la última semana de la fase de observación se procedió al registro de la medida pre-test del nivel de condición física del alumnado y del grado de satisfacción y percepción con su vida escolar mediante las pruebas y cuestionarios que se especifican en el apartado de "instrumentos". Estas pruebas y cuestionarios fueron aplicados directamente por el investigador en ambos grupos, garantizando que la obtención de datos fue homogénea.

Durante la fase de intervención, y exclusivamente con el grupo experimental ( $n = 25$ ), se llevaron a la práctica ocho LFA, una por semana, consistentes en la impartición de clases del área de *Science* mediante el uso de actividades físicas en el patio del centro. Estas actividades consistieron en juegos de locomoción, persecuciones, relevos, juegos de pistas, etc. En las actividades se fueron integrando los contenidos correspondientes de *Science* según la programación del área. Durante todo el periodo, se mantuvo el registro continuo de la AF realizada por los estudiantes mediante las pulseras de actividad.

Para obtener las medidas finales, en la semana inmediatamente posterior a la finalización de la fase de intervención, se procedió a la medida post-test del nivel de condición física escolar percibido por el alumnado.

#### Análisis de datos

Para el tratamiento y análisis de los resultados se ha utilizado el software estadístico SPSS 25.0 (IBM, 2017).

En primer lugar, se realizaron dos ANOVA de un factor, con el objetivo de analizar las diferencias en el número de pasos en los periodos de observación e intervención en los alumnos del grupo experimental y, por otro lado, para analizar las diferencias en el número de pasos en función del tipo de día (sin AF, con EF y con LFA; ambas comparaciones intragrupo). Posteriormente, se realizó un ANOVA de medidas repetidas incluyendo como variables dependientes los parámetros de condición física y como factor intra-sujeto la medida (inicial vs final). Por último, se realizó un ANOVA de medidas de repetidas incluyendo como variables dependientes el rendimiento académico y las variables de satisfacción percibida, incluyendo como factor intra-sujeto la medida (inicial vs final) y como factor entre-sujetos el grupo (control vs experimental). En este último modelo, los efectos de la intervención se estimaron a partir de la interacción Grupo.Medida.

## Resultados

### Actividad física diaria durante el periodo lectivo

Se registraron los datos de pasos realizados durante la jornada escolar de un total de 22 alumnos/as del grupo experimental a través de pulseras de actividad, durante el periodo de observación (cuatro semanas) y de intervención (ocho semanas). Para la comparación de estos datos, se realizó una ANOVA de medidas repetidas, comparándose el número de pasos que pertenecían al periodo de observación e intervención. En Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos en la comparación de ambos periodos. En ella se puede ver cómo se encuentran diferencias significativas entre cada una de las medias de los diferentes periodos.

**Tabla 1. Medias de pasos y pruebas multivariante**

|          | Observación |        | Intervención |        | F      | p     | n <sup>2</sup> |
|----------|-------------|--------|--------------|--------|--------|-------|----------------|
|          | Media       | DT     | Media        | DT     |        |       |                |
| Nº pasos | 3331.21     | 652.13 | 3720.04      | 683.49 | 12,756 | .020* | .389           |

Nota. Análisis realizado con el grupo experimental. \* $p < .05$ .

Además, los 62 días lectivos registrados y analizados, fueron agrupados para su análisis en 3 categorías: 1) días sin AF; 2) días con clase de EF; y 3) días con LFAs. Para ello, se realizó un ANOVA de un factor, donde el factor fue el tipo de día.

En la Tabla 2 y Figura 1 se recogen la media de los pasos efectuados en cada categoría de día y las comparaciones entre ellos. Se encontraron diferencias significativas entre los días que no hay AF con respecto a los días con clase de EF y a los que llevan a cabo la LFA. Por el contrario, no se encontraron diferencias entre la actividad registrada los días con EF y los días con AFA.

**Tabla 2. Media de pasos según la categoría del día lectivo y comparaciones múltiples**

|          | 1. Día sin A.F. |        | 2. Días con E.F. |         | 3. Días con L.F.A. |        | Diferencias entre pares |        |        |
|----------|-----------------|--------|------------------|---------|--------------------|--------|-------------------------|--------|--------|
|          | Media           | DT     | Media            | DT      | Media              | DT     | 1 vs 2                  | 1 vs 3 | 2 vs 3 |
| Nº pasos | 2151.82         | 509.31 | 4030.23          | 1061.91 | 3473.41            | 784.92 | <.001**                 | .001** | .229   |

Nota. Análisis realizado con el grupo experimental. \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$ .

#### Condición Física

A continuación, se muestran en la Tabla 3 los datos relativos a la condición física del alumnado perteneciente al grupo experimental, medido a través de la batería Alpha Fitness

de alta prioridad. Se detallan las medidas resultantes del test inicial y del test final, posterior al proceso de intervención con LFA, así como de la aplicación de la ANOVA de medidas repetidas.

En lo que se refiere a la composición corporal del alumnado, se han encontrado diferencias estadísticamente significativas ( $p < .001$ ) entre las medidas pre-test y post-test en las variables peso y altura; sin embargo, no se han hallado diferencias en el perímetro de cintura. Con respecto

a las capacidades físicas, se hallaron mejoras en todas las variables referidas a fuerza y resistencia, que fueron significativas en el caso de la fuerza extensora del tren inferior ( $p < .001$ ) y en la resistencia medida a través del test de Course Navette ( $p = .020$ ).

**Tabla 3. Condición física del alumnado mediante Alpha Fitness de alta prioridad**

|                   | Medida inicial |        | Medida final |        | ANOVA   |
|-------------------|----------------|--------|--------------|--------|---------|
|                   | Media          | DT     | Media        | DT     | $p$     |
| Peso              | 40.37          | 10.73  | 41.47        | 11.61  | <.001** |
| Altura            | 143            | 7.40   | 144          | 7.60   | <.001** |
| Perímetro cintura | 64.76          | 9.00   | 63.52        | 9.31   | .097    |
| Fuerza manual 1   | 17.41          | 4.98   | 17.70        | 3.86   | .511    |
| Fuerza manual 2   | 15.69          | 4.86   | 16.31        | 3.95   | .153    |
| Salto horizontal  | 134.32         | 17.58  | 146.16       | 17.27  | <.001** |
| Resistencia       | 230.61         | 115.67 | 277.20       | 155.47 | .020*   |

Note. Análisis realizado con el grupo experimental. \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ .

#### Rendimiento Académico

En la Tabla 4 se presentan las medias de las calificaciones obtenidas por el alumnado del grupo control y del grupo experimental en la asignatura de ciencias naturales (*science*), en la cual se ha llevado a cabo la intervención introduciendo LFAs semanales. Se reflejan las medidas correspondientes a la segunda y tercera evaluación del curso, que se corresponden cronológicamente con las medidas pre-test y pos-test, así como las comparaciones entre ellas.

Si bien ambos grupos obtuvieron importantes mejoras en las calificaciones, la mejora experimentada por el grupo experimental es estadísticamente significativa. Sin embargo, la interacción Grupo.Medida no fue significativa. En la Figura 1, que se presenta a continuación, puede apreciarse la evolución de las calificaciones de ambos grupos, que siendo en ambos casos positiva, lo es en mayor medida en el grupo experimental.

#### Percepción y satisfacción del alumnado

Por último, en la Tabla 4 también se muestran los estadísticos descriptivos de las diferentes dimensiones incluidas en el estudio como resultado de la cuarta de las herramientas descritas: la percepción y satisfacción

del alumnado con determinados aspectos de su vida escolar. Como se puede comprobar, no se encontraron diferencias significativas entre las dimensiones evaluadas correspondientes a ambos grupos como consecuencia de la intervención.

En la Figura 1 se observa la evolución de la percepción del alumnado respecto al interés que tienen por la asignatura de *science*, que es en la que se ha intervenido mediante LFAs. Al observar la evolución a lo largo del tiempo de los valores medios de los ítems que conforman esta dimensión, se detectó que el interés del alumnado respecto a la asignatura aumentó entre las medidas pre y post tratamiento en el grupo experimental, mientras que disminuyó en el grupo de control. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en las pendientes desarrolladas por ambos grupos.

Un comportamiento similar se observó en la dimensión "Percepción del estado de salud". Si bien la percepción subjetiva del alumnado sobre su estado de salud es buena en ambos grupos, durante el tiempo que dura la intervención empeora en el grupo de control, mientras que en el grupo experimental se produce una importante mejora de .29 puntos sobre 5 (Figura 1), aunque estas diferencias en las evoluciones no fueron significativas.

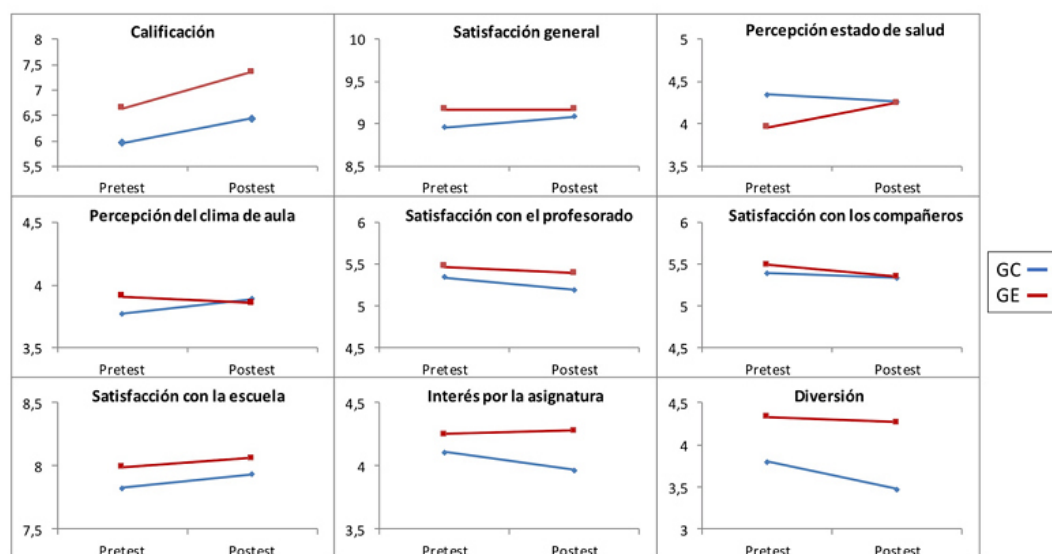


Figura 1. Puntuaciones para el grupo de control y el grupo experimental en pre-test y post-test

Tabla 4. Percepción y satisfacción del alumnado

| Dimensión                                     | Grupo Control |             |      | Grupo Experimental |             |       | Interacción Medida*Grupo |
|---|---------------|-------------|------|--------------------|-------------|-------|--------------------------|
|   | Pre-test      | Pos-test    | p    | Pre-test           | Post-test   | p     |                          |
| Calificación                                  | 5.96±1.805    | 6.44±1.501  | .065 | 6.64±1.655         | 7.36±1.655  | .002* | .402                     |
| Percepción del estado de salud                | 4.348±0.714   | 4.261±0.689 | .480 | 3.958±0.807        | 4.250±0.608 | .284  | .075                     |
| Percepción del clima de aula y conflictividad | 3.768±0.566   | 3.891±0.454 | .049 | 3.910±0.396        | 3.854±0.308 | .677  | .051                     |
| Satisfacción del alumnado con profesores      | 5.341±0.643   | 5.188±0.618 | .131 | 5.465±0.518        | 5.389±0.519 | .237  | .503                     |
| Satisfacción del alumnado con sus compañeros  | 5.391±0.802   | 5.333±0.853 | .936 | 5.486±0.581        | 5.347±0.560 | .149  | .709                     |
| Satisfacción del alumnado con su escuela      | 7.826±1.214   | 7.935±1.061 | .394 | 7.993±1.057        | 8.063±0.747 | .852  | .859                     |
| Interés por la asignatura                     | 4.109±0.643   | 3.967±0.490 | .304 | 4.250±0.521        | 4.281±0.348 | .879  | .286                     |
| Diversión                                     | 3.804±0.901   | 3.478±0.665 | .090 | 4.333±0.654        | 4.271±0.489 | .621  | .262                     |

Nota. \* $p < .05$ .

## Discusión

El objetivo de este estudio era determinar la influencia que podía ejercer un proceso de implantación de AFA mediante la impartición de LFA sobre la AF realizada durante el periodo escolar, la condición física del alumnado, las competencias curriculares y la percepción del alumnado sobre determinados aspectos de la vida escolar. La primera hipótesis de estudio enunciaba que la participación en este programa de AFA tendría un efecto positivo sobre la AF que realiza la totalidad del alumnado durante el periodo escolar, incrementando significativamente la misma. Se pudo comprobar que la AF registrada, medida en número de pasos durante el periodo escolar, aumentó significativamente en aquellos días en los que se realizaron LFA respecto a los días en los que no se realizaban las mismas. Dicho incremento resultó ser de tal magnitud que la AF realizada en un día con LFA es estadísticamente equiparable a la que los alumnos realizan los días en los que tienen clase de EF. La confirmación de esta primera hipótesis es la principal aportación de este trabajo, que demuestra la posibilidad y viabilidad que tienen la AFA para

contribuir a la mejora de los niveles de AF y la disminución del sedentarismo durante las horas de clase de alumnos/as sin necesidad de modificar necesariamente las cargas horarias de las distintas áreas o materias. Se confirma, por tanto, que esta metodología de AFA puede ser una solución a la inactividad física que sufre el alumnado durante las horas de clase, con el objetivo de fomentar y consolidar hábitos de vida saludables mediante la práctica diaria de deporte y ejercicio físico, tal y como establece en su disposición adicional cuadragésimo-sexta la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la L.O. 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. En línea con Dobbins et al. (2013), nuestros resultados corroboran que existe una eficacia evidente para las intervenciones de AF en la escuela, como así también lo han indicado estudios recientes, donde muestran un aumento de AF tras estas intervenciones (Sevil et al., 2019; Vaquero-Solís et al., 2020). Del mismo modo, los resultados del estudio llevado a cabo por Goh et al. (2019), indicaron que los niveles de AF de los estudiantes aumentaron después de la participación en un programa curricular basado en la AF. Además, hubo un aumento en los niveles de AF independientemente de las

categorías de peso, y los estudiantes de peso saludable exhibieron el mayor aumento después de participar en la intervención.

La segunda hipótesis del estudio hacía referencia a que este incremento significativo de la AF que realiza todo el alumnado escolarizado debería suponer una mejora de la salud general de los alumnos, reflejada en una mejora de su condición física. Si bien no hemos encontrado en nuestro estudio mejoras concluyentes en la composición corporal de los alumnos participantes en el estudio, puede deberse por una parte a la corta duración del periodo de intervención y al escaso número de sesiones semanales de LFA. Las últimas recomendaciones de AF saludable de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) establecen un promedio de 60 minutos diarios de actividad aeróbica moderada a vigorosa para niños y adolescentes; por lo que serían necesarias más sesiones y durante más tiempo para poder valorar adecuadamente los cambios a nivel de composición corporal.

Sí se encontraron, sin embargo, mejoras significativas en algunos valores de la condición física como la resistencia y la fuerza extensora del tren inferior. Por tanto, esta hipótesis de trabajo no ha podido ser confirmada en su totalidad, planteándose la necesidad de profundizar en el futuro en esta línea aumentando la duración de la intervención y el número de sesiones semanales de AFA. Estos resultados coinciden con Dobbins et al. (2013), que encontró que las intervenciones basadas en la AF aumentaban significativamente el consumo máximo de oxígeno de los alumnos y su AF moderada-vigorosa durante las horas escolares. Sin embargo, los autores encontraron que los estudios generalmente encontraron pequeños efectos y presentaron un riesgo de sesgo moderado o alto, proponiendo una necesidad de investigación adicional en las intervenciones de AF en escuelas (Dobbins et al, 2013).

En tercer lugar, nos preocupaba, como investigadores y docentes, que la implementación de las LFA pudiera tener una influencia negativa sobre el nivel de adquisición de los objetivos y contenidos propios de la materia no motriz, en nuestro caso ciencias naturales. Hemos podido comprobar que no sólo no se perjudica el aprendizaje, sino que, en nuestro caso éste se ha visto impulsado y mejorado con respecto al grupo de control. Este resultado coincide con los hallazgos de Tomporowski et al. (2011), que obtuvieron asociaciones positivas en la combinación de movimiento y aprendizaje a través de LFA y los resultados de aprendizaje. También, otras investigaciones han evidenciado que realización de tareas con la inclusión de actividad física tiene una asociación positiva con la mejora del rendimiento académico del alumnado (Ulstad et al., 2016; Berrios-Aguayo et al., 2022). Igualmente, Sibley y Etnier (2003), identificaron una relación positiva significativa entre la AF y la cognición en niños en un estudio metaanalítico. A pesar de ello, consideramos que en el futuro esta hipótesis podría evaluarse a través de cuestionarios estandarizados, diseñados expreso para la investigación.

Por último, se partía de la hipótesis de que el uso de esta metodología mejoraría la percepción del alumnado sobre determinados aspectos de la vida escolar, como el clima de aula, la conflictividad, la relación con compañeros y profesores, el interés por la asignatura y la diversión. Los resultados obtenidos no nos permiten confirmar esta hipótesis salvo en algunos aspectos como la mejora de la relación exclusivamente con la maestra que imparte las LFAs, el incremento del interés por la asignatura afectada y la percepción de su estado de salud.

El presente trabajo presenta una serie de limitaciones. En primer lugar, cabe destacar el reducido tamaño de

la muestra que impide realizar generalizaciones a gran escala. Por lo tanto, futuros trabajos deben comprobar el efecto de la inclusión de AF en las lecciones con muestras más amplias. Además, el efecto de la inclusión de AF en las lecciones no se pudo comparar con un grupo control, sino que se comparó a nivel intragrupo entre los diferentes grupos experimentales, de tal manera que el diseño del estudio permitió comparar el número de pasos acumulado en la jornada escolar en los días sin EF, en los días con EF y en los días con lección físicamente activa. Consideramos necesario destacar, también, que se realizó una comparación intragrupo (grupo experimental) solo para las variables de actividad y condición física, mientras que las variables de rendimiento académico y percepción y satisfacción del alumnado han sido comparadas entre grupos (grupo control vs grupo experimental). Otra limitación del presente trabajo es que los niveles de AF se analizaron a través del número de pasos, lo que impide evaluar diferentes intensidades de AF, así como la imposibilidad de analizar el tiempo de sedentarismo. Sin embargo, existen estudios (El-Amrawy & Nounou, 2015) que han demostrado la validez y la fiabilidad de este tipo de dispositivos para analizar los niveles de AF mediante el número de pasos. Por último, debido al gran número de variables incluidas en el estudio, no se ha podido discutir en profundidad cada una de ellas, por lo que la discusión ha tenido su centro de atención en la relevancia de las diferencias significativas.

No obstante, esta investigación también presenta una serie de fortalezas que ayudan a mejorar la investigación sobre la inclusión de AFAs en el aula. Por un lado, los resultados positivos obtenidos en la investigación invitan a la inclusión de este tipo de AFAs dentro de los centros escolares y mejorar así, el desarrollo integral del alumnado. Por otro lado, debido a la dificultad de realización y a la escasez de este tipo de investigaciones dentro de esta etapa educativa, el propio diseño del estudio (i.e., programa de intervención) también es otra de las fortalezas a destacar.

Por tanto, a la luz de los resultados obtenidos, podemos confirmar que la implantación en los programas escolares de la metodología basada en el AFA podría contribuir progresivamente a una posible solución de la inactividad que presentan los alumnos/as de educación primaria. Además, parece una estrategia válida para mejorar la condición física del alumnado y el clima general del aula (i.e., relación alumno-profesor). Por último, se pone de manifiesto la influencia de la trascendencia de este tipo de intervenciones sobre el rendimiento académico de los alumnos.

## Referencias

- AMM Asociación Médica Mundial (2017). *Declaración de Helsinki de la AMM - principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. <https://www.wma.net/es/politicas-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Ahrens, W., Pigeot, I., Pohlabeln, H., De Henauw, S., Lissner, L., Molnár, D., ... & Siani, A. (2014). Prevalence of overweight and obesity in European children below the age of 10. *International Journal of Obesity*, 38(2), 99-107. doi:10.1038/ijo.2014.140
- Andersen, L. B., Riddoch, C., Kriemler, S., & Hills, A. (2011). Physical activity and cardiovascular risk factors in children. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 871-876. doi:10.1136/bjsports-2011-090333

- Bartholomew, J. B., & Jowers, E. M. (2011). Physically active academic lessons in elementary children. *Preventive Medicine, 52*, 51-54. doi:10.1016/j.ypmed.2011.01.017
- Berrios Aguayo, B., Latorre Román, P., Ángel, Salas Sánchez, J., & Pantoja Vallejo, A. (2022). Effect of physical activity and fitness on executive functions and academic performance in children of elementary school. A systematic review. *Cultura, Ciencia Y Deporte, 17*(51), 85-103. doi:10.12800/ccd.v17i51.1699
- Biddle, S. J., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: A review of reviews. *British Journal of Sports Medicine, 45*(11), 886-895. doi:10.1136/bjsports-2011-090185
- Brassington, K., Selemidis, S., Bozinovski, S., & Vlahos, R. (2019). New frontiers in the treatment of comorbid cardiovascular disease in chronic obstructive pulmonary disease. *Clinical Science, 133*(7), 885-904. doi:10.1042/CS20180316
- Castro-Piñero, J., Carbonell-Baeza, A., Martínez-Gomez, D., Gómez-Martínez, S., Cabanas-Sánchez, V., Santiago, C., ... & Veiga, O. L. (2014). Follow-up in healthy schoolchildren and in adolescents with Down syndrome: Psycho-environmental and genetic determinants of physical activity and its impact on fitness, cardiovascular diseases, inflammatory biomarkers and mental health; the UP&DOWN study. *BMC Public Health, 14*(1), 400. doi:10.1186/1471-2458-14-400
- Dobbins, M., Husson, H., DeCorby, K., & LaRocca, R. L. (2013). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *Cochrane database of systematic reviews, 21*(1). doi:10.1002/14651858.CD007651.pub2
- El-Amrawy, F., & Nounou, M. I. (2015). Are currently available wearable devices for activity tracking and heart rate monitoring accurate, precise, and medically beneficial? *Healthcare Informatics Research, 21*(4), 315-320. doi:10.4258/hir.2015.21.4.315
- Esliger, D., & Hall, J. (2009). Accelerometry in Children, Health Survey for England 2008. *The Information Centre*.
- Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2006). A review of physical activity levels during elementary school physical education. *Journal of Teaching in Physical Education, 25*(2), 240-258.
- Gasol Foundation. (2019). Resultados preliminares del estudio PASOS. Disponible en: <https://www.gasolfoundation.org/wp-content/uploads/2019/09/diptico-resultados-preliminares-PASOS.pdf>
- Goh, T. L., Leong, C. H., Brusseau, T. A., & Hannon, J. (2019). Children's physical activity levels following participation in a classroom-based physical activity curriculum. *Children, 6*(6), 76. doi:10.3390/children6060076
- Gómez-González, L., Valencia-Peris, A., Lizandra, J., & Peiró-Velert, C. (2020). Niveles de actividad física y sedentarismo de los adolescentes en recreos naturales vs. tradicionales: Un estudio piloto. *Cultura, Ciencia Y Deporte, 15*(46), 475-484. doi:10.12800/ccd.v15i46.1598
- Grieco, L. A., Jowers, E. M., Errisuriz, V. L., & Bartholomew, J. B. (2016). Physically active vs. sedentary academic lessons: A dose response study for elementary student time on task. *Preventive Medicine, 89*, 98-103. doi:10.1016/j.ypmed.2016.05.021
- Gruzjeva, T. S., Galiienko, L. I., Holovanova, I. A., Zamkevich, V. B., Antonyuk, O. Y., Konovalova, L. V., ... & Zshyvotovska, A. I. (2019). Prevalence of bad habits among students of the institutions of higher medical education and ways of counteraction. *Wiadomosci lekarskie, 72*(3), 384-390. doi:10.36740/WLek201903113
- Javanmardi, F., Rahmani, J., Ghiasi, F., Hashemi H, Mousavi A. (2019) The Association between the Preservative Agents in Foods and the Risk of Breast Cancer. *Nutrition and Cancer, 1-12*. doi:10.1080/01635581.2019.1608266
- Kibbe, D. L., Hackett, J., Hurley, M., McFarland, A., Schubert, K. G., Schultz, A., & Harris, S. (2011). Ten Years of TAKE 10! ®: Integrating physical activity with academic concepts in elementary school classrooms. *Preventive Medicine, 52*, 43-50. doi:10.1016/j.ypmed.2011.01.025
- LeBourgeois, M., Hale, L., Chang, A., Akacem, L., Montgomery-Downs, H., & Buxton, O. (2017). Digital media and sleep in childhood and adolescence. *Pediatrics, 140*(2), 92-96. doi:10.1542/peds.2016-1758J
- Lönnerberg, L., Ekblom-Bak, E., & Damberg, M. (2019). Improved unhealthy lifestyle habits in patients with high cardiovascular risk: results from a structured lifestyle programme in primary care. *Upsala Journal of Medical Sciences, 124*, 94-104. doi:10.1080/03009734.2019.1602088
- Lyzwinski, L., Caffery, L., Bambling, M., & Edirippulige, S. (2019). The mindfulness app trial for weight, weight-related behaviors, and stress in university students: Randomized controlled trial. *JMIR Health and UHealth, 7*, e12210. doi:10.2196/12210
- Mantjes, J. A., Jones, A. P., Corder, K., Jones, N. R., Harrison, F., Griffin, S. J., & van Sluijs, E. M. (2012). School related factors and 1yr change in physical activity amongst 9-11 year old English schoolchildren. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9*(1), 153. doi:10.1186/1479-5868-9-153
- Martin, R., & Murtagh, E. M. (2017). Teachers' and students' perspectives of participating in the 'Active Classrooms' movement integration programme. *Teaching and Teacher Education, 63*, 218-230. doi:10.1016/j.tate.2017.01.002
- Mozillo, E., Zito, E., Maffei, C., De Nitto, E., Maltoni, G., Marigliano, M., Zucchini, S., Franzese, A., Valerio, G. (2017). Unhealthy lifestyle habits and diabetes-specific health-related quality of life in youths with type 1 diabetes. *Acta Diabetologica, 54* (12), 1073-1080. doi:10.1007/s00592-017-1051-5
- Norris, E., Shelton, N., Dunsmuir, S., Duke-Williams, O., & Stamatakis, E. (2015). Physically active lessons as physical activity and educational interventions: A systematic review of methods and results. *Preventive Medicine, 72*, 116-125. doi:10.1016/j.ypmed.2014.12.027.
- Norris, E., Steen, T. Van, Direito, A., & Stamatakis, E. (2019). Physically active lessons in schools and their impact on physical activity, educational, health and cognition outcomes: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sport Medicine, 54*, 826-838. doi:10.1136/bjsports-2018-100502
- Onambele-Pearson, Wullems, Doody, Ryan, Morse, & Degens (2019). Influence of habitual physical behavior - sleeping, sedentarism, physical activity - on bone health in community-dwelling older people. *Frontiers Physiology, 10*, 408. doi:10.3389/fphys.2019.00408
- OMS (2020) Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios: de un vistazo [WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Porrás-Segovia, A., Rivera, M., Molina, E., López-Chaves, D., Gutiérrez, B., & Cervilla, J. (2019). Physical exercise and body mass index as correlates of major depressive disorder in community-dwelling adults: Results from the PISMA-ep study. *Journal of Affective Disorders, 251*, 263-269. doi:10.1016/j.jad.2019.01.050
- Ramírez-Vélez, R., García-Hermoso, A., Hackney, A. C., & Izquierdo, M. (2019). Effects of exercise training on

- Fetuin-a in obese, type 2 diabetes and cardiovascular disease in adults and elderly: A systematic review and Meta-analysis. *Lipids in health and disease*, 18(1), 23. doi:10.1186/s12944-019-0962-2
- Rasberry, C. N., Lee, S. M., Robin, L., Laris, B. A., Russell, L. A., Coyle, K. K., & Nihiser, A. J. (2011). The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: a systematic review of the literature. *Preventive medicine*, 52, 10-20. doi:10.1016/j.ypmed.2011.01.027
- Routen, A. C., Johnston, J. P., Glazebrook, C., & Sherar, L. B. (2018). Teacher perceptions on the delivery and implementation of movement integration strategies: The CLASS PAL (physically active learning) Programme. *International Journal of Educational Research*, 88, 48-59. doi:10.1016/j.ijer.2018.01.003
- Ruíz, J. R., España-Romero, V., Castro-Piñero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca-García, M., ... & Gutiérrez, A. (2011). Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1210-1214. doi:10.3305/nh.2011.26.6.5270
- Sallis, J. F., & Glanz, K. (2009). Physical activity and food environments: Solutions to the obesity epidemic. *The Milbank Quarterly*, 87(1), 123-154. doi:10.1111/j.1468-0009.2009.00550.x
- Salvador-García, C., Chiva-Bartoll, O., & Colomer-Diago, C. (2020). The effect of bilingual Physical Education on students' Physical Activity. Things are not always as they seem. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(43), 53-61. doi:10.12800/cultura,%20ciencia.v15i43.1407
- Sevil, J., García-González, L., Abós, Á., Generelo, E., & Aibar, A. (2019). Can high schools be an effective setting to promote healthy lifestyles? Effects of a multiple behavior change intervention in adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 64(4), 478-486. doi:10.1016/j.jadohealth.2018.09.027
- Sibley, B. A., & Etnier, J. L. (2003). The relationship between physical activity and cognition in children: A meta-analysis. *Pediatric exercise science*, 15(3), 243-256. doi:10.1123/pes.15.3.243
- Tomporowski, P. D., Lambourne, K., & Okumura, M. S. (2011). Physical activity interventions and children's mental function: An introduction and overview. *Preventive medicine*, 52, S3-S9. doi:10.1016/j.ypmed.2011.01.028
- Toth, L. P., Park, S., Pittman, W. L., Sarisaltik, D., Hibbing, P. R., Morton, A. L., ... & Bassett, D. R. (2018). Validity of activity tracker step counts during walking, running, and activities of daily living. *Translational Journal of the American College of Sports Medicine*, 3(7), 52-59. doi:10.1249/TJX.0000000000000057
- Ulstad, S. O., Halvari, H., Sørebo, Ø., & Deci, E. L. (2016). Motivation, learning strategies, and performance in physical education at secondary school. *Advances in Physical Education*, 6, 27-41. doi:10.4236/ape.2016.61004
- Vaquero-Solis, M., Gallego, D. I., Tapia-Serrano, M. Á., Pulido, J. J., & Sánchez-Miguel, P. A. (2020). School-based physical activity interventions in children and adolescents: A systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 17(3), 999. doi:10.3390/ijerph17030999
- Webster, C. A., Russ, L., Vazou, S., Goh, T. L., & Erwin, H. (2015). Integrating movement in academic classrooms: Understanding, applying and advancing the knowledge base. *Obesity Reviews*, 16, 691-701. doi:10.1111/obr.12285
- Weiler, R., Allardyce, S., Whyte, G. P., & Stamatakis, E. (2014). Is the lack of physical activity strategy for children complicit mass child neglect? *British Journal of Sports Medicine*, 48, 1010-1013. doi:10.1136/bjsports-2013-093018
- Xie, J., Wen, D., Liang, L., Jia, Y., Gao, L., & Lei, J. (2018). Evaluating the validity of current mainstream wearable devices in fitness tracking under various physical activities: Comparative study. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(4), e94. doi:10.2196/mhealth.9754
- Young, D. R., Hivert, M.-F., Alhassan, S., Camhi, S. M., Ferguson, J. F., Katzmarzyk, P. T., ... & Yong, C. M. (2016). Sedentary behavior and cardiovascular morbidity and mortality: A science advisory from the American heart association. *Circulation*, 134(13), e262-e279. doi:10.1161/CIR.0000000000000440

### Agradecimientos

Apoyo financiero proporcionado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional y, también, de la FSE, Junta de Extremadura (Consejería de Economía e Infraestructuras) [números de subvención GR18102, TA18027 y PO17012].





# Socio-motor relationships, perceived enjoyment and competence of young players during the game of tag

## Relaciones sociomotrices, disfrute y competencia percibida de jóvenes jugadores durante el juego *de pillar*

Íñigo Vélaz-Lorente<sup>1</sup>, Asier Gonzalez-Artetxe<sup>2\*</sup>, Ioritz Gaztelu-Folla<sup>1</sup>, Asier Los Arcos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Educación y Deporte, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, España

<sup>2</sup> Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Educación, Filosofía y Antropología, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, España

<sup>3</sup> Gizartea, Kirola eta Ariketa Fisikoa Ikerkuntza Taldea (GIKAFIT), Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Educación y Deporte, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, España

\* **Correspondence:** Asier Gonzalez Artetxe, asier.gonzalez@ehu.es

### Short title:

Assessing the game of tag

### How to cite this article:

Vélaz-Lorente, I., Gonzalez-Artetxe, A., Gaztelu-Folla, I., & Los Arcos, A. (2022). Socio-motor relationships, perceived enjoyment and competence of young players during the game of tag. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 209-225. <http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1870>

Received: 07 february 2022 / Accepted: 19 April 2022

### Abstract

This study aimed to assess the socio-motor interactions and the perceived enjoyment and competence levels of young players during a game of tag. 21 players under 13s from two different teams of the same football club (subgroup-A and subgroup-B) played a new modified version of the game of tag for ten minutes. The motor relationships were analysed registering the number of counter-communications (i.e. catching attempts) and the players involved. The perceived enjoyment and competence levels were assessed using the BECS scale. The Chi-square test showed significant differences ( $p < .001$ ; effect size [ES] = 0.65, moderate) in the counter-communications, according to the subgroup of the tagger and the runner: the 87% and the 68% of the total counter-communications involved only players of the same subgroup and only from subgroup-A, respectively. The mean enjoyment was significantly ( $p = .03$ ) and substantially (ES = 0.98, large) higher for the subgroup-A players ( $4.0 \pm 0.8$ ; coefficient of variation [CV] = 20%) compared to subgroup-B players ( $3.8 \pm 0.6$ ; CV = 16%). Besides revealing the socio-motor interactions of the players, a game of tag could be an interesting alternative to experience the motor instability, identify the social relationships of a group and guarantee high enjoyment in young players.

**Keywords:** sport initiation, pedagogical intervention, motor game, motor communication, affectivity.

### Resumen

Los objetivos del estudio fueron el análisis de las relaciones sociomotrices y la valoración de los niveles de disfrute y de competencia percibida de jóvenes jugadores en el juego *de pillar*. 21 jugadores menores de 13 años pertenecientes a dos equipos de categoría alevín del mismo club de fútbol (subgrupo-A y subgrupo-B) jugaron a una variante desconocida del juego *de pillar* durante 10 minutos. Las relaciones motrices fueron analizadas mediante el registro de las contra-comunicaciones (i.e. intentos de atrape) y los jugadores implicados. Los niveles de disfrute y de competencia percibida fueron evaluados mediante la escala BECS. La prueba Chi-cuadrado mostró diferencias significativas ( $p < .001$ ; tamaño del efecto [TE] = 0.65, moderado) en la frecuencia de contra-comunicaciones en función del subgrupo del pillador y del huidor: el 87% y el 68% del total de contra-comunicaciones involucró a jugadores del mismo subgrupo y solo del subgrupo-A, respectivamente. El nivel medio de disfrute fue significativamente ( $p = .03$ ) y sustancialmente (tamaño del efecto [TE] = 0.98, alto) mayor para los jugadores del subgrupo-A ( $4.0 \pm 0.8$ ; coeficiente de variación [CV] = 20%) en comparación con los del subgrupo-B ( $3.8 \pm 0.6$ ; CV = 16%). Además de revelar las relaciones sociomotrices de los jugadores, el juego *de pillar* puede ser una interesante alternativa para que jóvenes jugadores vivencien la inestabilidad motriz y disfruten durante la práctica de juegos motores.

**Palabras clave:** iniciación deportiva, intervención pedagógica, juego motor, comunicación motriz, afectividad.

## Introduction

Like sports, traditional games are legal entities that regulate the motor behaviour of players (Martínez-Santos, 2018; Martínez-Santos et al., 2020; Parlebas, 2020). While the rules of each sport are institutionalised (Summerley, 2020), traditional games do not show any level of organisation (Martínez-Santos, 2018; Martínez-Santos et al., 2020); their rule systems are not regulated by any institution, but are administered and managed by the players themselves. The rule system of each traditional game is the fruit of a history that has shaped its structures according to the collective values and representations of each region (Lavega-Burgués et al., 2006; Parlebas, 2020). By researching and selecting traditional games from different cultures, the teacher and coach could offer a great variability in the use of space, the type of communication, the criteria for success (Martínez-Santos et al., 2020), and the use of material (Edwards, 2009) between students and the players, making the motor experience more enriching.

Tag is one of the best known and most used traditional games in Physical Education (PE) and in the training of various sports at the formative level (Belka, 1998; Merino Orozco et al., 2018; Oboeuf et al., 2020). In addition to being a socio-motor of oppositional motor interaction (tagger vs. runners [Parlebas, 2020]) this game is unstable and lacks memory because the motor relationships vary among participants changing roles (Martínez-Santos et al., 2020) and the rules do not establish a concrete way to end the game (Etxebeste et al., 2014). In this way, tag brings into play a model of human communication that is not found in sports (Martínez-Santos et al., 2020). Since groups and individuals exert a reciprocal influence and experience important temporal changes in their relationship (Moreland & Levine, 1982), games whose motor communication network is unstable, such as tag, can help participants to respond to the unstable social relationships that arise in the real world. The person must be prepared for the possible role transitions (Moreland & Levine, 1982) that occur in life; these involve changes in friendships, alliances, and antagonisms (Martínez-Santos et al., 2020). In addition, games whose rules do not include any interruption mechanism (i.e., no memory) trigger greater positive emotions among players (Etxebeste et al., 2014; Muñoz-Arroyave et al., 2020). In order to achieve a higher degree of specificity with respect to team-sports training, the internal logic of the traditional game of tag can be modified by introducing the use of a ball (Belka, 1998; Gonzalez-Artetxe et al., 2020).

Socio-emotional relationships seem to be omnipresent in all the protagonists' decisional choices during a game of sitting ball (ambivalent game, the player can choose with whom to cooperate with or oppose, and unstable relationships, the players' motor relationships vary during the game) (Obœuf et al., 2008). The freedom available to the catcher to choose whom to catch directly involves socio-emotional empathy as part of the playful development of the game (Obœuf et al., 2010) and the teacher/coach can identify the socio-emotional relationships of the group by analysing the development of the game (Obœuf et al., 2008). Given that motor experiences involve unique emotional experiences (Muñoz-Arroyave et al., 2020) that depend on the type of motor relationship allowed by the rules of each game (Gao et al., 2014), it seems necessary to analyse the socio-emotional relationships of young players according to the family of each motor game (Lavega-Burgués et al., 2011). For example, in exclusive-unstable motor games such as tag (Parlebas, 2020), in which the rules determine who to cooperate with or oppose depending

on the socio-motor role, which varies during the game. In addition to the socio-motor relationships, the analysis of the degree of enjoyment and perceived competence would complement the assessment of the players' experience during this motor game. Since feeling able to play and enjoy according to one's abilities increases intrinsic motivation towards the activity (Arias-Estero et al., 2013), the analysis of the degree of perceived enjoyment and competence would help PE teachers and the formative sport coaches in the choice of motor games to be implemented. If traditional games can contribute to the development of fundamental social-emotional competences such as learning to recognise and manage emotions, establish healthy relationships and positive goals, satisfy personal and social needs, make responsible decisions and solve problems among young people (Dyson et al., 2021), we should analyse the consequences of playing tag on the relational dimension, and on the players' perceived enjoyment and competence, with the aim of optimising the learning process in both practice domains. Therefore, the objectives of the study were the analysis of socio-motor relationships and the assessment of the levels of perceived enjoyment and competence of young players in tag.

## Method

### Participants

Twenty-one youth-football players (U13:  $N = 21$ ; age =  $12 \pm 1$  years; football experience =  $5 \pm 1$  years) from the same football club participated in the study. The participants belonged to two different teams of the same age and category (8 a-side): subgroup-A ( $n = 11$ ; age =  $12 \pm 1$  years; football experience =  $5 \pm 1$  years) and subgroup-B ( $n = 10$ ; age =  $12 \pm 1$  years; football experience =  $5 \pm 1$  years). Players completed the previous two weeks of training and matches prior to the study. The teams trained separately twice a week in non-consecutive sessions at the same time on an artificial turf pitch. Players from both teams trained together to play the game of tag designed for the research. Parents or guardians, coaches and players, as well as the club, were all informed of the objectives and procedures of the study before giving informed consent for the players' participation. Participants and their legal guardians were informed about the potential risks and benefits of the intervention, and participants could accept and withdraw from the study at any time. The study protocol followed the ethical principles for medical research involving human subjects of the World Medical Association (Declaration of Helsinki, 2013) and was approved by the Ethics Committee for Research Involving Human Beings (CEISH) of the UPV/EHU (Code: 132 / 2018).

### Procedure and instruments

Although players were familiar with tag, the youngsters played an unfamiliar variant of it. Specifically, the player was caught, and thus took on the role of tagger, after being touched or hit anywhere on the body except the neck and head by the ball in possession of the tagger. The tagger could only use his hands to catch and before he could pick up the ball for the first time he had to count 1, 2 and 3 aloud while holding the ball in his hands above his head. Each player wore a different numbered bib to make it easier to identify in the video.

The 21 players played tag for ten uninterrupted minutes in a 15 m x 30 m rectangle. Six balls were placed around the playing field so that the tagger could immediately restart the game every time the ball went out of the playing space. The first tagger was the last to reach the playing space from a distance of 15 metres. Both the start and end of play were

indicated by the coach without the players knowing the duration and elapsed time. The coach ensured compliance with the rules during the game, but was unable to make any comments to the players. The recording of the game was carried out with a video camera (Supratech Supracam Zelus HD, 1/2.500" CMOS, 5.0 megapixels) placed approximately ten metres from the pitch and at a height of twelve metres.

#### Relational dimension: observational methodology

The observational design carried out was idiographic, punctual and multidimensional (Anguera et al., 2011). Idiographic because how tagger and runner interacted with each other was analysed; punctual because the analysis was carried out on a single occasion; and multidimensional because more than one variable was assessed. Observational instruments can be of two types (Anguera et al., 2011): a) category systems and b) field format. The observational instrument designed ad hoc to analyse the game of tag combined both structures, following the structures of field format due to its multidimensional character, and of category systems since the criteria were subdivided, in turn, into a system of exhaustive and mutually exclusive categories (Anguera et al., 2011). The criteria and categories considered the elements of the internal logic related to the motor interaction with the other participants (i.e. socio-motor role and type of counter-communication) (Parlebas, 2001) of the game and its consequences. The codes used were a mixture of letters and numbers. The observation instrument was incorporated into Lince (Gabin et al., 2012), a freely available software programme that allows the loading of observational instruments specifically designed for the systematic observation and coding of events, and which allows for data quality control and analysis. The time of occurrence of events and their duration (counted in seconds or frames) are automatically recorded. Table 1 shows the criteria and categories of

the observational tool designed by the researchers. The counter-communications between the players during the game of tag were represented by a socio-gram produced with the graphics editor yEd (yWorks GmbH, version 3.21.1 for Windows, Tübingen, Germany). The arrows of the socio-gram represented the direction of the counter-communications (i.e. tagger vs. runner) and the thickness of the lines the amount of counter-communications observed between each pair of players.

The reliability of the resulting data was tested by analysing the degree of intra- and inter-observer agreement. Both observers, fourth-year degree students in Physical Education and Sport Sciences, underwent a period of training and education in the application of the coding instrument which was divided into two phases (Anguera et al., 2011): an initial theoretical stage in which the set of basic concepts, criteria and categories of the observation instrument were explained; and a theoretical/practical stage in which the observers were trained to use the instrument in the Lince software programme. The viewing of another game of tag was used to analyse the degrees of intra- and inter-observer agreement. Agreement analyses were carried out in Lince by calculating the Kappa coefficient for each of the criteria of the observation instrument. The resulting data in Lince were exported to the free software program GSEQ5.1 (Bakeman et al., 2009; Quera et al., 2007) to calculate inter-observer agreement for both sequential event and timed event data. The analysis of the degree of intra-observer agreement considered data recorded in two viewings carried out 72 hours apart. The results revealed an intra-observer agreement on the kappa index of 0.93 for event ( $\pm 1$  event tolerance), and 0.97 for timed events ( $\pm 1$  second tolerance). The degree of inter-observer agreement was 0.97 for the event (tolerance of  $\pm 1$  event), and 0.98 for the timed events (tolerance of  $\pm 1$  second). Therefore, the results showed satisfactory intra- and inter-observer agreements (Fleiss et al., 2003).

**Table 1. Criteria and categories of the observational tool**

| Criterion                              | Category        | Description  | Code     |
|--|-----------------|--|----------|
| <b>Start / End</b>                     | Start           | The time when the coach indicates the start of the game  | Start    |
|  | End             | The time when the coach indicates the end of the game  | End      |
| <b>Player</b>                          | Player 1        | Player identified by number 1  | P1       |
|  | Player 2        | Player identified by number 2  | P2       |
|  | Player 3        | Player identified by number 3  | P3       |
|  | Player 4        | Player identified by number 4  | P4       |
|  | Player 5        | Player identified by number 5  | P5       |
|  | Player 6        | Player identified by number 6  | P6       |
|  | Player 7        | Player identified by number 7  | P7       |
|  | Player 8        | Player identified by number 8  | P8       |
|  | Player 9        | Player identified by number 9  | P9       |
|  | Player 10       | Player identified by number 10   | P10      |
|  | Player 11       | Player identified by number 11   | P11      |
|  | Player 12       | Player identified by number 12   | P12      |
|  | Player 13       | Player identified by number 13   | P13      |
|  | Player 14       | Player identified by number 14   | P14      |
|  | Player 15       | Player identified by number 15   | P15      |
|  | Player 16       | Player identified by number 16   | P16      |
|  | Player 17       | Player identified by number 17   | P17      |
|  | Player 18       | Player identified by number 18   | P18      |
|  | Player 19       | Player identified by number 19   | P19      |
|  | Player 20       | Player identified by number 20   | P20      |
|  | Player 21       | Player identified by number 21   | P21      |
| <b>Subgroup</b>                        | Team A          | The player belongs to Team A   | TA       |
|  | Team B          | The player belongs to Team B   | TB       |
| <b>Socio-motor role</b>                | Tagger          | After they are caught, the player who can tag any player with the ball   | TAG      |
|  | Runner          | Player that experienced counter-communication by the ball  | RUN      |
| <b>Type of counter-communication</b>   | Throwing        | Throwing the ball with the hand or hands towards him: the ball is directed towards the runner after the tagger has lost contact with his hands                       | THROW    |
|  | Contact         | Approaching the ball with the hand or hands towards it: the ball is directed towards the runner by extending the hands and maintaining contact with one or two hands | CONTACT  |
|  | Anti-regulatory | The type of counter-communication that is not allowed by the rules of the game (e.g. throwing the ball with the leg)   | ANTI     |
| <b>Result of counter-communication</b> | Success         | When the tagger succeeds in catching the player with whom he has counter-communicated after touching him or hitting him with the ball.                               | SUCCESS  |
|  | Non-success     | When the tagger does not manage to catch the player with whom he has counter-communicated because he has not touched him or hit him with the ball                    | NSUCCESS |

**Perceived enjoyment and competence**

Players rated their perceived enjoyment and competence during the game using the BECS scale (Arias-Estero et al., 2013). Players needed between three and five minutes to answer the questions individually. The scale has been validated for and used with young team-sport players (Arias-Estero et al., 2013). "Tag" replaced the word "basketball" in the original scale. Four of the seven questions that make up the BECS scale refer to the degree of competence perceived by the players: (1) after playing tag I feel pretty good; (3) I consider myself very good when playing tag; (5) I am satisfied with how well I play tag; and (7) I think I am pretty good at playing tag. The remaining three questions assess the players' perceived enjoyment after playing tag: (2) I enjoy playing tag; (4) playing tag is fun; and (6) I find tag very interesting. The scale is a 5-point Likert-type scale with a range of values from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). The rating of the players' perceived enjoyment was the average of questions 2, 4 and 6; while the rating of perceived motor competence was the average of questions 1, 3, 5 and 7.

**Statistical analysis**

Results are presented as means ± standard deviations (SD). The Chi-square test was used to analyse and compare the frequency of counter-communications as a function of the tagger and counter-communicator subgroups. The effect size (ES) was calculated using Cramer's V-test. Shapiro-Wilk and Levene tests were performed to analyse the distribution and homogeneity of variances (homoscedasticity) of the data on perceived enjoyment and competence. The t-test for independent samples was used to compare the enjoyment variable between the two subgroups because the data followed a normal distribution and respected the homogeneity of variances. The Mann Whitney U test was used to compare the variable perceived competence between the two subgroups because the data did not follow a normal distribution. In addition, the ES was calculated to assess the differences between the two subgroups for practical purposes. ES values less than 0.2, between 0.2 and 0.5, between 0.5 and 0.8 and greater than 0.8 were considered trivial, small, moderate and large, respectively. The coefficient of variation (CV) was

calculated to measure the variability between players in each subgroup. Statistical significance was  $p < .05$  and data were analysed using the Statistical Package for Social Science (SPSS® Inc., version 23.0 for Windows, Chicago, USA).

## Results

### Relational dimension

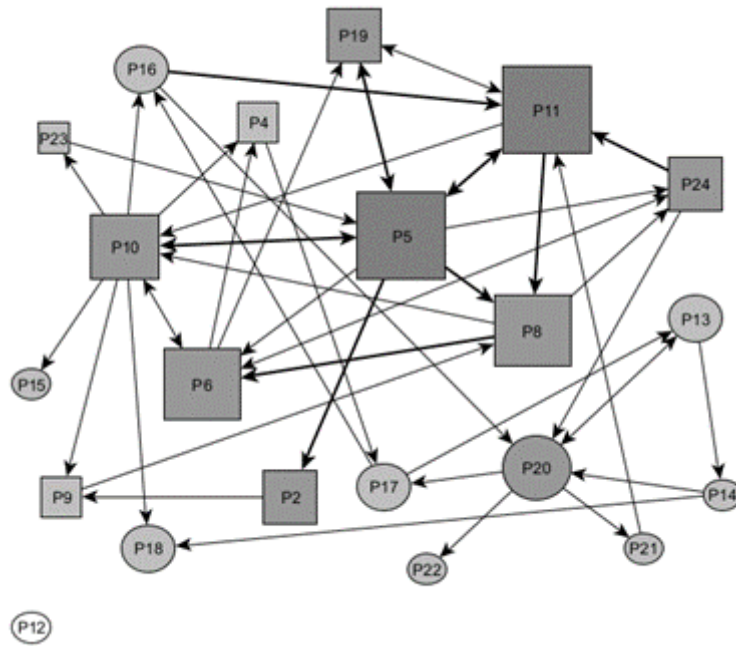
A total of 41 role changes were recorded during tag (i.e. 4.1 times per minute). On 30 occasions (7:30 minutes of play) the tagger was a player from subgroup-A and on 11 occasions from subgroup-B (1:36 minutes of play), i.e. 74% of the times the tagger was from subgroup-A and the remaining 26% from subgroup-B. All 11 players from

subgroup-A and 6 players from subgroup-B (i.e. 60% of the players from subgroup-B) were runners. Players who went through the role of tagger did so a mean of  $2.5 \pm 1.5$  times (subgroup-A:  $2.8 \pm 1.8$  times; subgroup-B:  $1.8 \pm 0.8$  times), the range being between 1-6 times. Being tag lasted a mean of 14.5 seconds, with the range being between 5-52 seconds.

Players counter-communicated 59 times using the ball (Table 2, Figure 1). The Chi-square test showed significant differences ( $p < .001$ ; ES = 0.65, moderate) in the frequency of counter-communications as a function of tagger and runner subgroup: 87% of counter-communications (51 in total) were carried out between players in the same subgroup (Figure 1), 76% (45 in total) by tagger in subgroup-A and 68% (40 in total) between players in subgroup-A (Table 2, Figure 1).

**Table 2. Frequency of tagger-runner countercommunications as a function of subgroup membership during tag**

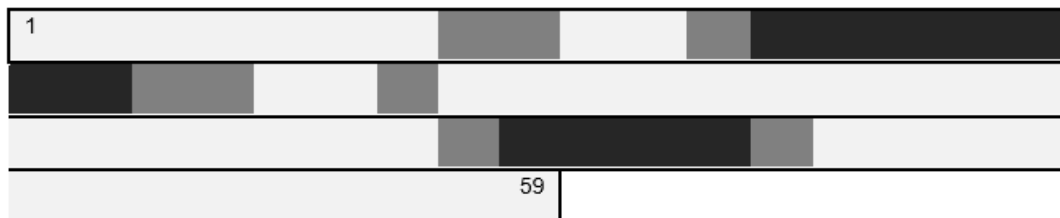
|        |   | Runner     |            |       |
|--------|---|------------|------------|-------|
|        |   | subgroup-A | subgroup-B | Total |
| Tagger | <b>subgroup-A</b>                       |            |            |       |
|        | <i>number of counter-communications</i> | 40         | 5          | 45    |
|        | <i>% within tagger</i>                  | 88.9%      | 11.1%      | 100%  |
|        | <i>% within runner</i>                  | 93.0%      | 31.3%      |       |
|        | <i>% of the total</i>                   | 67.8%      | 8.5%       | 76.3% |
|        | <b>subgroup-B</b>                       |            |            |       |
|        | <i>number of counter-communications</i> | 3          | 11         | 14    |
|        | <i>% within tagger</i>                  | 21.4%      | 78.6%      | 100%  |
|        | <i>% within runner</i>                  | 7.0%       | 68.8%      |       |
|        | <i>% of the total</i>                   | 5.1%       | 18.6%      | 23.7% |
| Total  | <i>number of counter-communications</i> | 43         | 16         | 59    |
|        | <i>% within tagger</i>                  | 72.9%      | 27.1%      | 100%  |
|        | <i>% within runner</i>                  | 100%       | 100%       |       |



**Figure 1. Representation of the counter-communications between the players during tag: Square: player of subgroup-A; Circle: player of subgroup-B. The size of the geometric figure varies according to the number of counter-communications made and received: the larger figures are those players with the highest number of counter-communications made and/or received. Thicker arrow:  $\geq$  twice counter-communicated; Bidirectional arrow: counter-communication in both directions**

Except for one player in subgroup-B, all players had at least one counter-communication (Figure 1). 100% of the counter-communications were throws (59 throws), of which 69% were successful (41 in total). Sequences of consecutive counter-communications ( $\geq 2$ ) between players in the same subgroup were six for subgroup-A and two for subgroup-

B. The shortest (2 consecutive counter-communication sequences) and longest (17 consecutive counter-communications) consecutive counter-communication sequences between players in the same subgroup occurred between players in subgroup-A (Figure 2).



**Figure 2. Sequences of counter-communications as a function of the subgroup of the tagger and the counter-communicator during the game of tag. White colour: counter-communications between players of Subgroup-A; black colour: counter-communications between players of Subgroup-B; grey colour: counter-communications between players of different subgroups**

#### Perceived enjoyment and competence

The players' perceived level of enjoyment and competence during tag was  $3.5 \pm 1.0$  (CV = 30%) and  $3.3 \pm 0.9$  (CV = 29%), respectively. The mean level of enjoyment was significantly

( $p = .03$ ) and substantially (ES = 0.98, large) higher for players in subgroup-A compared to those in subgroup-B (Table 3). No significant differences ( $p = .07$ ; ES = 1.05, large) were found in the level of perceived competence between the two subgroups (Table 3).

**Table 3. Levels of perceived enjoyment and competence means  $\pm$  standard deviations coefficient of variation CV of the players during tag by subgroups**

|                             | subgroup A     | subgroup-B    |
|-----------------------------|----------------|---------------|
| <b>Perceived enjoyment</b>  | 4.0 $\pm$ 0.8* | 3.0 $\pm$ 1.2 |
|                             | CV = 20%       | CV = 40%      |
| <b>Perceived competence</b> | 3.8 $\pm$ 0.6  | 2.8 $\pm$ 1.2 |
|                             | CV = 16%       | CV = 43%      |

\* Significantly ( $p = .03$ ) higher for players in subgroup-A compared to those in subgroup-B

## Discussion

The objectives of the study were the analysis of socio-motor relationships and the assessment of the levels of enjoyment and perceived competence of young players in tag, i.e. in a motor game whose motor communication network is exclusive and unstable, and there is no interruption mechanism (i.e. memory). The main findings were: a) the frequency of tagger-runner role switching was considerable during the game of tag, b) it seems that belonging to a certain social group (e.g. team) conditions the players' motor interaction during the game of tag, and c) the players' average level of enjoyment was high and the inter-player variability was high.

The high frequency of role switching (role permutation between two players [Parlebas, 2020]), i.e. a variation of motor relations between players, suggests that tag is an interesting alternative to experience motor instability. In addition to the 41 role changes (i.e. 4.1 times per minute), most of the players, all but four, were taggers. Relational analysis according to the subgroup of the tagger and the runner showed that 87% of the counter-communications were between players in the same subgroup. Although further studies are needed, it may be that the freedom that the game itself gives to the tagger to choose their escapee (Obœuf et al., 2008) has allowed the social relations of the participants to manifest themselves; in this case the membership of a certain team. The higher frequency of counter-communications between players in subgroup-A (68% of the total) (Table 2, Figure 2) compared to subgroup-B reflected the greater prominence, understood as the "control" exercised over the role of tagger, of one subgroup compared to the other. These differences suggest that the social relations of certain players may be imposed during the game to the detriment of the rest of the participants.

Several studies have shown that the type of motor communication enabled by the rule system determines the level of enjoyment perceived in young people (Gao et al., 2011, 2014). Specifically, memoryless socio-motor games generate positive emotions in young players because their internal logic allows them to free themselves from the outcome and, therefore, to focus on the playful dimension of the game itself (Etxebeste et al., 2014; Muñoz-Arroyave et al., 2020). As socio-motor games without memory, several games of tag taken as a whole represented an adequate level of enjoyment (Gao et al., 2014) and the game of tag with a ball a high level of enjoyment (mean of 3.5  $\pm$  1.0 out of 5 points) among young players. Although the mean enjoyment of the players was high, the considerable inter-player variability (CV = 30%) indicates that the teacher and coach should expect considerably different levels of enjoyment among their students and players during this very well known game in both educational and training settings (Belka, 1998; Merino Orozco et al., 2018; Obœuf et al., 2020). Since the study was carried out with players

from a football school, i.e. in a homogeneous group, future research should assess the level of enjoyment and its variability in more heterogeneous groups such as those that can be found in PE. The higher enjoyment (Table 3) and prominence (Figure 2) of players in subgroup-A compared to those in subgroup-B suggest that players' enjoyment during the game of tag is associated with the tagger-runner relationship, i.e. the attempted role reversal allowed by this unstable game. By having interviews and short writings in which players express their personal experience in the game (Lavega et al., 2014) would allow us to identify the factors that condition players' enjoyment during tag. Players reported high values of perceived competence (mean 3.3  $\pm$  0.9 out of 5 points) and high variability (CV = 29%), but in this case no significant differences ( $p = .07$ ; ES = 1.05, high) were found between players in both subgroups (subgroup-A = 3.8  $\pm$  0.6; subgroup-B = 2.8  $\pm$  1.2). The  $p$ -values and ES suggest that the level of perceived competence might also be conditioned by the frequency of counter-communications in which each player is involved. Future studies may corroborate or refute this hypothesis.

## Conclusions

The analysis of tag can help PE teachers and coaches in the choice of motor games in both educational and sporting settings. In particular, this game can be an interesting alternative to experience motor instability, to identify social relations within a group and to ensure a high level of enjoyment in young players. At the same time, the teacher/coach should expect varied "protagonism", i.e. the role of the tagger, and the level of perceived enjoyment and competence may vary considerably among players. Since the characteristics of the participants also condition the players' motor experience (Lavega et al., 2014), future research should assess the relational dimension, perceived enjoyment and competence in more heterogeneous groups, e.g. in PE.

## References

- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Hernández-Mendo, A., & Losada-López, J. L. (2011). Diseños Observacionales: Ajuste y Aplicación en Psicología del Deporte. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 11(2), 63–76.
- Arias-Estero, J. L., Alonso, J. I., & Yuste, J. L. (2013). Propiedades psicométricas y resultados de la aplicación de la escala de disfrute y competencia percibida en baloncesto de iniciación. *Universitas Psychologica*, 12(3), 945–956. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.UPSY12-3.pra>



- Bakeman, R., Quera, V., & Gnisci, A. (2009). Observer agreement for timed-event sequential data: A comparison of time-based and event-based algorithms. *Behavior Research Methods*, 41(1), 137–147. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.1.137>
- Belka, D. E. (1998). Strategies for Teaching Tag Games. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 69(8), 40–43. <https://doi.org/10.1080/07303084.1998.10605610>
- Dyson, B., Howley, D., & Shen, Y. (2021). 'Being a team, working together, and being kind': Primary students' perspectives of cooperative learning's contribution to their social and emotional learning. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 26(2), 137–154. <https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1779683>
- Edwards, K. (2009). Traditional games of a timeless land: play cultures in Aboriginal and Torres Strait Islander communities. *Australian Aboriginal Studies*, 2009(2), 32–44.
- Etxebeste, J., del Barrio, S., Urdangarin, C., Usabiaga, O., & Iarbidide, A. (2014). Ganar, perder o no competir: la construcción temporal de las emociones en los juegos deportivos. *Educatio Siglo XXI*, 32(1), 33–48. <https://doi.org/10.6018/J/194051>
- Fleiss, J. L., Levin, B., & Paik, M. C. (2003). Statistical Methods for Rates and Proportions. In *Wiley Series in Probability and Statistics* (3rd ed.). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/0471445428>
- Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2012). Lince: Multiplatform Sport Analysis Software. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 4692–4694. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.320>
- Gao, Z., Hannon, J. C., Newton, M., & Huang, C. (2011). Effects of Curricular Activity on Students' Situational Motivation and Physical Activity Levels. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(3), 536–544. <https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599786>
- Gao, Z., Zhang, P., & Podlog, L. W. (2014). Examining elementary school children's level of enjoyment of traditional tag games vs. interactive dance games. *Psychology, Health & Medicine*, 19(5), 605–613. <https://doi.org/10.1080/13548506.2013.845304>
- Gonzalez-Artetxe, A., Pino-Ortega, J., Rico-González, M., & Los Arcos, A. (2020). Variability of the Motor Behavior during Continued Practice of the Same Motor Game: A Preliminary Study. *Sustainability*, 12(22), 9731. <https://doi.org/10.3390/su12229731>
- Lavega-Burgués, P., Filella, G., Agulló, M. J., Soldevila, A., & March, J. (2011). Conocer las emociones a través de juegos: Ayuda para los futuros docentes en la toma de decisiones. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9(24), 617–640.
- Lavega-Burgués, P., Lagardera, F., Molina, F., Planas, A., Costes, A., & Saez de Ocariz, U. (2006). Los juegos y deportes tradicionales en Europa: entre la tradición y la modernidad. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 85(3), 68–81.
- Lavega, P., Alonso, J. I., Etxebeste, J., Lagardera, F., & March, J. (2014). Relationship between traditional games and the intensity of emotions experienced by participants. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 85(4), 457–467. <https://doi.org/10.1080/02701367.2014.961048>
- Martínez-Santos, R. (2018). ¿Juegos de palabras o palabras que juegan? Sobre la naturaleza jurídica de los juegos deportivos. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 38(13), 183–194. <https://doi.org/10.12800/ccd.v13i38.1074>
- Martínez-Santos, R., Founaud, M. P., Aracama, A., & Iarbidide, A. (2020). Sports Teaching, Traditional Games, and Understanding in Physical Education: A Tale of Two Stories. *Frontiers in Psychology*, 11, 581721. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.581721>
- Merino Orozco, A., Arraiz Pérez, A., & Sabirón Sierra, F. (2018). De la inherencia histórica del juego motriz al potencial educativo del deporte. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 38(13), 175–182. <https://doi.org/10.12800/CCD.V13I38.1073>
- Moreland, R. L., & Levine, J. M. (1982). Socialization in Small Groups: Temporal Changes in Individual-Group Relations. *Advances in Experimental Social Psychology*, 15, 137–192. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60297-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60297-X)
- Muñoz-Arroyave, V., Lavega-Burgués, P., Costes, A., Damian, S., & Serna, J. (2020). Traditional games: a pedagogical tool to foster affectivity in physical education. *Retos*, 38(38), 172. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V38I38.76556>
- Obœuf, A., Collard, L., & Gérard, B. (2008). Le jeu de la «balle assise»: un substitut au questionnaire sociométrique? *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 77(1), 87. <https://doi.org/10.3917/CIPS.077.0087>
- Obœuf, A., Gérard, B., Lech, A., & Collard, L. (2010). Empathie socio-affective et empathie sociomotrice dans deux jeux sportifs: le football et la «balle assise». *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 86(2), 297–320. <https://doi.org/10.3917/cips.086.0297>
- Oboeuf, A., Hanneton, S., Buffet, J., Fantoni, C., & Labiadh, L. (2020). Influence of Traditional Sporting Games on the Development of Creative Skills in Team Sports. The Case of Football. *Frontiers in Psychology*, 11, 611803. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.611803>
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, deportes y sociedades. Léxico de praxiología motriz*. Paidotribo. <https://doi.org/10.4000/BHOOKS.INSEP.1067>
- Parlebas, P. (2020). The Universals of Games and Sports. *Frontiers in Psychology*, 11, 2583. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.593877>
- Quera, V., Bakeman, R., & Gnisci, A. (2007). Observer agreement for event sequences: Methods and software for sequence alignment and reliability estimates. *Behavior Research Methods*, 39(1), 39–49. <https://doi.org/10.3758/BF03192842>
- Summerley, R. (2020). The Development of Sports: A Comparative Analysis of the Early Institutionalization of Traditional Sports and E-Sports. *Games and Culture*, 15(1), 51–72. <https://doi.org/10.1177/1555412019838094>

## Acknowledgments

This work was supported by the Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema I+D+i under Grant [PGC2018-098742-B-C31]. The authors also thank the players and staff of the C.D. Pamplona soccer academy for participating and cooperating in this project.

## Relaciones sociomotrices, disfrute y competencia percibida de jóvenes jugadores durante el juego *de pillar*

### Socio-motor relationships, perceived enjoyment and competence of young players during the game of tag

Íñigo Vélaz-Lorente<sup>1</sup>, Asier Gonzalez-Artetxe<sup>2\*</sup>, Ioritz Gaztelu-Folla<sup>1</sup>, Asier Los Arcos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Educación y Deporte, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, UPV/EHU, 01007 Vitoria-Gasteiz, España

<sup>2</sup> Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Educación, Filosofía y Antropología, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, UPV/EHU, 20018 Donostia / San Sebastián, España

<sup>3</sup> Gizartea, Kirola eta Ariketa Fisikoa Ikerkuntza Taldea (GIKAFIT), Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Educación y Deporte, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, UPV/EHU, 01007 Vitoria-Gasteiz, España

\* **Autor para la correspondencia:** Asier Gonzalez Artetxe, asier.gonzalez@ehu.eus

**Título abreviado:** Análisis del juego *de pillar*

**Cómo citar el artículo:** Vélaz-Lorente, Í., Gonzalez-Artetxe, A., Gaztelu-Folla, I., & Los Arcos, A. (2022). Relaciones sociomotrices, disfrute y competencia percibida de jóvenes jugadores durante el juego de pillar. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 209-225. <http://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1870>

Recibido: 07 febrero 2022 / Aceptado: 19 abril 2022

#### Resumen

Los objetivos del estudio fueron el análisis de las relaciones sociomotrices y la valoración de los niveles de disfrute y de competencia percibida de jóvenes jugadores en el juego *de pillar*. 21 jugadores menores de 13 años pertenecientes a dos equipos de categoría alevín del mismo club de fútbol (subgrupo-A y subgrupo-B) jugaron a una variante desconocida del juego *de pillar* durante 10 minutos. Las relaciones motrices fueron analizadas mediante el registro de las contra-comunicaciones (i.e. intentos de atrape) y los jugadores implicados. Los niveles de disfrute y de competencia percibida fueron evaluados mediante la escala BECS. La prueba Chi-cuadrado mostró diferencias significativas ( $p < .001$ ; tamaño del efecto [TE] = 0.65, moderado) en la frecuencia de contra-comunicaciones en función del subgrupo del pillador y del huidor: el 87% y el 68% del total de contra-comunicaciones involucró a jugadores del mismo subgrupo y solo del subgrupo-A, respectivamente. El nivel medio de disfrute fue significativamente ( $p = .03$ ) y sustancialmente (tamaño del efecto [TE] = 0.98, alto) mayor para los jugadores del subgrupo-A ( $4.0 \pm 0.8$ ; coeficiente de variación [CV] = 20%) en comparación con los del subgrupo-B ( $3.8 \pm 0.6$ ; CV = 16%). Además de revelar las relaciones sociomotrices de los jugadores, el juego *de pillar* puede ser una interesante alternativa para que jóvenes jugadores vivencien la inestabilidad motriz y disfruten durante la práctica de juegos motores.

**Palabras clave:** iniciación deportiva, intervención pedagógica, juego motor, comunicación motriz, afectividad.

#### Abstract

This study aimed to assess the socio-motor interactions and the perceived enjoyment and competence levels of young players during a game of tag. 21 players under 13s from two different teams of the same football club (subgroup-A and subgroup-B) played a new modified version of the game of tag for ten minutes. The motor relationships were analysed registering the number of counter-communications (i.e. catching attempts) and the players involved. The perceived enjoyment and competence levels were assessed using the BECS scale. The Chi-square test showed significant differences ( $p < .001$ ; effect size [ES] = 0.65, moderate) in the counter-communications, according to the subgroup of the tagger and the runner: the 87% and the 68% of the total counter-communications involved only players of the same subgroup and only from subgroup-A, respectively. The mean enjoyment was significantly ( $p = .03$ ) and substantially (ES = 0.98, large) higher for the subgroup-A players ( $4.0 \pm 0.8$ ; coefficient of variation [CV] = 20%) compared to subgroup-B players ( $3.8 \pm 0.6$ ; CV = 16%). Besides revealing the socio-motor interactions of the players, a game of tag could be an interesting alternative to experience the motor instability, identify the social relationships of a group and guarantee high enjoyment in young players.

**Keywords:** sport initiation, pedagogical intervention, motor game, motor communication, affectivity.

## Introducción

Como los *deportes*, los *juegos tradicionales* son entidades jurídicas que regulan la conducta motriz de los jugadores (Martínez-Santos, 2018; Martínez-Santos et al., 2020; Parlebas, 2020). Mientras que el reglamento de cada *deporte* está institucionalizado (Summerley, 2020), los *juegos tradicionales* no muestran ningún nivel de organización (Martínez-Santos, 2018; Martínez-Santos et al., 2020); sus sistemas de reglas no están regulados por ninguna institución, sino que son administrados y gestionados por los propios jugadores. El sistema de reglas de cada *juego tradicional* es fruto de una historia que ha dado forma a sus estructuras de acuerdo con los valores y representaciones colectivas de cada región (Lavega-Burgués et al., 2006; Parlebas, 2020). Si indagamos y seleccionamos entre los *juegos tradicionales* de distintas culturas, el docente y el entrenador podrían ofrecer una gran variabilidad en el uso del espacio, el tipo de comunicación, los criterios de éxito (Martínez-Santos et al., 2020) y el uso del material (Edwards, 2009) entre su alumnado y los jugadores, siendo la experiencia motriz más enriquecedora.

El juego de *pillar* es uno de los *juegos tradicionales* más conocidos y utilizados en Educación Física (EF) y en los entrenamientos de diversos deportes en el ámbito formativo (Belka, 1998; Merino Orozco et al., 2018; Oboeuf et al., 2020). Además de ser un juego *sociomotor* de interacción motriz de *oposición* (pillador vs los jugadores que huyen [Parlebas, 2020]) este juego es *inestable* y carece de *memoria* porque las relaciones motrices varían entre los participantes cada cambio de rol (Martínez-Santos et al., 2020) y las reglas no establecen una forma concreta de finalizar el juego (Etxebeste et al., 2014). De este modo, el juego de *pillar* pone en juego un modelo de comunicación humana que no encontramos en los deportes (Martínez-Santos et al., 2020). Puesto que los grupos y los individuos ejercen una influencia recíproca y experimentan importantes cambios temporales durante su relación conjunta (Moreland & Levine, 1982), los juegos cuya red de comunicación motriz es *inestable*, como el juego de *pillar*, pueden ayudar a la persona participante a responder a las relaciones sociales inestables que surgen en el mundo real. La persona debe ser preparada para las posibles transiciones de rol (Moreland & Levine, 1982) que suceden en la vida; las cuales suponen cambios en las amistades, las alianzas, y los antagonismos (Martínez-Santos et al., 2020). Además, los juegos cuyas reglas no comprenden mecanismo de interrupción alguno (i.e. sin *memoria*) desencadenan mayores emociones positivas entre los jugadores (Etxebeste et al., 2014; Muñoz-Arroyave et al., 2020). Con el objetivo de alcanzar un mayor grado de especificidad respecto al entrenamiento de los deportes de equipo, la lógica interna del juego de *pillar* tradicional puede ser modificada introduciendo el uso de un móvil como la pelota o el balón (Belka, 1998; Gonzalez-Artetxe et al., 2020).

Las relaciones socioemocionales parecen estar omnipresentes en todas las elecciones decisionales de los protagonistas durante el juego de *pelota sentada* (juego *ambivalente*, el jugador puede elegir con quién cooperar u oponerse, e *inestable*, las relaciones motrices de los jugadores varían durante el juego) (Obœuf et al., 2008). La libertad de la que dispone el pillador para elegir a quién pillar involucra directamente a la *empatía socioemocional* como parte del desarrollo lúdico del juego (Obœuf et al., 2010) y el docente/entrenador puede identificar las relaciones socioemocionales del grupo analizando el desarrollo del juego (Obœuf et al., 2008). Puesto que las vivencias motrices llevan implícitas

experiencias emocionales singulares (Muñoz-Arroyave et al., 2020) que dependen del tipo de relación motriz que permiten las reglas de cada juego (Gao et al., 2014), parece necesario analizar las relaciones sociomotrices de jóvenes jugadores en función de la familia de cada juego motor (Lavega-Burgués et al., 2011). Por ejemplo, en los juegos motores *exclusivos-inestables* como el juego de *pillar* (Parlebas, 2020), en los que el reglamento determina con quién cooperar u oponerse en función del rol sociomotor, el cual varía durante el juego. Además de las relaciones sociomotrices, el análisis del grado de disfrute y competencia percibida complementaría la valoración de la experiencia vivida por los jugadores durante este juego motor. Puesto que sentirse capaz de jugar y disfrutar de acuerdo con sus capacidades aumenta la motivación intrínseca hacia la actividad (Arias-Estero et al., 2013), el análisis del grado de disfrute y competencia percibida ayudaría al docente de EF y el entrenador de deporte formativo en la selección de los juegos motores a implementar. Si los *juegos tradicionales* pueden contribuir al desarrollo de competencias socioemocionales fundamentales como aprender a reconocer y manejar emociones, establecer relaciones saludables y metas positivas, satisfacer necesidades personales y sociales, tomar decisiones responsables y resolver problemas entre los jóvenes (Dyson et al., 2021), deberíamos analizar las consecuencias de la práctica del juego de *pillar* en la dimensión relacional, y en el disfrute y la competencia percibida de los jugadores, con el objetivo de optimizar el proceso de aprendizaje en ambos ámbitos de práctica. Por tanto, los objetivos del estudio fueron el análisis de las relaciones sociomotrices y la valoración de los niveles de disfrute y de competencia percibida de jóvenes jugadores en el juego de *pillar*.

## Método

### Participantes

Veintiún futbolistas alevines (Sub13:  $N = 21$ ; edad =  $12 \pm 1$  años; experiencia futbolística =  $5 \pm 1$  años) del mismo club de fútbol participaron en el estudio. Los participantes pertenecían a dos equipos distintos de la misma edad y categoría (F8 Alevín): subgrupo-A ( $n = 11$ ; edad =  $12 \pm 1$  años; experiencia futbolística =  $5 \pm 1$  años) y subgrupo-B ( $n = 10$ ; edad =  $12 \pm 1$  años; experiencia futbolística =  $5 \pm 1$  años). Los jugadores completaron las dos semanas previas de entrenamiento y partido antes de la investigación. Los equipos entrenaban por separado dos veces por semana en sesiones no consecutivas en el mismo horario en un campo de hierba artificial. Los jugadores de ambos equipos entrenaron juntos para jugar al juego de *pillar* diseñado para la investigación. Los padres o tutores, entrenadores y jugadores, así como el club, fueron informados de los objetivos y procedimientos del estudio antes de dar su consentimiento informado para la participación de los jugadores. Los participantes y sus tutores legales fueron informados sobre los riesgos y beneficios potenciales de la intervención, pudiendo los participantes aceptar y retirarse del estudio en cualquier momento. El protocolo del estudio siguió los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de la Asociación Médica Mundial (Declaración de Helsinki, 2013) y recibió el visto bueno del Comité de Ética para las Investigaciones relacionadas con Seres Humanos (CEISH) de la UPV/EHU (Código: 132 / 2018).

### Procedimiento e instrumentos

A pesar de que estaban familiarizados con los juegos de *pillar*, los jóvenes jugaron a una variante desconocida del juego de *pillar*. En concreto, el jugador era pillado y, por tanto, pasaba a tener el rol de pillador, tras ser tocado o

golpeado en cualquier parte del cuerpo menos en el cuello y en la cabeza por el balón portado por el pillador. El pillador solo podía utilizar las manos para pillar y antes de poder hacerlo por primera vez debía contar 1, 2 y 3 en voz alta mientras sujetaba el balón con las manos por encima de la cabeza. Cada jugador vistió un peto de distinto número para ser identificado con mayor facilidad en el visionado del video.

Los 21 jugadores jugaron al juego *de pillar* durante diez minutos de manera ininterrumpida en un rectángulo de 15 m x 30 m. Seis balones fueron colocados alrededor del terreno de juego para que el pillador pudiese reiniciar inmediatamente el juego cada vez que el balón saliera lejos del espacio de juego. El primer pillador fue el último en llegar al espacio de juego desde una distancia de 15 metros. Tanto el inicio como el final del juego fueron indicados por el entrenador sin que los jugadores supieran su duración ni el tiempo transcurrido. El entrenador aseguró el cumplimiento de las reglas durante el juego, pero no pudo realizar ningún comentario a los jugadores. La grabación del juego se llevó a cabo con una cámara de vídeo (Supratech Supracam Zelus HD, 1/2.500" CMOS, 5.0 megapíxeles) colocada aproximadamente a diez metros del terreno de juego y a una altura de doce metros.

#### Dimensión relacional: metodología observacional

El diseño observacional llevado a cabo fue *ideográfico*, *puntual* y *multidimensional* (Anguera et al., 2011). *Ideográfico* porque fueron analizadas diadas de jugadores (i.e. pillador y contra-comunicado); *puntual* porque el análisis fue llevado a cabo en una sola ocasión; y *multidimensional* porque fueron evaluadas más de una variable. Los instrumentos observacionales pueden ser de dos tipos (Anguera et al., 2011): a) sistemas de categorías y b) formato de campo. El instrumento observacional diseñado *ad hoc* para analizar el juego *de pillar* combinó ambas estructuras, siguió las estructuras de formato de campo debido a su carácter *multidimensional*, y de sistemas de categorías puesto que los criterios fueron subdivididos, a su vez, en un sistema de categorías exhaustivas y mutuamente excluyentes (Anguera et al., 2011). Los criterios y las categorías consideraron los elementos de la lógica interna relativos a la interacción motriz con los demás participantes (i.e. rol sociomotor y tipo de contra-comunicación) (Parlebas, 2001) del juego y sus consecuencias. Los códigos empleados entremezclaron letras y números. El instrumento de observación fue incorporado a Lince (Gabin et al., 2012), un programa de software de libre disposición que permite cargar

instrumentos observacionales diseñados específicamente para la observación sistemática y codificación de eventos, y que permite el control de la calidad del dato y su análisis. El tiempo de ocurrencia de los eventos y su duración (contabilizada en segundos o fotogramas) son registrados de manera automática. En la Tabla 1 quedan recogidos los criterios y las categorías del instrumento observacional diseñado por los investigadores. Las contra-comunicaciones realizadas entre los jugadores durante el juego *de pillar* fueron representadas mediante un sociograma elaborado con el editor de gráficos yEd (yWorks GmbH, versión 3.21.1 para Windows, Tübingen, Alemania). Las flechas del sociograma representaron la dirección de las contra-comunicaciones (i.e. pillador vs huidor) y el grosor de las líneas la cantidad de contra-comunicaciones observadas entre cada par de jugadores.

La fiabilidad de los datos resultantes fue comprobada mediante los análisis del grado de acuerdo intra- e inter-observador. Ambos observadores, estudiantes de cuarto curso del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, llevaron a cabo un período de entrenamiento y formación en la aplicación del instrumento de codificación que fue dividido en dos fases (Anguera et al., 2011): una etapa teórica inicial en la que el conjunto de conceptos básicos, criterios y categorías del instrumento de observación fueron explicados; y una etapa teórica/práctica en la que los observadores fueron entrenados para utilizar el instrumento en el programa de software Lince. El visionado de un juego *de pillar* distinto al de la investigación fue utilizado para analizar los grados de acuerdo intra- e inter-observador. Los análisis de concordancia fueron llevados a cabo en Lince mediante el cálculo de coeficiente Kappa para cada uno de los criterios del instrumento de observación. Los datos resultantes en Lince fueron exportados al programa de software libre GSEQ5.1 (Bakeman et al., 2009; Quera et al., 2007) para calcular la concordancia entre observadores, tanto para datos secuenciales de eventos como de eventos con tiempo. El análisis del grado de acuerdo intra-observador consideró los datos registrados en dos visionados llevados a cabo con 72 horas de diferencia. Los resultados revelaron un grado de acuerdo intra-observador en el índice de kappa de 0.93 en relación al evento (tolerancia de  $\pm 1$  evento), y de 0.97 para los eventos con tiempo (tolerancia de  $\pm 1$  segundo). El grado de acuerdo inter-observador fue de 0.97 en relación al evento (tolerancia de  $\pm 1$  evento), y de 0.98 para los eventos con tiempo (tolerancia de  $\pm 1$  segundo). Por tanto, los resultados mostraron acuerdos intra- e inter-observador satisfactorios (Fleiss et al., 2003).

Tabla 1. Criterios y categorías del instrumento de observación

| Criterio                           | Categoría          | Descripción  | Código  |
|------------------------------------|--------------------|--|---------|
| <b>Inicio/Fin del juego</b>        | Inicio             | Momento en el que el entrenador indica el inicio del juego   | Inicio  |
|                                    | Fin                | Momento en el que el entrenador indica el final del juego  | Fin     |
| <b>Jugador</b>                     | Jugador 1          | Jugador identificado con el número 1   | J1      |
|                                    | Jugador 2          | Jugador identificado con el número 2   | J2      |
|                                    | Jugador 3          | Jugador identificado con el número 3   | J3      |
|                                    | Jugador 4          | Jugador identificado con el número 4   | J4      |
|                                    | Jugador 5          | Jugador identificado con el número 5   | J5      |
|                                    | Jugador 6          | Jugador identificado con el número 6   | J6      |
|                                    | Jugador 7          | Jugador identificado con el número 7   | J7      |
|                                    | Jugador 8          | Jugador identificado con el número 8   | J8      |
|                                    | Jugador 9          | Jugador identificado con el número 9   | J9      |
|                                    | Jugador 10         | Jugador identificado con el número 10  | J10     |
|                                    | Jugador 11         | Jugador identificado con el número 11  | J11     |
|                                    | Jugador 12         | Jugador identificado con el número 12  | J12     |
|                                    | Jugador 13         | Jugador identificado con el número 13  | J13     |
|                                    | Jugador 14         | Jugador identificado con el número 14  | J14     |
|                                    | Jugador 15         | Jugador identificado con el número 15  | J15     |
|                                    | Jugador 16         | Jugador identificado con el número 16  | J16     |
|                                    | Jugador 17         | Jugador identificado con el número 17  | J17     |
|                                    | Jugador 18         | Jugador identificado con el número 18  | J18     |
|                                    | Jugador 19         | Jugador identificado con el número 19  | J19     |
|                                    | Jugador 20         | Jugador identificado con el número 20  | J20     |
|                                    | Jugador 21         | Jugador identificado con el número 21  | J21     |
| <b>Subgrupo</b>                    | Equipo A           | El jugador seleccionado pertenece al subgrupo-A  | A       |
|                                    | Equipo B           | El jugador seleccionado pertenece al subgrupo-B  | B       |
| <b>Rol sociomotor</b>              | Pillador           | Jugador que tiene el rol de pillador y por tanto puede utilizar la pelota para atrapar al resto de jugadores con el móvil  | ATR     |
|                                    | Huidor             | Jugador contra el que el pillador se comunica por medio de la pelota   | CONTRA  |
| <b>Tipo de contra-comunicación</b> | Lanzamiento        | Contra-comunicación llevada a cabo contra el huidor mediante el lanzamiento del balón para golpearlo   | LAN     |
|                                    | Contacto           | Contra-comunicación llevada a cabo contra el huidor aproximando el balón (i.e. el balón es dirigido hacia el que huye extendiendo las manos y manteniendo el contacto con una o dos manos) hacia el huidor para contactar con él | CON     |
|                                    | Antirreglamentaria | El pillador contracomunica con el balón, pero de manera antirreglamentaria   | ANTI    |
| <b>Consecuencias</b>               | Éxito              | Cuando el pillador consigue atrapar al jugador con el que ha contracomunicado tras tocarlo o golpearlo con el balón  | ÉXITO   |
|                                    | No éxito           | Cuando el pillador no consigue atrapar al jugador con el que ha contracomunicado porque no lo ha tocado o golpeado con el balón  | NOÉXITO |

### Disfrute y competencia percibida

Los jugadores valoraron su disfrute y competencia percibida durante el juego mediante la escala BECS (Arias-Estero et al., 2013). Los jugadores necesitaron entre tres y cinco minutos para responder a las preguntas de manera individual. La escala ha sido validada para y utilizada con jóvenes jugadores de deportes de equipo (Arias-Estero et al., 2013). La palabra “baloncesto” de la escala original fue sustituida por “juego de pillar”. Cuatro de las siete preguntas que componen la escala BECS hacen referencia al grado de competencia percibida por los jugadores: (1) después de jugar al juego *de pillar* me siento bastante bueno; (3) me considero muy bueno cuando juego al juego *de pillar*; (5) estoy satisfecho con lo bien que juego al juego *de pillar*; y (7) creo que soy bastante bueno jugando al juego *de pillar*. Las tres preguntas restantes valoran el disfrute percibido por los jugadores tras haber jugado al juego *de pillar*: (2) disfruto mucho jugando al juego *de pillar*;

(4) jugar al juego *de pillar* es divertido; y (6) considero el juego *de pillar* muy interesante. La escala es una escala de tipo Likert de 5 puntos con un rango de valores que van desde 1 (totalmente en desacuerdo) hasta 5 (totalmente de acuerdo). La valoración del disfrute percibido por los jugadores fue el promedio de las preguntas 2, 4 y 6; mientras que la valoración de la competencia motriz percibida el promedio de las preguntas 1, 3, 5 y 7.

### Análisis estadístico

Los resultados son presentados como medias  $\pm$  desviaciones estándar (DE). El test Chi-cuadrado fue utilizado para analizar y comparar la frecuencia de contra-comunicaciones en función del subgrupo del pillador y del contra-comunicado. El tamaño del efecto (TE) fue calculado mediante el test V de Cramer. Las pruebas de Shapiro-Wilk y Levene fueron realizadas para analizar la distribución y la homogeneidad de las varianzas (homocedasticidad) de los datos de disfrute y competencia percibida. La

prueba *t* para muestras independientes fue utilizada para comparar la variable disfrute entre ambos subgrupos porque los datos siguieron una distribución normal y respetaron la homogeneidad de las varianzas. La prueba U de Mann Whitney fue utilizada para comparar la variable competencia percibida entre ambos subgrupos porque los datos no siguieron una distribución normal. Además, el TE fue calculado para valorar las diferencias entre ambos subgrupos a efectos prácticos. Valores de TE menores de 0.2, entre 0.2 y 0.5, entre 0.5 y 0.8 y mayores de 0.8 fueron considerados triviales, bajos, moderados y altos, respectivamente. El coeficiente de variación (CV) fue calculado para medir la variabilidad entre los jugadores de cada subgrupo. La significatividad estadística fue de  $p < 0.5$  y los datos se analizaron utilizando el paquete estadístico *Statistical Package for Social Science* (SPSS® Inc., versión 23.0 para Windows, Chicago, EEUU).

## Resultados

### Dimensión relacional

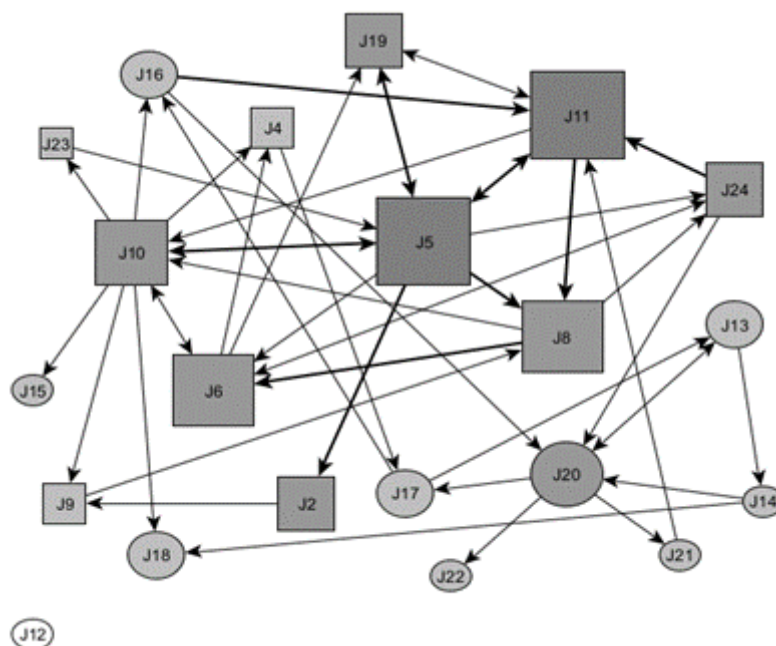
Un total de 41 cambios de rol fueron registrados durante el juego de pillar (i.e. 4.1 veces por minuto). En 30

ocasiones (7:30 minutos de juego) el pillador fue un jugador del subgrupo-A y en 11 ocasiones del subgrupo-B (1:36 minutos de juego), es decir, el 74% de las veces los pilladores fueron del subgrupo-A y el 26% restante del subgrupo-B. Los 11 jugadores del subgrupo-A y 6 jugadores del subgrupo-B (i.e. el 60% de los jugadores del subgrupo-B) fueron pilladores. Los jugadores que pasaron por el rol de pillador lo hicieron una media de  $2.5 \pm 1.5$  veces (subgrupo-A:  $2.8 \pm 1.8$  veces; subgrupo-B:  $1.8 \pm 0.8$  veces), siendo el rango de entre 1-6 veces. Los atrapes duraron una media de 14.5 segundos, siendo el rango de entre 5-52 segundos.

Los jugadores contra-comunicaron en 59 ocasiones mediante el balón (Tabla 2, Figura 1). La prueba Chi-cuadrado mostró diferencias significativas ( $p < .001$ ; TE = 0.65, moderado) en la frecuencia de contra-comunicaciones en función del subgrupo del pillador y del huidor: el 87% de las contra-comunicaciones (51 en total) fueron llevadas a cabo entre jugadores del mismo subgrupo (Figura 1), el 76% (45 en total) por pilladores del subgrupo-A y el 68% (40 en total) entre jugadores del subgrupo-A (Tabla 2, Figura 1).

**Tabla 2. Frecuencia de contra-comunicaciones pillador-huidor en función del subgrupo de pertenencia durante el juego de pillar**

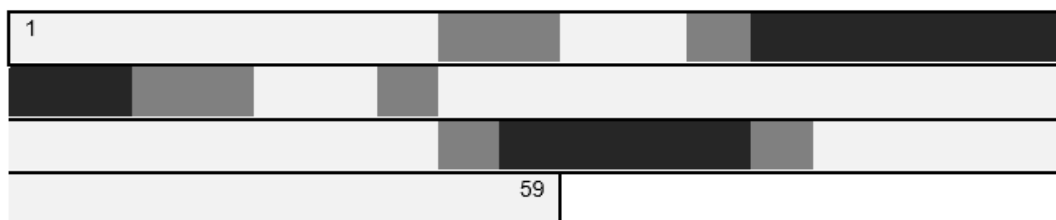
|          |                                     | Huidor     |            |       |
|----------|-------------------------------------|------------|------------|-------|
|          |                                     | subgrupo-A | subgrupo-B | Total |
| Pillador | <b>subgrupo-A</b>                   |            |            |       |
|          | <i>N.º de contra-comunicaciones</i> | 40         | 5          | 45    |
|          | <i>% dentro de pillador</i>         | 88.9%      | 11.1%      | 100%  |
|          | <i>% dentro de huidor</i>           | 93.0%      | 31.3%      |       |
|          | <i>% del total</i>                  | 67.8%      | 8.5%       | 76.3% |
|          | <b>subgrupo-B</b>                   |            |            |       |
|          | <i>N.º de contra-comunicaciones</i> | 3          | 11         | 14    |
|          | <i>% dentro de pillador</i>         | 21.4%      | 78.6%      | 100%  |
|          | <i>% dentro de huidor</i>           | 7.0%       | 68.8%      |       |
|          | <i>% del total</i>                  | 5.1%       | 18.6%      | 23.7% |
| Total    | <i>N.º de contra-comunicaciones</i> | 43         | 16         | 59    |
|          | <i>% dentro de pillador</i>         | 72.9%      | 27.1%      | 100%  |
|          | <i>% dentro de huidor</i>           | 100%       | 100%       |       |



**Figura 1. Representación de las contra-comunicaciones entre los jugadores durante el juego de pillar. Cuadrado: jugador del subgrupo-A; Círculo: jugador del subgrupo-B. El tamaño de la figura geométrica varía en función de la cantidad de contra-comunicaciones realizadas y sufridas: las figuras más grandes son aquellos jugadores con mayor cantidad de contra-comunicaciones realizadas y/o sufridas. Flecha más gruesa:  $\geq$  dos veces contracomunicado; Flecha bidireccional: contra-comunicación en ambas direcciones**

Excepto uno del subgrupo-B, todos los jugadores sufrieron al menos una contra-comunicación (Figura 1). El 100% de las contra-comunicaciones fueron lanzamientos (59 lanzamientos), de los cuales el 69% exitosos (41 en total). Las secuencias de contra-comunicaciones consecutivas ( $\geq 2$ ) entre los jugadores del mismo subgrupo

fueron seis para el subgrupo-A y dos para el subgrupo-B. Las secuencias de contra-comunicación consecutivas más corta (2 contra-comunicaciones consecutivas) y más larga (17 contra-comunicaciones consecutivas) entre jugadores del mismo subgrupo ocurrieron entre jugadores del subgrupo-A (Figura 2).



**Figura 2. Secuencias de las contra-comunicaciones en función del subgrupo del lanzador y el contra-comunicado durante el juego de pillar. Color blanco: Contra-comunicaciones entre jugadores del Subgrupo-A; Color negro: contra-comunicaciones entre jugadores del Subgrupo-B; Color gris: contra-comunicaciones entre jugadores de distinto subgrupo**

#### Disfrute y competencia percibida

El nivel de disfrute y competencia percibida de los jugadores durante el juego de pillar fue de  $3.5 \pm 1.0$  (CV = 30%) y  $3.3 \pm 0.9$  (CV = 29%), respectivamente. El nivel medio de disfrute fue significativamente ( $p = .03$ ) y

sustancialmente (TE = 0.98, alto) mayor para los jugadores del subgrupo-A en comparación con los del subgrupo-B (Tabla 3). No se encontraron diferencias significativas ( $p = .07$ ; TE = 1.05, alto) en el nivel de competencia percibida entre ambos subgrupos (Tabla 3).

**Tabla 3. Niveles de disfrute y competencia percibida (medias  $\pm$  desviaciones estándar; coeficiente de variación [CV]) de los jugadores durante el juego de pillar por subgrupos**

|                              | subgrupo-A     | subgrupo-B    |
|------------------------------|----------------|---------------|
| <b>Disfrute</b>              | 4.0 $\pm$ 0.8* | 3.0 $\pm$ 1.2 |
|                              | CV = 20%       | CV = 40%      |
| <b>Competencia percibida</b> | 3.8 $\pm$ 0.6  | 2.8 $\pm$ 1.2 |
|                              | CV = 16%       | CV = 43%      |

\* Significativamente ( $p = .03$ ) mayor en comparación con el subgrupo-B

## Discusión

Los objetivos del estudio fueron el análisis de las relaciones sociomotrices y la valoración de los niveles de disfrute y de competencia percibida de jóvenes jugadores en el juego de pillar, es decir, en un juego motor cuya red de comunicación motriz es *exclusiva* e *inestable*, y no existe mecanismo de interrupción (i.e. memoria). Los principales hallazgos fueron: a) la frecuencia de cambio de rol pillador-atrapado fue considerable durante el juego de pillar, b) parece ser que la pertenencia a un determinado grupo social (e.g. equipo) condiciona la interacción motriz de los jugadores durante el juego de pillar, y c) el nivel medio de disfrute de los jugadores fue alto y la variabilidad interjugadores, también.

La alta frecuencia de cambio de rol (permuta de roles entre dos jugadores [Parlebas, 2020]), es decir, de variación de las relaciones motrices entre los jugadores, sugiere que el juego de pillar es una interesante alternativa para vivenciar la inestabilidad motriz. Además de los 41 cambios de rol (i.e. 4.1 veces por minuto), la mayoría de los jugadores, todos excepto cuatro, fueron pilladores. El análisis relacional en función del subgrupo del pillador y del huidor mostró que el 87% de las contra-comunicaciones fueron entre jugadores del mismo subgrupo. A pesar de que son necesarios más estudios, puede que la libertad que el propio juego otorga al pillador para escoger a su presa (huidor) (Obœuf et al. 2008) haya permitido manifestar las relaciones sociales de los participantes; en este caso la pertenencia a un determinado equipo. La mayor frecuencia de contra-comunicaciones entre jugadores del subgrupo-A (el 68% del total) (Tabla 2, Figura 2) en comparación con el subgrupo-B reflejó el mayor protagonismo, entendido como el "control" ejercido sobre el rol de pillador, de un subgrupo en comparación con el otro. Estas diferencias sugieren que las relaciones sociales de ciertos jugadores pueden ser impuestas durante el juego en detrimento del resto de los jugadores.

Varios estudios han mostrado que el tipo de comunicación motriz que permite el sistema de reglas determina el nivel de disfrute percibido en jóvenes (Gao et al., 2011, 2014). En concreto, los juegos *sociomotores* sin *memoria* generan emociones positivas en jóvenes jugadores porque su lógica interna permite liberarse del resultado y, por tanto, centrarse en la dimensión lúdica del propio juego (Etxebeste et al., 2014; Muñoz-Arroyave et al., 2020). Como juegos *sociomotores* sin *memoria*, varios juegos de pillar tomados en conjunto supusieron un nivel de disfrute adecuado (Gao et al., 2014) y el juego de pillar con balón un alto nivel de disfrute (media de 3.5  $\pm$  1.0 sobre 5 puntos) entre jóvenes jugadores. Aunque el disfrute medio de los jugadores fue alto, la considerable variabilidad interjugadores (CV = 30%) indica que el docente y el entrenador deberían esperar niveles de disfrute considerablemente diferentes entre su alumnado

y sus jugadores durante este juego tan habitual tanto en el ámbito educativo como en el formativo (Belka, 1998; Merino Orozco et al., 2018; Oboeuf et al., 2020). Puesto que el estudio fue llevado a cabo con jugadores de una escuela de fútbol, es decir, en un grupo homogéneo, futuras investigaciones deberían valorar el nivel de disfrute y su variabilidad en grupos más heterogéneos como los que se pueden encontrar en EF. El mayor disfrute (Tabla 3) y protagonismo (Figura 2) de los jugadores del subgrupo-A en comparación con los del subgrupo-B sugieren que el disfrute de los jugadores durante el juego de pillar está asociado a la relación *pillador-contra-comunicado*, es decir, al intento de cambio de rol que permite el juego *inestable*. La aplicación de entrevistas y pequeños escritos en los que los jugadores expresaran su experiencia personal en el juego (Lavega et al., 2014) permitirían identificar los factores que condicionan el disfrute de los jugadores durante el juego de pillar. Los jugadores declararon valores altos de competencia percibida (media de 3.3  $\pm$  0.9 sobre 5 puntos) y una alta variabilidad (CV = 29%), pero en este caso no se encontraron diferencias significativas ( $p = .07$ ; TE = 1.05, alto) entre los jugadores de ambos subgrupos (subgrupo-A = 3.8  $\pm$  0.6; subgrupo-B = 2.8  $\pm$  1.2). Los valores de  $p$  y TE sugieren que el nivel de competencia percibida también podría estar condicionado por la frecuencia de las contra-comunicaciones en las que se ve involucrado cada jugador. Futuros estudios podrán corroborar o refutar esta hipótesis.

## Conclusiones

El análisis del juego de pillar puede ayudar al docente de EF y al entrenador en la elección de los juegos motores tanto en el ámbito educativo como en el deportivo. En concreto, este juego puede ser una interesante alternativa para vivenciar la inestabilidad motriz, identificar las relaciones sociales dentro de un grupo y asegurarse un nivel de disfrute alto en jóvenes jugadores. Al mismo tiempo, el docente/entrenador debe esperar que el protagonismo, entendido como el grado de "control" sobre el rol de pillador, y los niveles de disfrute y de competencia percibida varíen considerablemente entre los jugadores. Puesto que las características de los participantes también condicionan la experiencia motriz de los jugadores (Lavega et al., 2014), futuras investigaciones deberían valorar la dimensión relacional, el disfrute y la competencia percibida en grupos más heterogéneos, como por ejemplo en EF.

## Bibliografía

Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Hernández-Mendo, A., & Losada-López, J. L. (2011). Diseños Observacionales:



- Ajuste y Aplicación en Psicología del Deporte. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 11(2), 63–76.
- Arias-Estero, J. L., Alonso, J. I., & Yuste, J. L. (2013). Propiedades psicométricas y resultados de la aplicación de la escala de disfrute y competencia percibida en baloncesto de iniciación. *Universitas Psychologica*, 12(3), 945–956. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.UPSY12-3.ppra>
- Bakeman, R., Quera, V., & Gnisci, A. (2009). Observer agreement for timed-event sequential data: A comparison of time-based and event-based algorithms. *Behavior Research Methods*, 41(1), 137–147. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.1.137>
- Belka, D. E. (1998). Strategies for Teaching Tag Games. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 69(8), 40–43. <https://doi.org/10.1080/07303084.1998.10605610>
- Dyson, B., Howley, D., & Shen, Y. (2021). 'Being a team, working together, and being kind': Primary students' perspectives of cooperative learning's contribution to their social and emotional learning. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 26(2), 137–154. <https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1779683>
- Edwards, K. (2009). Traditional games of a timeless land: play cultures in Aboriginal and Torres Strait Islander communities. *Australian Aboriginal Studies*, 2009(2), 32–44.
- Etxebeste, J., del Barrio, S., Urdangarin, C., Usabiaga, O., & Oiarbide, A. (2014). Ganar, perder o no competir: la construcción temporal de las emociones en los juegos deportivos. *Educatio Siglo XXI*, 32(1), 33–48. <https://doi.org/10.6018/J/194051>
- Fleiss, J. L., Levin, B., & Paik, M. C. (2003). Statistical Methods for Rates and Proportions. In *Wiley Series in Probability and Statistics* (3rd ed.). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/0471445428>
- Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2012). Lince: Multiplatform Sport Analysis Software. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 4692–4694. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.320>
- Gao, Z., Hannon, J. C., Newton, M., & Huang, C. (2011). Effects of Curricular Activity on Students' Situational Motivation and Physical Activity Levels. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(3), 536–544. <https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599786>
- Gao, Z., Zhang, P., & Podlog, L. W. (2014). Examining elementary school children's level of enjoyment of traditional tag games vs. interactive dance games. *Psychology, Health & Medicine*, 19(5), 605–613. <https://doi.org/10.1080/13548506.2013.845304>
- Gonzalez-Artetxe, A., Pino-Ortega, J., Rico-González, M., & Los Arcos, A. (2020). Variability of the Motor Behavior during Continued Practice of the Same Motor Game: A Preliminary Study. *Sustainability*, 12(22), 9731. <https://doi.org/10.3390/su12229731>
- Lavega-Burgués, P., Filella, G., Agulló, M. J., Soldevila, A., & March, J. (2011). Conocer las emociones a través de juegos: Ayuda para los futuros docentes en la toma de decisiones. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9(24), 617–640.
- Lavega-Burgués, P., Lagardera, F., Molina, F., Planas, A., Costes, A., & Saez de Ocariz, U. (2006). Los juegos y deportes tradicionales en Europa: entre la tradición y la modernidad. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 85(3), 68–81.
- Lavega, P., Alonso, J. I., Etxebeste, J., Lagardera, F., & March, J. (2014). Relationship between traditional games and the intensity of emotions experienced by participants. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 85(4), 457–467. <https://doi.org/10.1080/02701367.2014.961048>
- Martínez-Santos, R. (2018). ¿Juegos de palabras o palabras que juegan? Sobre la naturaleza jurídica de los juegos deportivos. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 38(13), 183–194. <https://doi.org/10.12800/ccd.v13i38.1074>
- Martínez-Santos, R., Founaud, M. P., Aracama, A., & Oiarbide, A. (2020). Sports Teaching, Traditional Games, and Understanding in Physical Education: A Tale of Two Stories. *Frontiers in Psychology*, 11, 581721. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.581721>
- Merino Orozco, A., Arraiz Pérez, A., & Sabirón Sierra, F. (2018). De la inherencia histórica del juego motriz al potencial educativo del deporte. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 13(38), 175–182. <https://doi.org/10.12800/CCD.V13I38.1073>
- Moreland, R. L., & Levine, J. M. (1982). Socialization in Small Groups: Temporal Changes in Individual-Group Relations. *Advances in Experimental Social Psychology*, 15, 137–192. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60297-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60297-X)
- Muñoz-Arroyave, V., Lavega-Burgués, P., Costes, A., Damian, S., & Serna, J. (2020). Traditional games: a pedagogical tool to foster affectivity in physical education. *Retos*, 38(38), 172. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V38I38.76556>
- Obœuf, A., Collard, L., & Gérard, B. (2008). Le jeu de la «balle assise»: un substitut au questionnaire sociométrique? *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 77(1), 87. <https://doi.org/10.3917/CIPS.077.0087>
- Obœuf, A., Gérard, B., Lech, A., & Collard, L. (2010). Empathie socio-affective et empathie sociomotrice dans deux jeux sportifs: le football et la «balle assise». *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 86(2), 297–320. <https://doi.org/10.3917/cips.086.0297>
- Oboeuf, A., Hanneton, S., Buffet, J., Fantoni, C., & Labiadh, L. (2020). Influence of Traditional Sporting Games on the Development of Creative Skills in Team Sports. The Case of Football. *Frontiers in Psychology*, 11, 611803. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2020.611803>
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, deportes y sociedades. Léxico de praxiología motriz*. Paidotribo. <https://doi.org/10.4000/BLOOKS.INSEP.1067>
- Parlebas, P. (2020). The Universals of Games and Sports. *Frontiers in Psychology*, 11, 2583. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.593877>
- Quera, V., Bakeman, R., & Gnisci, A. (2007). Observer agreement for event sequences: Methods and software for sequence alignment and reliability estimates. *Behavior Research Methods*, 39(1), 39–49. <https://doi.org/10.3758/BF03192842>
- Summerley, R. (2020). The Development of Sports: A Comparative Analysis of the Early Institutionalization of Traditional Sports and E-Sports. *Games and Culture*, 15(1), 51–72. <https://doi.org/10.1177/1555412019838094>

## Agradecimientos

Esta investigación forma parte del subproyecto *Mixed method approach on performance analysis (in training and competition) in elite and academy sport* [PGC2018-098742-B-C33, MINECO/FEDER, UE], que forma parte del Proyecto Coordinado *New approach of research in physical activity and sport from mixed methods perspective* (NARPAS\_MM) [671898742-98742-4-18 / SPGC201800X098742CV0], del Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema I+D+i del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Asimismo, los autores quieren dar las gracias a los jugadores y entrenadores de la escuela de fútbol del C.D. Pamplona por su participación y cooperación en el estudio.



## Resumen de Visibilidad, Calidad Editorial y Científica e Impacto de CCD (modificado a partir de la Tabla Resumen de la Memoria Anual de CCD)

### Visibilidad

ISI Web of Science, SCOPUS, EBSCO, MIAR, LATINDEX, REDIB, REDALYC, DIALNET, COMPLUDOC, RECOLECTA, ERIH PLUS, CEDUS, REDINET, SPORTDISCUS, PSICODOC, DOAJ, ISOC, IN-RECS, DULCINEA, SCIRUS, WORLDCAT, LILACS, GTBib, RESEARCH GATE, SAFETYLIT, REBIUN, Universal Impact Factor, Index Copernicus, e-Revistas, Cabell's Directory, SJIF, DLP, Fuente Académica Plus, ERA, BVS, PRESCOPUS RUSSIA, JournalTOCs, Viref, Genamics

### Calidad

**REDALYC:** Superada

**LATINDEX:** (Total Criterios Cumplidos: 33/33)

**CNEAI:** (Total Criterios Cumplidos: 18/18)

**ANECA:** (Total Criterios Cumplidos: 22/22)

**ANEP:** Categoría A

**CIRC (2020):** Categoría B

**Valoración de la difusión internacional (DICE):** 14.25

**DIALNET:** gB

**MIAR (2020):** 9.7

**ARCE 2014 (FECYT):** Sello de calidad - Actualizado 2020

**ERIH PLUS (European Reference Index for Humanities and Social Sciences):** Indexada

### Impacto

**SCOPUS:** 0.44 (SJR). Índice H (2019): 9. Segundo cuartil en Health (Social Science), Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation. Tercer cuartil en Sports Science.

Emerging Sources Citation Index (ESCI)

Índice H (2013-17): 11. Mediana H: 18. Posición 36/96

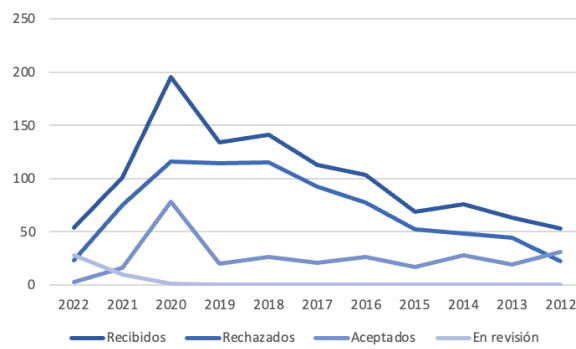
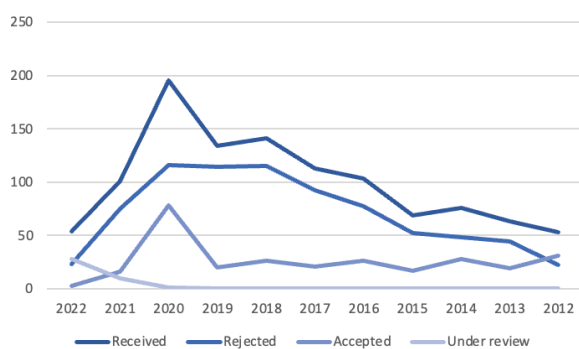
Scientific Journal Impact Factor SJIF 2020: under evaluation

Nivel CONICET (Res. 2249/14): Grupo 1

### Redes sociales

**Twitter:** [https://twitter.com/UCAM\\_CCD](https://twitter.com/UCAM_CCD)

### Estadísticas



### Lista revisores CCD 52

|                                |                             |                           |
|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Eva María León Zarceño         | Miguel González Valeiro     | Francisco Jiménez Jiménez |
| Diana Jiménez Rodríguez        | Verónica Alcaraz Muñoz      | Alexandra Valencia-Peris  |
| Juan Alfonso García Roca       | María T. Morales Belando    | Alberto Grao Cruces       |
| Rubén Jiménez-Alfageme         | Pedro Gil Madrona           | Noelia Belando Pedreño    |
| Jorge García-Unanue            | María Luisa Zagalaz Sánchez | David González-Cutre      |
| María Huertas González-Serrano | Abraham López Vivanco       | Pere Lavega Burgues       |
| José Manuel García de Frutos   | Oriol Abellán               | José Ignacio Alonso Roque |
| Pedro Carazo-Vargas            | Juan Antonio Sánchez-Sáez   |                           |
| Rafael Burgueño Menjibar       | Isaac J. Pérez-López        |                           |

# NORMAS DE PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS EN CULTURA, CIENCIA Y DEPORTE

228 | ESPAÑA • JUNIO 2022 • VOL. 17 • NUM. 52 • PÁGS. 1 A 237

La Revista *Cultura, Ciencia y Deporte* considerará para su publicación trabajos de investigación relacionados con las diferentes áreas temáticas y campos de trabajo en Educación Física y Deportes, que estén científicamente fundamentados. Dado el carácter especializado de la revista, no tienen en ella cabida los artículos de simple divulgación, ni los que se limitan a exponer opiniones en vez de conclusiones derivadas de una investigación contrastada. Los trabajos se enviarán telemáticamente a través de nuestra página web: <http://ccd.ucam.edu>, en la que el autor se deberá registrar como autor y proceder tal como indica la herramienta.

## 1. CONDICIONES

Todos los trabajos recibidos serán examinados por el Editor y por el Comité de Redacción de *Cultura, Ciencia y Deporte*, que decidirán si reúne las características indicadas en el párrafo anterior, para pasar al proceso de revisión por pares a doble ciego, por parte del Comité Asesor. Los artículos rechazados en esta primera valoración serán devueltos al autor indicándole los motivos por los cuales su trabajo no ha sido admitido. Así mismo, los autores de todos aquellos trabajos que, habiendo superado este primer filtro, no presenten los requisitos formales planteados en esta normativa, serán requeridos para subsanar las deficiencias detectadas lo más rápidamente posible. La aceptación del artículo para su publicación en *Cultura, Ciencia y Deporte*, exigirá el juicio positivo de los dos revisores, y en su caso, de un tercero. Durante este proceso, los derechos del artículo serán de la Revista *Cultura, Ciencia y Deporte*, a no ser que el autor/es soliciten que no se continúe con la revisión de su trabajo. La publicación de artículos no da derecho a remuneración alguna. Los derechos de edición son de la revista y es necesario su permiso para cualquier reproducción. El envío de un artículo a *Cultura, Ciencia y Deporte* implica la cesión de derechos a la revista, permitiendo que el artículo pueda ser publicado. En un plazo de cuatro meses se comunicará al autor la decisión de la revisión.

## 2. ENVÍO DE ARTÍCULOS

### 2.1 Normativa general

El artículo se enviará a través de la url: <http://ccd.ucam.edu/index.php/revista/login>. Todo el texto debe escribirse atendiendo a las directrices presentes en el **template de la revista** ([https://docs.google.com/document/d/1YjojriyIgd0VUNS9Jk55gPbdf5oE-cuN\\_/edit?usp=sharing&ouid=109045219128359206476&rtopof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1YjojriyIgd0VUNS9Jk55gPbdf5oE-cuN_/edit?usp=sharing&ouid=109045219128359206476&rtopof=true&sd=true)), sin modificar en ningún caso la fuente del texto o el tamaño del mismo. Si su artículo es aceptado para publicación presentará la disposición del template final, por tanto, le rogamos lo revise cuidadosamente antes de proceder a su envío. La extensión máxima recomendada no deberá sobrepasar las 7500 palabras incluyendo Figuras, Tablas y Lista de Referencias.

Cada envío estará compuesto por **dos documentos**. El primero recibirá el nombre de **"artículo con autores"** e incluirá en el manuscrito el nombre de todos los autores que formen parte del trabajo, así como sus afiliaciones, autor de correspondencia, códigos de comités (por ejemplo, comité de ética), proyectos de investigación vinculados, agradecimientos y financiación. El segundo recibirá el nombre de **"artículo anónimo"** en el que se incluirá el título del trabajo, el resumen, las palabras clave, el texto del trabajo y las referencias, sin ningún tipo de indicación que permita a los revisores identificar a los autores del manuscrito.

- En la **primera página** del manuscrito deben ir los siguientes elementos del trabajo (por este orden, presentándose en el orden contrario si el texto del artículo está en inglés). Es importante que no se incluyan los nombres de los autores ni su filiación en el documento titulado **"artículo anónimo"**, pero sí deberá hacerse en **"artículo con autores"**.
  - **Título** del artículo en español y en inglés (en minúscula ambos, sin punto al final). Se recomiendan 10-12 palabras. Debe ser informativo del contenido y tener fuerza por sí mismo, pues es lo que aparecerá en los índices

informativos y llamará la atención de los posibles lectores. Debe procurarse la concisión y evitar un excesivo verbalismo y longitud que no añada información.

- **Resumen** del trabajo en español y en inglés.
  - a. Debe reflejar el contenido y propósito del manuscrito.
  - b. Si es la réplica del trabajo de otro autor debe mencionarse.
  - c. La longitud del resumen no debe sobrepasar las **200 palabras**.
  - d. En estas 200 palabras debe aparecer: el problema, si es posible en una frase; los participantes, especificando las principales variables concernientes a los mismos (número, edad, género, etc.); la metodología empleada (diseño, aparatos, procedimiento de recogida de datos, nombres completos de los test, etc.); resultados (incluyendo niveles estadísticos de significación); y conclusión e implicaciones o aplicaciones. El resumen **no ha de ser estructurado** (no se deben incluir los encabezados "problema", "participantes", etc.) y debe estar escrito en un único párrafo.
- **Palabras claves** en español e inglés. Las 4 o 5 palabras que reflejen claramente cuál es el contenido específico del trabajo y no estén incluidas en el título (puede utilizar el Tesaurus). En cursiva. Sólo la primera palabra se escribirá con mayúscula. Se separarán con comas y al final se incluirá un punto.
- La **segunda página** se iniciará el **texto completo** del artículo. El cuerpo de texto del trabajo deberá empezar en página independiente de la anterior de los resúmenes y con una indicación clara de los apartados o secciones de que consta, así como con una clara jerarquización de los posibles subapartados:
  - El primer nivel irá en negrita, sin tabular y minúscula.
  - El segundo irá sin negrita, sin tabular y minúscula.
  - El tercero irá en cursiva, sin tabulación y minúscula.
- Tras el texto completo se debe incluir un apartado de **Referencias**. Las citas y referencias tanto dentro del texto como en el apartado específico deben realizarse en normativa **APA 7ª ed.** A continuación, se presenta un resumen de la misma:

### Durante el texto.

- Las citas de trabajos de tres o más autores solo incluyen el apellido del primer autor seguido por "et al.". Ejemplo: Fernández et al. (2019).
- Las citas literales se realizarán en el texto, poniendo tras la cita, entre paréntesis, el apellido del autor, coma, el año del trabajo citado, coma y la página donde se encuentra el texto: (Sánchez, 1995, 143).
- Si se desea hacer una referencia genérica en el texto, es decir, sin concretar página, a los libros o artículos de las referencias, se puede citar de la forma siguiente: paréntesis, apellido del autor, coma y año de edición: (Ferro, 2015). Las referencias citadas en el texto deben aparecer en la lista de referencias.
- Las citas incluidas en el mismo paréntesis deben seguir el orden alfabético.
- Siempre que la cita esté incluida en paréntesis se utilizará la "&". Cuando la cita no está incluida en paréntesis siempre se utilizará la "y". Las citas de dos autores van unidas por "y" o "&", y las citas de varios autores acaban en coma e "y" o "&". Ejemplo: Fernández y Ruiz (2008) o Moreno, Ferro, y Díaz (2007).
- Cuando el mismo autor haya publicado dos o más trabajos el mismo año, deben citarse sus trabajos añadiendo las letras minúsculas a, b, c... a la fecha. Ejemplo: Ferro (1994 a, 1994 b).

Al final del artículo-Lista de referencias.

- Los autores se ordenan por orden alfabético, con independencia del número de los mismos. Cuando son varios, el orden alfabético lo determina, en cada trabajo, el primer autor, después el segundo, luego el tercero y así sucesivamente.
- Es obligado utilizar el DOI (Digital Object Identifier) en las citas bibliográficas de los artículos y publicaciones electrónicas:  
Muñoz, V., Gargallo, P., Juegas, Á., Flández, J., Calatayud, J., & Colado, J. (2019). Influencia de los distintos tipos y parámetros del ejercicio físico sobre la calidad seminal: una revisión sistemática de la literatura. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 14(40), 25-42. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v14i40.1223>
- Las citas de varios autores estarán separadas por coma e “&”. Algunos ejemplos son los siguientes:  
Autor, A. A., Autor, B. B., & Autor, C. C. (2020). Título del artículo. *Título de la revista*, xx(x), xxx-xxx. <http://dx.doi.org/xxxxxx>  
Autor, A. A. (2020). *Título del trabajo*. Editorial.  
Autor, A. A., & Autor, B. B. (2020). Título del capítulo. En A. Editor, B. Editor, y C. Editor. (Eds.), *Título del libro* (pp. xxx-xxx). Editorial.  
Autor, A. A., Autor, B. B., & Autor, C. C. (en prensa). Título del artículo. *Título de la revista*.
- Además, para la correcta referenciación habrá que considerar:
  - Aunque haya dos autores, se pone coma antes de la “&”.
  - Después de “:” (dos puntos) se empieza con mayúscula.
  - Sólo se escribe en mayúscula la primera letra de la primera palabra del título. Sin embargo, para los títulos de las revistas se pone en mayúscula la primera letra de cada palabra.

- Tras las Referencias, se ha de incluir un apartado de **Agradecimientos**. En el mismo se ha de hacer referencia a cualquier entidad financiadora del estudio de investigación.

## 2.2. Tipos de artículos que se pueden someter a evaluación en *Cultura, Ciencia y Deporte*

### 2.2.1. Investigaciones originales

Son artículos que dan cuenta de un estudio empírico original configurados en partes que reflejan los pasos seguidos en la investigación. El texto completo debe tener la siguiente estructura:

**2.2.1.1. Introducción.** Problema del que se parte, estado de la cuestión y enunciado del objetivo e hipótesis de la investigación.

Se debe introducir y fundamentar teóricamente el problema de estudio y describir la estrategia de investigación. En el último párrafo el objetivo del trabajo se debe establecer claramente. Cuando se quiera llamar la atención sobre alguna palabra se usarán las cursivas. El uso de subrayado, negrita y mayúsculas no está permitido. Se evitará también, en lo posible, el uso de abreviaturas. Tampoco se admite el uso de las barras, por ejemplo, y/o, alumnos/as. Habrá que buscar una redacción alternativa. En documento aparte, se presentan las directrices generales de estilo para los informes que utilicen el sistema internacional de unidades.

**2.2.1.2. Método.** Descripción de la metodología empleada en el proceso de la investigación. En esta sección debería detallarse suficientemente todos aquellos aspectos que permitan al lector comprender qué y cómo se ha desarrollado la investigación. La descripción puede ser abreviada cuando las técnicas suficientemente conocidas hayan sido empleadas en el estudio. Debe mostrarse información sobre los participantes describiendo sus características básicas y los controles utilizados para la distribución de los participantes en los posibles grupos. Deben describirse los métodos, aparatos, procedimientos y variables con suficiente detalle para permitir a otros investigadores reproducir los resultados. Si utilizan métodos estableci-

dos por otros autores debe incluirse la referencia a los mismos. No olvidar describir los procedimientos estadísticos utilizados. Si se citan números menores de diez se escribirán en forma de texto, si los números son iguales o mayores de 10 se expresarán numéricamente.

Este apartado suele subdividirse en sub-apartados:

- **Participantes.** Debe describirse la muestra (número de personas, sexo, edad, y otras características pertinentes en cada caso) y el procedimiento de selección. Además, en aquellos estudios realizados con humanos o animales es obligatorio identificar el comité ético que aprobó el estudio. Cuando se describen experimentos que se han realizado con seres humanos, se debe indicar que además del comité ético institucional o regional, el estudio está de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. No se deben utilizar nombres, iniciales o números que permitan identificar a los participantes.
- **Instrumentos.** Especificar sus características técnicas y/o cualitativas.
- **Procedimiento.** Resumir cada paso acometido en la investigación: instrucciones a los participantes, formación de grupos, manipulaciones experimentales específicas. Si el trabajo consta de más de un experimento, describa el método y resultados de cada uno de ellos por separado. Numerarlos, Estudio 1, Estudio 2, etc.

**2.2.1.3. Resultados.** Exposición de los resultados obtenidos. Los resultados del estudio deberían ser presentados de la forma más precisa posible. La discusión de los mismos será mínima en este apartado. Los resultados se podrán presentar en el texto, en Tablas o Figuras.

Cuando se expresen los datos estadísticos, las abreviaturas deben ir en cursiva, así como al utilizar el *p*-valor (que irá siempre en minúscula). Por ejemplo: *p*, *F*, *gl*, *SD*, *SEM*, *SRD*, *CCI*, *ICC*. Es necesario que antes y después del signo igual (=) se incluya un espacio. Se debe incluir un espacio también cuando entre el número y la unidad de medida (7 Kg y no 7Kg), pero no se incluirá dicho espacio entre el número y el signo de porcentaje (7% y no 7 %). Los decimales irán precedidos de puntos (9.1 y no 9,1).

No se incluirán los mismos datos que en el texto, en las tablas o en las figuras. Tanto las Figuras como en las Tablas no deben denominarse de ninguna otra manera. Las Figuras y Tablas serán introducidas donde corresponda en el texto, con su numeración correlativa, poniendo la leyenda de las Figuras en su parte inferior y la leyenda de las Tablas en su parte superior.

Las *Tablas* son un resumen organizado de palabras o cifras en líneas o renglones. Todas las tablas deben seguir el formato APA, incluyendo: a) su numeración en número arábigos, b) un título, c) líneas solo horizontales sobre el encabezado, debajo del mismo y al fin de la tabla, sin líneas verticales, y d) fondo de tabla blanco. Los decimales dentro de las tablas deben estar separados por **puntos** (.). Se debe incluir en el pie de la tabla todas aquellas abreviaturas o símbolos utilizados en la misma. El tamaño de la fuente en las tablas podrá variar en función de la cantidad de datos que incluya, pudiéndose reducir hasta 8 cpi máximo.

Tabla 1. Ejemplo 1 de tabla para incluir en los artículos enviados aCCD.

|    | P5   | POT  | STD  | SDS | SDI  | EQG  | SDT  | ENF  | CA   | EH   | ES  | Escu | F    | MT   | ED   |
|----|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|
| MT | 9.1  | 21.  | 9.1  | 6.1 | 92.  | 63.6 | 9.0  | 33.3 | 3.0  | 30.  | 15. | 12.  | 0.0  | 82.1 | 35.  |
| ED | 33.3 | 13.3 | 16.7 | 6.7 | 23.0 | 70.0 | 16.6 | 26.7 | 21.1 | 63.3 | 0.0 | 30   | 10.0 | 13.3 | 96.0 |

Leyenda: MT=Indicar el significado de las abreviaturas

Tabla 2. Ejemplo 2 de tabla para incluir en los artículos enviados a CCD.

|          |   |
|----------|---|
| Nombre 1 | Ítem 1. Explicación de las características del ítem 1<br>Ítem 2. Explicación de las características del ítem 2<br>Ítem 3. Explicación de las características del ítem 3 |
| Nombre 2 | Ítem 1. Explicación de las características del ítem 1<br>Ítem 2. Explicación de las características del ítem 2<br>Ítem 3. Explicación de las características del ítem 3 |

Las Figuras son exposiciones de datos en forma no lineal mediante recursos icónicos de cualquier género. En caso de incluirse fotografías deben ser seleccionadas cuidadosamente, procurando que tengan una calidad de al menos 300 píxeles/pulgada y 8 cm de ancho. Si se reproducen fotografías no se debe poder identificar a los sujetos. En todo caso los autores deben haber obtenido el consentimiento informado para la realización de dichas imágenes, autorizando su publicación, reproducción y divulgación en *Cultura, Ciencia y Deporte*. Las Figuras deben ser incluidas dentro del texto, incluyendo: a) su numeración en número arábigos, b) un título.

**2.2.1.4. Discusión.** En este apartado se procederá a la interpretación de los resultados y sus implicaciones. Este apartado debe relacionar los resultados del estudio con las referencias y discutir la significación de lo conseguido en los resultados. No debe incluirse una revisión general del problema. Se centrará en los resultados más importantes del estudio y se evitará repetir los resultados mostrados en el apartado anterior. Evitar la polémica, la trivialidad y las comparaciones teóricas superficiales. La especulación es adecuada si aparece como tal, se relaciona estrechamente con la teoría y datos empíricos, y está expresada concisamente. Identificar las implicaciones teóricas y prácticas del estudio. Sugerir mejoras en la investigación o nuevas investigaciones, pero brevemente.

**2.2.1.5. Conclusiones.** Recapitulación de los hallazgos más importantes del trabajo para el futuro de la investigación. Sólo deben relacionarse conclusiones que se apoyen en los resultados y discusión del estudio. Debe comentarse la significación del trabajo, sus limitaciones y ventajas, aplicación de los resultados y trabajo posterior que debería ser desarrollado.

### 2.2.2. Artículos de revisión

Los artículos de revisión histórica contemplarán los apartados y el formato de las *investigaciones originales*. Las revisiones sobre el estado o nivel de desarrollo científico de una temática concreta deberán ser sistemáticas.

### 2.2.3. Ensayos

Esta sección de *Cultura, Ciencia y Deporte* admitirá ensayos, correctamente estructurados y suficientemente justificados, fundamentados, argumentados y con coherencia lógica, sobre temas relacionados con el deporte, que tengan un profundo trasfondo filosófico o antropológico que propicie el avance en la comprensión del deporte como fenómeno genuinamente humano. Pretende ser una sección dinámica, actual, que marque la línea editorial y la filosofía del deporte que subyace a la revista. No precisa seguir el esquema de las investigaciones originales, pero sí el mismo formato.

## 2.3 Información relevante de la revista

La revista *Cultura, Ciencia y Deporte* se adhiere al "Code of Conduct and the Best Practices Guidelines for Journals Editors del Committee on Publication Ethics - COPE" y a las recomendaciones del "International Committee of Medical Journal Editors - ICMJE". Existe compromiso por parte de la revista para la detección de plagio y otros tipos de fraude en la redacción y presentación de artículos a *Cultura, Ciencia y Deporte*.

La política editorial de la revista promueve el uso de lenguaje inclusivo en los artículos científicos. Por favor, tenga en cuenta esta directriz y revise su documento antes de remitirlo a la revista.

## 3 TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

En virtud de lo establecido en el artículo 17 del Real Decreto 994/1999, por el que se aprueba el Reglamento de Medidas de Seguridad de los Ficheros Automatizados que contengan Datos de Carácter Personal, así como en la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, y la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, la Dirección de *Cultura, Ciencia y Deporte* garantiza el adecuado tratamiento de los datos de carácter personal.

## 4 INFORMACIÓN RELATIVA A LA CORRECCIÓN DE PRUEBAS / GALERADAS UNA VEZ ACEPTADO EL ARTÍCULO

En caso de aceptación, el autor designado como responsable de correspondencia recibirá un informe de estilo (con aspectos de formato a modificar, en caso de que sea necesario) junto con un documento donde se solicitarán los nombres y apellidos de todos los autores junto a su afiliación (para el encabezado del artículo), la aportación de cada uno de los autores, las redes sociales de los autores y los agradecimientos. Dichos documentos se devolverán completos en un plazo máximo de tres días. Posteriormente, recibirá en su email una prueba de imprenta del artículo en formato PDF. La prueba se revisará y se marcarán los posibles errores con la opción notas de Adobe Acrobat, devolviendo las pruebas corregidas a la redacción de la revista en un plazo máximo de 48 horas. De no recibir estas pruebas en el plazo fijado, el Comité Editorial de la revista podrá decir publicar el artículo en su estado original, no pudiendo hacerse cambios tras su publicación y no haciéndose responsable la revista de cualquier error u omisión que pudiera publicarse; o retrasar su publicación a un número posterior. En esta fase de edición del manuscrito, las correcciones introducidas deben ser mínimas (erratas). El equipo editorial se reserva el derecho de admitir o no las correcciones efectuadas por el autor en la prueba de impresión.

## 5 INFORMACIÓN SOBRE LA APORTACIÓN DE TODOS LOS FIRMANTES DEL ARTÍCULO

Los autores deberán informar sobre el criterio escogido para decidir el orden de firma y sobre la contribución específica realizada por cada uno de ellos en el trabajo publicado. Esta información se pedirá en la hoja final donde se solicita a los autores sus datos, afiliaciones, aportaciones de los autores, redes sociales y agradecimientos. En la lista de autores firmantes deben figurar únicamente aquellas personas que han contribuido intelectualmente al desarrollo del trabajo. En general, para figurar como autor se deben cumplir los siguientes requisitos: a) haber participado en la concepción y realización del trabajo que ha dado como resultado el artículo en cuestión; b) haber participado en la redacción del texto y en las posibles revisiones del mismo; c) haber aprobado la versión que finalmente va a ser publicada. El equipo editorial de *Cultura, Ciencia y Deporte* rehúsa cualquier responsabilidad sobre posibles conflictos derivados de la autoría de los trabajos que se publican en la revista.

El autor firmante como autor de correspondencia será el encargado de actuar como mediador entre la revista y los demás autores y debe mantener informados a todos los coautores e involucrarlos en las decisiones importantes sobre la publicación. Posteriormente a la aceptación del artículo no se admitirán cambios en el mismo (salvo erratas), por lo que se recomienda contar con el visto bueno de todos los coautores antes de remitir las revisiones a la revista.

## 6 REGISTRO DE LA FUENTE DE FINANCIACIÓN DE LOS ARTÍCULOS PUBLICADOS

Los autores deberán declarar si el trabajo ha tenido algún tipo de financiación para realizar la investigación que se pretende publicar, así como los proyectos de investigación o contratos financiados de la que es resultado. Esta información se deberá incluir en los metadatos de la revista a la hora de cargar el

artículo en la plataforma. Además, se volverá a pedir esta información en la hoja final donde se solicita a los autores sus datos, filiaciones, aportaciones, redes sociales y agradecimientos.

## 7 ABONO EN CONCEPTO DE FINANCIACIÓN PARCIAL DE LA PUBLICACIÓN

Las normas de este apartado entran en vigor para los envíos y revisiones realizadas a partir del 29 de octubre de 2019.

De acuerdo con la filosofía de *Open Access* de la revista y con el fin de sufragar parte de los gastos de la publicación en aras de mejorar la calidad de la misma, la visibilidad y la repercusión de la publicación, CCD fija una tarifa de publicación de 120 € (IVA incluido). Este pago deberá hacerse efectivo tras la comunicación de la aceptación del artículo. Para ello tras la aceptación del artículo se debe enviar a [gjimenez@ucam.edu](mailto:gjimenez@ucam.edu) el resguardo de la transferencia realizada al nº de cuenta ES02 0081 5089 3800 0109 4420 (CODIGO BIC-SWIFT: BSABESBB), cuyo titular es la "FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN ANTONIO", indicando en el concepto "Revista CCD + nº del artículo".

Por otra parte, los revisores de artículos CCD tendrán derecho a una publicación sin coste por cada tres artículos que hayan revisado en el tiempo y la forma solicitada por los editores. A tal fin, deben indicar los artículos revisados si quieren beneficiarse de la exención de pago cuando se les solicite el mismo. Los editores están exentos de pago.

## 8 ACTUALIZACIÓN IMPORTANTE EN LA NORMATIVA DE ENVÍO QUE ENTRARÁ EN VIGOR PARA TODOS LOS ARTÍCULOS ENVIADOS A PARTIR DEL 1 DE ENERO DEL 2021.

Todos los autores que realicen un envío a partir de dicha fecha (en un idioma diferente al inglés), y cuyo artículo finalmente sea aceptado, también deberán remitir la versión definitiva en inglés. En la versión en inglés deberá aparecer el nombre completo del traductor y su email. La intención de este cambio es aumentar la difusión de los artículos publicados en nuestra revista.

## 9 PROPUESTA DE PUBLICACIÓN DE MONOGRÁFICOS EN CULTURA, CIENCIA Y DEPORTE.

Las personas interesadas en proponer la publicación de un monográfico en la *Revista Cultura, Ciencia y Deporte*, deben enviar una descripción de 500-600 palabras (incluidas referencias) a la dirección email de la revista ([ccd@ucam.edu](mailto:ccd@ucam.edu)). En dicho email, el coordinador o coordinadores del mismo (máximo 3 personas) deben realizar una aproximación a la temática y contenido del monográfico propuesto, así como sus CV.

Una vez aceptada la propuesta de monográfico, se establecerá un período de llamada de artículos "*Call for papers*" y una fecha límite de envíos "*Deadline*" cuya duración será determinada por el coordinador del mismo. El equipo editorial de la *Revista Cultura, Ciencia y Deporte* propondrá la fecha prevista de publicación del monográfico en función de su disponibilidad.

Las funciones del coordinador del monográfico serán, redactar el editorial del mismo, y aportar un listado de posibles revisores que serán seleccionados por el equipo editorial para llevar a cabo las revisiones por pares de los artículos del monográfico. Para que el monográfico sea publicado serán necesarios un mínimo de 10 artículos aceptados. El coordinador del monográfico tendrá la posibilidad de invitar autores para que colaboren con sus manuscritos. La decisión final de aceptación para que un artículo forme parte del monográfico será del equipo editorial, no del coordinador del monográfico.

Todos los manuscritos aceptados para publicación, incluido el editorial, contarán con DOI.

## 10 PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS EN UN MONOGRÁFICO

Los manuscritos deben presentarse a través de la web *Cultura, Ciencia y Deporte* (<https://ccd.ucam.edu>), registrándose e iniciando sesión. Durante el proceso de envío, se seleccionará la pestaña con el nombre del monográfico donde se pretende

publicar. Se invita a presentar artículos de investigación y de revisión. Los trabajos aceptados se publicarán en la página web de la *Revista Cultura, Ciencia y Deporte*, y contarán con su correspondiente DOI.

Los manuscritos que se presenten no deben haber sido publicados anteriormente, ni estar en consideración para su publicación en otro lugar. Todos los manuscritos se someten a un riguroso proceso de revisión por pares a ciegas. Los manuscritos deben redactarse de acuerdo a las directrices generales de la revista:

<https://ccd.ucam.edu/index.php/revista/about/submissions#authorGuidelines> y siguiendo las directrices del template de la revista ([https://docs.google.com/document/d/1Y-jojriylgd0VUN9Jk55gPbdf5oEcuN\\_/edit?usp=sharing&ouid=109045219128359206476&rtopof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1Y-jojriylgd0VUN9Jk55gPbdf5oEcuN_/edit?usp=sharing&ouid=109045219128359206476&rtopof=true&sd=true)). El coste de procesamiento de artículos para los autores en números especiales (monográficos) de acceso abierto es de 250 euros por artículo (IVA incluido). El coordinador del monográfico no debe abonar ninguna tasa por la edición del editorial y tendrá un artículo gratuito en dicho monográfico. Los artículos presentados deben tener el formato correcto de acuerdo a las normas de publicación de la revista, de lo contrario no serán aceptados. Los envíos pueden realizarse en idioma español o inglés, siendo necesario en caso de que se hayan enviado en español su traducción al inglés por parte de los autores una vez que el artículo haya sido aceptado.

## CHECKLIST FORMATO PARA ARTÍCULOS EN CCD

- *Texto*: adaptado al template disponible en la página web y en las normas de publicación de la revista.
- *Alineación del texto*: a izquierda y derecha (justificada).
- *Extensión*: no debe sobrepasar las 7500 palabras incluyendo Figuras, Tablas, y Referencias.
- *Primera página*: debe contener los siguientes elementos del trabajo: título del artículo en español y en inglés en minúscula, un resumen del trabajo en español y en inglés, más las palabras claves en español y en inglés. Por este orden, o el contrario si el artículo está escrito en inglés.
- *Segunda página*: se iniciará con el texto completo del artículo. El cuerpo de texto del trabajo deberá empezar en página independiente de la anterior de los resúmenes.
- Indicación clara de los apartados o secciones de que consta, así como con una clara jerarquización de los posibles sub-apartados (primer nivel irá en negrita y sin tabular, segundo irá en cursiva y sin tabular, tercero irá en cursiva y con una tabulación). Todos ellos en minúscula.
- *Título*: Se recomiendan 10-12 palabras.
- *Resumen*: La longitud no debe sobrepasar las 200 palabras.
- *Palabras clave*: 4 ó 5 palabras que reflejen claramente cuál es el contenido específico del trabajo.
- No repetidas del título.
- *Figuras y Tablas*: introducidas donde corresponda en el texto, con su numeración correlativa.
- *Figuras y Tablas*: leyenda de las Figuras en su parte inferior y la leyenda de las Tablas en su parte superior.
- *Figuras y Tablas*: Mantener las tablas simples sin líneas verticales.
- *Figuras y Tablas*: El tamaño de la fuente en las tablas podrá variar en función de la cantidad de datos que incluya, pudiéndose reducir hasta 8 cpi máximo.
- *Citas y referencias*: Deben seguir formato APA 7th edición.
- *Agradecimientos*: se colocan al final del artículo, tras las referencias.
- *Envío*: se incluyen dos manuscritos, uno con el nombre de "**artículo con autores**" y el otro "**artículo anónimo**".

En Murcia, a 5 de octubre de 2021  
*Cultura, Ciencia y Deporte*  
ISSN 1989-7413 (digital) doi.10.12800/ccd



# CULTURA, CIENCIA Y DEPORTE MANUSCRIPTS SUBMISSION GUIDELINESS

232 | ESPAÑA • JUNIO 2022 • VOL. 17 • NUM. 52 • PÁGS. 1 A 237

*Cultura, Ciencia y Deporte* will consider research studies related to the different areas of Physical Activity and Sport Sciences, which are scientifically based. Given the specialized nature of the journal, popular articles will not be accepted, nor will those limited to exposing opinions without conclusions based on academic investigation. Papers should be sent electronically through our website: <http://ccd.ucam.edu>, where the author must register as an author and proceed as indicated by the tool.

## 1. CONDITIONS

All manuscripts received will be examined by the Editorial Board of *Cultura, Ciencia y Deporte*. If the manuscript adequately fulfills the conditions defined by the Editorial Board, it will be sent on for the anonymous peer review process by at least two external reviewers, who are members of the Advisory Committee. The manuscripts rejected in this first evaluation will be returned to the author with an explanation of the motives for which the paper was not admitted. Likewise, the authors of those manuscripts that having passed this first filtering process may be subsequently required to alter any corrections needed in their manuscript as quickly as possible. Acceptance of the article for publication in *Cultura, Ciencia y Deporte*, will require the positive judgment of the two reviewers, and where appropriate, of a third review. Throughout this process, the manuscript will continue to be in possession of the journal, though the author may request that his/her paper be returned if so desired. The publication of articles does not entitle any remuneration. Editing rights belong to the journal and permission is required for any reproduction. The acceptance of an article for publication in the *Cultura, Ciencia y Deporte* implies the author's transfer of copyright to the editor, to allow the paper to be reproduced or published in part or the entire article. Within four months the outcomes from any paper submitted will be communicated to the author.

## 2 SUBMISSION

### 2.1 General guidelines

Manuscripts must be submitted via <http://ccd.ucam.edu/index.php/revista/login>. All text should be written according to the guidelines in the journal template ([https://docs.google.com/document/d/1Yjoirylgd0VUNS9jk55gPbdf5oEcuN\\_/edit?usp=sharing&oid=109045219128359206476&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1Yjoirylgd0VUNS9jk55gPbdf5oEcuN_/edit?usp=sharing&oid=109045219128359206476&rtpof=true&sd=true)), without modifying the font or size of the text. If your article is accepted for publication, it will present the layout of the final template, therefore, please review it carefully before submitting it. The maximum recommended length should not exceed 7500 words including Figures, Tables and Reference List.

Each submission will consist of **two documents**. The first will be called "**article with authors**" and will include in the manuscript the name of all authors who are part of the work, as well as their affiliations, author of correspondence, committee codes (e.g., ethics committee), linked research projects, acknowledgements and funding. The second will be called "**anonymous article**" in which the title of the paper, abstract, keywords, text of the paper and references will be included, without any indication that would allow the reviewers to identify the authors of the manuscript.

- On the **first page** of the article, the following elements should be presented (in this order, or the opposite order if the text of the article is in English). It is important not to include the names of the authors or their affiliation in the document entitled "anonymous article", but this should be done in "article with authors".
  - **Title** in Spanish and English (both in lowercase, without full stop). 10 – 12 words are recommended. Since it will be shown on the index information, the title should be informative itself and call the attention of potential readers. The title must be concise and avoid being over long.
  - **Abstract** of the work in Spanish and English.
    - a. Should reflect the content and purpose of the manuscript.
    - b. If the paper is reproducing another author's work, it should be acknowledged.
    - c. The length of the abstract should not exceed **200 words**.

d. The abstract should include: the problem, if possible in one sentence; participants, identifying the main variables (number, age, gender, etc.); methodology (design, equipment, procedure data collection, full names of tests, etc.); results (including levels of statistical significance); conclusions and implications or applications. The summary should not be unstructured and **should be written in a single paragraph**.

- **Key words** in Spanish and English. 4 or 5 words that reflect the specific content of the work (in italics and not included in the title). Only the first word is written with a capital letter. Words should be separated with commas, and a full stop at the end of a sentence. plus the key words in Spanish and English, in this order, or the opposite if the item is in English. A full stop should not be included at the end of the title.
- On the **second page** of the article, will start the **full text** of the article. Full text of the article should begin on separate page to the abstracts with a clear indication of the paragraphs or sections and with a clear hierarchy of possible sub-paragraphs:
  - The first level should be in bold, without tabs and lowercase.
  - The second should be without bold, tabs and lowercase.
  - The third should be in italics, without tabs and lowercase.
- After the full text, a **References** section must be included. Citations and references in the text and in the specific section must be made in **APA 7th ed** regulations. Below is a summary of it:

### References through the text.

- References of three or more authors only the first author should appear followed by "et al." For example: Fernandez et al. (2019).
- The literal references will be made in the text, after being reference in parentheses, the author's last name, coma, the year of the cited work, coma and page where the text: (Sanchez, 1995, 143).
- If you want to make a generic reference in the text, i.e. without specifying the page of the book or article, it should be cited as follows: the author's name, coma and year of publication in parentheses: (Ferro, 2015).
- References cited in the text should appear in the reference list.
- The references included in the same parentheses should be in alphabetical order.
- Whenever the reference is included in parentheses: the "&" will be used. When the reference is not included in parentheses, "and" should always will be used. The references of two authors are linked by "and" or "&", and references from various authors end up in a coma plus "and" or "&". For example: Fernandez and Ruiz (2008) or Moreno, Ferro, and Diaz (2007).
- When citing two authors with the same name, the initials of the relevant names must precede them.
- When the same author published two or more pieces of work in the same year, their work should add in the lowercase letters a, b, c. For example: Ferro (1994a, 1994b).

### At the end of the manuscript – References list

- Authors are listed in alphabetical order, independently of the number. When various authors are listed, the alphabetical order should be determined in each work by the first author, then the second, then the third successively.
- The DOI (Digital Object Identifier) must be used in the bibliographic citations of articles and electronic publications:  
Muñoz, V., Gargallo, P., Juesas, Á., Flández, J., Calatayud, J., & Colado, J. (2019). Influence of the different types and parameters of the physical exercise on seminal quality: a systematic review of the literature. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 14(40), 25-42. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v14i40.1223>

- References of various authors will be separated by a comma and "&". Some examples as follows:  
 Author, A. A.; Author, B. B., & Author, C. C. (2020). Title. *Journal*, xx(x), xxx-xxx. <http://dx.doi.org/xxxxxx>  
 Author, A. A. (2020). Title. Publisher.  
 Author, A. A., & Author, B. B. (2020). Title. In A. Editor, B. Editor, & C. Editor. (Eds.), *Book title* (pp. xxx-xxx). Publisher.  
 Author, A. A.; Author, B. B., & Author, C. C. (in press). Title. *Journal*
  - In addition, for correct referencing:
    - If there are two authors, add a comma before "&".
    - After a ":" (colon) a capital letter should be used.
    - Just type the uppercase for the first letter of the first word of the title for a Book reference. However, titles of journal references are capitalized, using the first letter of each word.
- After the References, a section of **Acknowledgments**. It must be placed in the space set out for this purpose. If is necessary, you can refer to the financing entity of the research study.

## 2.2 Type of papers that can be submitted for evaluation in CCD

### 2.2.1 Original research

These are articles that account for an empirical study set in original parts that reflect the steps taken in the investigation. The full text must have the following structure:

**2.2.1.1. Introduction.** State the problem of the investigation and the aim and hypothesis of the work. The research problem should be substantiated theoretically, describing the experimental approach to the problem. In the last paragraph, the aim of the work should be established clearly.

Use **italics** to show relevant information. Underline, bold or capital letters are not allowed. The use of abbreviations should be as minimum as possible. See the International System of Units for general style guidelines International System of Units.

**2.2.1.1. Method.** Description of the methodology used in the research process. This section should be detailed enough to allow the reader to understand all aspects regarding what and how the research has been developed. Well known techniques used within the study should be abbreviated. Information about the participants must be displayed to describe their basic characteristics and criteria used for the distribution of participants in any group. The experiment must be reproducible by others and methods, devices, procedures and variables must be detailed. Methods used by other authors should include a reference. All statistical procedures must be described. Numbers lower than ten should be in the form of text, if the numbers are equal to or greater than 10, they should be expressed numerically.

The method is usually divided into subsections:

- **Participants.** The sample's characteristics (number, sex, age and other relevant characteristics in each case) and selection process. Studies involving humans or animals must cite the ethical committee that approved the study. When describing experiments that have been performed with human beings, it should be noted that in addition to the institutional or regional ethical committee, the study agrees with the World Medical Association and the Helsinki Declaration. No names, initials or numbers should be used to identify the participants.
- **Instruments.** Specify technical characteristics.
- **Procedure.** Summarize each step carried out in the research: instructions to the participants, groups, and specific experimental manipulations. If the study involves more than one experiment, describe the method and results of each of them separately. Numbered, Study 1, Study 2, etc.

**2.2.1.3. Results.** The results must be presented as accurately as possible. The discussion should be minimal and reserved for the Discussion section. The results may be presented as text, tables or figures. To report statistical data, abbreviations should be in italics, as well as when using the *p*-value (which should always be in lowercase). For example: *p*, *F*, *gl*, *SD*, *SEM*, *SRD*, *ICC*, *ICC*. It is necessary to include a space before and after the equal sign (=). A space must be included also between the number and the unit of measure (not 7Kg but 7 Kg), conversely the space between the number and the percentage sign should not be included (7% and 7% do not). Decimals will be preceded by points (9.1 and not 9,1).

Do not include the same information in the text as used in the tables or figures. The Figures and Tables will be introduced where appropriate in the text, with their correlative numbering, putting the legend of the Figures at the bottom and the legend of the Tables at the top.

Tables are an organized summary of words or figures in lines or lines. All tables must follow the APA format, including: a) their numbering in Arabic numerals, b) a title, c) only horizontal lines above the heading, below it and at the end of the table, without vertical lines, and d) background of white table. Decimals within tables must be separated by dock (.). All abbreviations or symbols used in it should be included at the bottom of the table. The font size in the tables may vary depending on the amount of data that is included, and can be illustrated up to 8 cpi as a maximum.

**Table 1. Example Table 1 to include articles sent to CCD.**

| P5 | POT  | STD  | SDS  | SDI | EQG  | SDT  | ENF  | CA   | EH   | ES   | Esuc | F   | MT   | ED   |      |
|----|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|
| MT | 9.1  | 21.  | 9.1  | 6.1 | 92.  | 63.6 | 9.0  | 33.3 | 3.0  | 30.  | 15.  | 12. | 0.0  | 82.1 | 35.  |
| ED | 33.3 | 13.3 | 16.7 | 6.7 | 23.0 | 70.0 | 16.6 | 26.7 | 21.1 | 63.3 | 0.0  | 30  | 10.0 | 13.3 | 96.0 |

Note: P5=Write the meaning of abbreviations.

**Table 2. Example Table 2 to include articles sent to CCD.**

|        |  |
|--------|--|
| Name 1 | Item 1. Explanation of the characteristics of the item 1<br>Item 2. Explanation of the characteristics of the item 2<br>Item 3. Explanation of the characteristics of the item 3 |
| Name 2 | Item 1. Explanation of the characteristics of the item 1<br>Item 2. Explanation of the characteristics of the item 2<br>Item 3. Explanation of the characteristics of the item 3 |

The Figures are exposures of data in a non-linear way by means of iconic resources of any genre. If photographs are included, they must be carefully selected, ensuring that they have a quality of at least 300 pixels / inch and 8 cm wide. If photographs are reproduced, subjects should not be identified. In any case, the authors must have obtained the informed consent for the realization of these images, authorizing their publication, reproduction and dissemination in CCD. Figures should be included in the text, including: a) their numbering in Arabic numerals, b) a title.

**2.2.1.4. Discussion.** The discussion is an interpretation of the results and their implications. This section should relate the results of the study to theory, and or, previous research with references and discuss the significance of what has been achieved. A general review of the problem must not be included. The discussion will be focused on the most important results of the study and avoid repeating the results shown in the previous paragraph. Avoid controversy, triviality and comparisons theoretical surface. Speculation is appropriate if it appears as such and is closely related to the theory and empirical data. Identify theoretical and practical implications of the study. Suggest improvements in the investigation or further investigation, but briefly.

**2.2.1.5. Conclusions.** Summarize the most important findings of the work for future research. Only conclusions supported by the results of the study and discussion must be presented. The significance of the work, its limitations and advan-

tages, the application of results and future lines of investigation should be presented.

**2.2.2. Review articles.** Historical review articles should use the following the same sections and style from original research. Reviews on the status of an issue should be systematic.

**2.2.2. Essays.** This section of *Cultura, Ciencia y Deporte* will admit essays, properly structured and sufficiently justified, grounded, we argue and with logical coherence, on issues related to sport, that have a deep philosophical or anthropological background that promotes the advance in the compression of sport as a phenomenon genuinely human. It aims to be a dynamic, current section that marks the editorial line and the philosophy of the sport that underlies the journal. You do not need to follow the original research scheme, but the same format.

### 2.3 Relevant information from the journal

The journal *Cultura, Ciencia y Deporte* adheres to the "Code of Conduct and the Best Practices Guidelines for Journals Editors of the Committee on Publication Ethics - COPE" and the recommendations of the "International Committee of Medical Journal Editors - ICJME". There is a commitment by the journal to detect plagiarism and other types of fraud in the writing and submission of articles to *Cultura, Ciencia y Deporte*.

The journal's editorial policy promotes the use of inclusive language in scientific articles. Please take note of this guideline and review your document before submitting it to the journal.

## 3 TREATMENT OF PERSONAL DATA

In virtue of what was established in article 17 of the Royal Decree 994/1999, in which the Regulation for Security Measures Pertaining to Automated Files That Contain Personal Data was approved, as well as the Constitutional Law 15/1999 for Personal Data Protection, and Law Organic Law 3/2018, of 5 December, on the Protection of Personal Data and guarantee of digital rights, the editorial committee of *Cultura, Ciencia y Deporte* guarantees adequate treatment of personal data.

## 4 INFORMATION REGARDING PROOFS AFTER ACCEPTANCE OF THE ARTICLE

In case of acceptance, the author appointed as correspondent will receive a style report (with formatting aspects to be modified, if necessary) together with a document requesting the names and surnames of all authors together with their affiliation (for the head of the article), the contribution of each of the authors, the authors' social networks and acknowledgements. These documents will be returned complete within a maximum of three days. You will then receive a proof of the article in PDF format by email. The proof will be reviewed and any errors marked with the Adobe Acrobat notes option, and the corrected proofs will be returned to the journal's editorial staff within a maximum of 48 hours. If these proofs are not received by the deadline, the journal's Editorial Committee may decide to publish the article in its original state, with no changes made after publication and the journal will not be responsible for any errors or omissions that may be published; or delay publication to a later issue. At this stage of editing the manuscript, corrections made should be kept to a minimum. The editorial team reserves the right to admit or not the corrections made by the author in the proof print.

## 5 INFORMATION ON THE CONTRIBUTION OF ALL SIGNATORIES TO THE ARTICLE

Authors must inform about the criteria chosen to decide the order of signature and about the specific contribution made by each one of them in the published work. This information will be requested on the final sheet where the authors are asked for their details, affiliations, contributions from the authors, so-

cial networks and acknowledgements. Only those persons who have contributed intellectually to the development of the work should appear on the list of signatory authors. In general, in order to appear as an author, the following requirements must be met: a) to have participated in the conception and execution of the work that has resulted in the article in question; b) to have participated in the drafting of the text and possible revisions of the same; c) to have approved the version that is finally going to be published. The editorial team of *Cultura, Ciencia y Deporte* refuses any responsibility for possible conflicts derived from the authorship of the works published in the journal. The author who signs as a correspondent will be responsible for acting as a mediator between the journal and the other authors and must keep all co-authors informed and involved in important decisions about the publication. After the article has been accepted, no changes will be made to it, and it is therefore recommended that all co-authors give their approval before revisions are sent to the journal.

## 6 SOURCE OF FUNDING FOR PUBLISHED PAPERS

Authors must declare whether the work has had any funding to carry out the research to be published, as well as the research projects or contracts funded as a result. This information must be included in the journal's metadata when the article is uploaded to the platform. In addition, this information will be requested again in the final page where authors are asked for their data, affiliations, contributions, social networks and acknowledgements.

## 7 PAYMENT IN CONCEPT OF PARTIAL FINANCING OF PUBLICATION

The rules in this section are effective for submissions and revisions sent from 29 October, 2019. In accordance with the Open Access philosophy of the journal and in order to cover part of the expenses of the publication in order to improve its quality, visibility and impact of the publication, CCD sets a publication fee of €120 (VAT included). This payment must be done after the notification of acceptance of the article.

To do this, after acceptance of the article, the receipt of the transfer made to "FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN ANTONIO" in the account number ES02 0081 5089 3800 0109 4420 (BIC-SWIFT CODE: BSABESBB) must be sent to gjimenez@ucam.edu, indicating in the concept of the transfer "CCD journal + article number".

Furthermore, reviewers of CCD articles will be entitled to a free publication for every three articles they have reviewed in time and in the form requested by the editors. To this end, they must indicate the reviewed articles if they want to benefit from the exemption of payment when requested. Editors are exempt from payment.

## 8 IMPORTANT UPDATE IN THE SENDING REGULATIONS AS OF JANUARY 1, 2021.

All authors who submit an article after this date (in a language other than English), and whose article is finally accepted, must also submit the final version in English. The full name of the translator and his/her e-mail address must appear on the English version. The intention of this change is to increase the circulation of articles published in our journal.

## 9 PROPOSAL FOR THE PUBLICATION OF MONOGRAPHS ON CULTURA, CIENCIA Y DEPORTE

Those interested in proposing the publication of a monograph in the journal *Cultura, Ciencia y Deporte* should send a 500-600 word description (including references) to the journal's email address (ccd@ucam.edu). In this email, the coordinator or coordinators (maximum 3 people) must provide an approximation of the subject matter and content of the proposed monograph, as well as their CVs.

Once the monograph proposal has been accepted, a “Call for papers” period and a “Deadline” for submissions will be established, the duration of which will be determined by the coordinator of the monograph. The editorial team of the Journal Cultura, Ciencia y Deporte will propose a date for the publication of the monograph according to its availability.

The functions of the coordinator of the monograph will be to write the editorial of the monograph, and to provide a list of possible reviewers who will be selected by the editorial team to carry out the peer reviews of the articles in the monograph. A minimum of 10 accepted articles will be required for the monograph to be published. The coordinator of the monograph will have the possibility to invite authors to collaborate with their manuscripts. The final decision as to whether an article is accepted for inclusion in the monograph will be made by the editorial team, not by the monograph coordinator. All manuscripts accepted for publication, including the editorial, will have a DOI.

### 10 PUBLICATION OF ARTICLES IN A MONOGRAPH

Manuscripts must be submitted through the Cultura, Ciencia y Deporte website (<https://ccd.ucam.edu>), by registering and logging in. During the submission process, select the tab with the name of the monograph where you intend to publish. Research and review articles are invited. Accepted papers will be published on the website of the Journal Cultura, Ciencia y Deporte, and will have their corresponding DOI.

Manuscripts submitted must not have been previously published, nor be under consideration for publication elsewhere. All manuscripts undergo a rigorous blind peer review process. Manuscripts should be written according to the general guidelines of the journal: <https://ccd.ucam.edu/index.php/revista/about/submissions#authorGuidelines> and following the guidelines of the journal's template ([https://docs.google.com/document/d/1YjoiriYlgd0VUN59Jk55gPbdf5oEcuN\\_/edit?usp=sharing&oid=109045219128359206476&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1YjoiriYlgd0VUN59Jk55gPbdf5oEcuN_/edit?usp=sharing&oid=109045219128359206476&rtpof=true&sd=true)). The article processing fee for authors in open access special issues (monographs) is 250 euros per article (including VAT). The coordinator of the monograph is not required to pay any editorial editing fee and will have a free article in the monograph. Articles submitted must be in the correct format according to the journal's publication guidelines, otherwise they will not be accepted. Submissions can be made in Spanish or English, and if the article is submitted in Spanish, it must be translated into English by the authors once the article has been accepted.

### CHECKLIST FORMAT FOR ARTICLES IN CCD

- Text: adapted to the template available on the website and in the journal's publication guidelines.
- Text alignment: left and right (justified).
- Length: should not exceed 7500 words including figures, tables, and references.
- First page: should contain the following items of the work: title in Spanish and English in lowercase, a summary of the work in Spanish and English, plus the key words in Spanish and English. By this order, or the opposite if the article is written in English.
- Second page: start with the text. The main document should be in a new page (after abstract).
- Clear indication of paragraphs or sections that comprise, and with a clear hierarchy of
- possible sub-sections (first level will be without tabulating in bold type, second will be in italic without tabulating, and the third will be in italics and with tabulation). All in lowercase letter.
- Title: Recommended 10 to 12 words.
- Abstract: The length of the abstracts should not exceed 200 words.
- Keywords: 4 or 5 words that clearly reflect what the specific content of the work. Do not repeat the title. Only the first word is written with capital. Words separated with commas, and point at the end.
- Figures and Tables: In the text, with consecutive numbering.
- Figures and Tables: Figures caption in the bottom and Tables caption at the top.
- Figures and Tables: Maintain simple tables without vertical lines.
- Figures and Tables: The font size in the tables may vary depending on the amount of data that includes, and can be cut up to 8 cpi.
- References: They must follow the APA 7th edition format.
- Acknowledgements: They must be placed in the application in the space defined for this purpose.
- Submission: two manuscripts are included, one with the name “**article with authors**” and the other “**anonymous article**”.

Murcia, 5<sup>th</sup> October 2021  
Cultura, Ciencia y Deporte  
ISSN 1989-7413(digital)  
doi.10.12800/ccd

# MANUAL DE AYUDA PARA LOS REVISORES EN EL PROCESO DE REVISIÓN DE ARTÍCULOS EN CCD\*

236 | ESPAÑA • JUNIO 2022 • VOL. 17 • NUM. 52 • PÁGS. 1 A 237

Estimado revisor, su labor es inestimable. Le estamos extraordinariamente agradecidos. Sin su aportación rigurosa, la calidad de los trabajos que se publican en CCD, no sería tal. Es por ello por lo que estamos completamente abiertos a tantas recomendaciones y aportaciones que sirvan para mejorar el ya de por sí complejo proceso de revisión. En esta nueva etapa de CCD tenemos una premisa: agilidad, eficiencia y rigor de los procesos de revisión. Por ello le pedimos que, por favor, plantee valoraciones sólidas y las argumente de forma constructiva con un objetivo principal: mejorar la calidad del artículo (siempre que sea posible). Además, le recomendamos que tenga en cuenta las premisas para los revisores que marca la *Declaración de Ética y Negligencia de la Publicación* que puede ver en el pie de página.

A continuación se presenta un manual, en el que los revisores de la revista CCD podrán seguir paso a paso todas y cada una de las tareas que deben acometer para realizar un proceso de revisión riguroso y que se ajuste a las características de la plataforma de revisión (OJS) y de la filosofía de la revista. Cualquier duda que le surja, por favor, no dude en contactar con los editores de la revista (rvaquero@ucam.edu y labenza@ucam.edu). Todas y cada una de las fases se describen a continuación:

1. El revisor recibe el e-mail de CCD con la solicitud de revisión de un artículo. Debe decidir si acepta (o no) la petición del editor de sección. Para ello, debe clicar sobre el título del artículo dentro de "Envíos activos".
2. Una vez hecho esto, aparecerá una pantalla como la siguiente, en la que el revisor debe seleccionar si hará (o no) la revisión. Si se acepta (o no), aparecerá una ventana automática con una plantilla de correo al editor de sección para comunicarle su decisión. Independientemente de su decisión, el revisor debe enviar este correo electrónico. Una vez la revisión es aceptada el revisor debe cumplir las indicaciones que aparecen en la pantalla siguiente.
3. A continuación debe primero abrir y descargar el fichero del manuscrito; y segundo, abrir y descargar la hoja de evaluación de CCD que puede encontrar en el apartado "Normas de revisor" (parte inferior en el epígrafe 1). La revisión y todos los comentarios que el revisor realice deberán plasmarse en esta hoja de evaluación (nunca en el texto completo a modo de comentarios o utilizando el control de cambios). Con ambos documentos descargados se procederá a la revisión propiamente dicha. Es muy importante que el revisor conozca las normas de publicación de CCD, para proceder de forma exhaustiva. Si bien los editores en fases previas del proceso de revisión han dado visto/bueno al formato del artículo, es importante que se conozcan las normas a nivel general para poder evaluar el artículo con mayor rigurosidad.
4. Una vez completada la revisión y rellenada la hoja de evaluación puede escribir algunos comentarios de revisión para el autor y/o para el editor. El comité editorial de CCD recomienda no introducir comentarios específicos en estos apartados. De utilizarse (pues no es obligatorio) se recomienda que hagan una valoración global del artículo, en la que se utilice un lenguaje formal.

5. A continuación debe subir el fichero con la hoja de evaluación del manuscrito actualizada. En este apartado únicamente se debe subir un archivo con la correspondiente evaluación del artículo. No se olvide de clicar en "Subir" o de lo contrario, a pesar de haber sido seleccionado, no se subirá el archivo, y el editor de sección no podrá acceder a él.
6. Por último, se debe tomar una decisión sobre el manuscrito revisado y enviarla al editor. Para ello debe pulsar el botón de enviar el correo, ya que de no ser así el correo no será enviado. Las diferentes opciones de decisión que la plataforma ofrece son las que puede ver en la pantalla. En el caso de considerar que "se necesitan revisiones" o "reenviar para revisión" llegado el momento, el editor se volverá a poner en contacto con usted y le solicitará empezar con la segunda (o siguientes rondas de revisión), que deberá aceptar y volver a empezar el proceso tal y como se explica en el presente manual. Caso de aceptar o rechazar el manuscrito, el trabajo del revisor habrá terminado cuando informe al editor de sección de esta decisión, tal como se ha indicado anteriormente (correo al editor mediante la plataforma).

En la segunda y siguientes rondas de revisión, el revisor se encontrará con dos archivos: uno con el texto completo del manuscrito, en el que el autor ha modificado con otro color distinto al negro en función de las aportaciones sugeridas; y otro fichero adicional con la planilla de evaluación, en la que el autor ha respondido punto por punto en un color distinto al negro, a todas las aportaciones que usted le hizo. Por favor, compruebe que todo está correctamente modificado. Caso de no producirse, responda en la misma hoja de evaluación con tantos comentarios considere, para que el autor pueda "afinar más" y realizar las modificaciones de forma satisfactoria y rigurosa. Este proceso se repetirá tantas veces como los editores de sección consideren oportuno.

Una vez completada la segunda (o siguientes rondas de revisión) del manuscrito, se volverá a tomar una decisión sobre el mismo, y se procederá de la misma manera que en la primera ronda. Una vez se da por finalizada la revisión doble-ciego del manuscrito, desaparecerá de su perfil de revisor, en el que encontrará 0 activos.

Antonio Sánchez Pato  
Editor-jefe  
(apato@ucam.edu)

\* Se puede acceder a una versión ampliada de este manual en la siguiente url:  
<http://ccd.ucam.edu/index.php/revista/pages/view/revisores>

## RESPONSABILIDADES DE LOS REVISORES

- 1) Los revisores deben mantener toda la información relativa a los documentos confidenciales y tratarlos como información privilegiada.
- 2) Las revisiones deben realizarse objetivamente, sin crítica personal del autor.
- 3) Los revisores deben expresar sus puntos de vista con claridad, con argumentos de apoyo.
- 4) Los revisores deben identificar el trabajo publicado relevante que no haya sido citado por los autores.
- 5) Los revisores también deben llamar la atención del Editor-jefe acerca de cualquier similitud sustancial o superposición entre el manuscrito en cuestión y cualquier otro documento publicado de los que tengan conocimiento.
- 6) Los revisores no deben revisar los manuscritos en los que tienen conflictos de interés que resulte de la competencia, colaboración u otras relaciones o conexiones con alguno de los autores, empresas o instituciones en relación a los manuscritos.

# INFO FOR REVIEWERS IN THE REVIEW PROCESS FOR ARTICLES IN CCD\*

ESPAÑA • JUNIO 2022 • VOL. 17 • NUM. 52 • PÁGS. 1 A 237 | 237

Dear reviewer, your work is essential. We are remarkably grateful. Without your rigorous contribution, the quality of the papers published in CCD would not be the same. That is why we are completely open to recommendations and contributions that can open the already complex process of revision. In this new stage of CDD we have a premise: agility, efficiency and the exactitude of the revision process. Thus, we please ask you solid ratings, and argue constructively with one main objective: to improve the quality of the article. In addition, we recommend you to consider the premises that denotes the Statement of Ethics and Publication Malpractice that can be observed in the footer.

Below a manual is presented, where the CCD journal reviewers are going to be able to follow step by step the process in order to perform a rigorous review process that fits the characteristics of the review platform (OJS) and the philosophy of the journal. Any questions that may raise, please do not hesitate to contact the publishers of the journal (rvaquero@ucam.edu y labenza@ucam.edu). Each and every one of the steps are described here:

1. The reviewer receives the e-mail of CCD with the request for revision of an article. You must decide whether to accept (or not) the request of the "Section Editor". For this, you must click on the title of the article under "Active Submissions".
2. Once this is done, a screen like the following one is going to appear in which the reviewer must select whether will (or not) review the article. If accepted (or not) an automatic window appears with a template email to the Section Editor to communicate its decision. Regardless its decision, the reviewer must send this email. Once the revision is accepted, the reviewer should follow the directions that appear on the screen below.
3. The next step is to open and download the file of the manuscript; and second, open and download the evaluation sheet that can be found under the "Reviewer Guidelines" (in the section 1). The review and any comments that the reviewer makes, should be written in the evaluation sheet (not in the full text as a comment). It is very important that the reviewers know the CCD publishing standards in order to proceed exhaustively. When the editors accept the format of the article, it is crucial that the reviewers know the general rules, to assess more rigorously the article.
4. After completing the revision and filled the evaluation sheet, you can write some review comments to the author and/or publisher. The CCD editorial committee recommends not to introduce specific comments on these sections. If it needs to be used (not required) make an overall assessment of the article, using a formal language.
5. The next step consists of uploading the manuscript evaluation sheet updated. Here, you only need to upload a file with the corresponding evaluation of the article. Make sure you first click on "select file" and then on "upload".

6. Eventually, a decision on the manuscript must be taken and send it to the Editor. Thus, it is needed to press the button to send the email because if not it will not be sent. The different options that can be chosen appear in the screen below. In the case of considering "revisions required" or "resubmit for review", the editor will get in touch with you and ask you to start with the second round (or further rounds), having to accept and start the same process that has been explained. If the manuscript is accepted or declined, the reviewer's job will be over, informing the Section Editor by email.

In the second and subsequent rounds of review, the reviewer will find two files: one with the full text of the manuscript in which the author has modified with another colour different to black depending on the contributions suggested, and another additional file with the evaluation form, where the author has responded point by point in a different colour to black all contributions that the reviewer made. Please, check that everything is correctly modified. If not, answer the same evaluation sheet with the considered comments, so that the author can "refine" and make the changes in a satisfactory and rigorous way. This process will be repeated as many times as the Section Editors consider appropriate.

Once the second (or subsequent rounds of revision) of the manuscript is completed, a new decision will be made, and proceed in the same way as in the first round. Once ends the double-blind review of the manuscript, it will disappear from your reviewer profile, where you will find none "Active Submissions".

**Antonio Sánchez Pato**  
**Editor-jefe**  
(apato@ucam.edu)

\* Se puede acceder a una versión ampliada de este manual en la siguiente url: <http://ccd.ucam.edu/index.php/revista/pages/view/revisores>

## RESPONSIBILITIES OF THE REVIEWERS

- 1) Reviewers should keep all information relating to confidential documents and treat them as privileged.
- 2) The revisions must be made objectively, without personal criticism of the author.
- 3) Reviewers should express their views clearly with supporting arguments.
- 4) Reviewers should identify relevant published work that has not been mentioned by the authors.
- 5) Reviewers also should draw the attention of Editor-in-chief about any substantial similarity or overlap between the manuscript in question and any other document of which they are aware.
- 6) Reviewers should not review manuscripts in which they have conflicts of interest resulting from competitive, collaborative, or other relationships or connections with any of the authors, companies, or institutions connected to the manuscripts.

# BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

## SERVICIO DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

### CULTURA, CIENCIA Y DEPORTE

REVISTA DE LA FACULTAD DE DEPORTE

#### SUSCRIPCIÓN ANUAL

(Incluye 4 números en papel: marzo, junio, septiembre y diciembre)

#### DATOS DE SUSCRIPCIÓN

D./D<sup>a</sup> ..... DNI/NIF .....

con domicilio en C/ ..... C.P. ....

Provincia de ..... E-mail .....

Teléfono ..... Móvil .....

Fecha ..... Firmado por D./D<sup>a</sup> .....

Fdo. ....

#### FORMA DE PAGO

Ingreso del importe adecuado en la cuenta nº 2090-0346-18-0040003411, a nombre de Centro de Estudios Universitarios San Antonio

#### Cuota a pagar (gastos de envío incluidos):

- Estudiantes (adjuntando fotocopia del resguardo de matrícula) - 18€
- Profesionales (territorio español) - 27€
- Profesionales (internacional) - 45€
- Instituciones Nacionales - 150€
- Instituciones Internacionales - 225€

#### Fascículos atrasados según stock (precio por fascículo y gastos de envío incluidos):

- Estudiantes (adjuntando fotocopia del resguardo de matrícula) - 8€
- Profesionales (territorio español) - 12€
- Profesionales (internacional) - 15€
- Instituciones Nacionales - 20€
- Instituciones Internacionales - 30€

#### Disposición para el canje:

La Revista CCD está abierta al intercambio de revistas de carácter científico de instituciones, universidades y otros organismos que publiquen de forma regular en el ámbito nacional e internacional. Dirección específica para intercambio: ccd@ucam.edu (indicar en asunto: CANJE).

#### Disposición para la contratación de publicidad:

La Revista CCD acepta contratación de publicidad prioritariamente de empresas e instituciones deportivas y editoriales.

Para efectuar la suscripción, reclamaciones por no recepción de fascículos, cambios, cancelaciones, renovaciones, o notificaciones en alguno de los datos de la suscripción, dirigirse a:

#### Universidad Católica San Antonio de Murcia

Facultad de Deporte  
Revista Cultura, Ciencia y Deporte  
Campus de los Jerónimos s/n  
30107 - Guadalupe (Murcia) ESPAÑA  
Telf. 968 27 88 24 - Fax 968 27 86 58  
E-mail: ccd@ucam.edu



# CULTURA, CIENCIA Y DEPORTE

ESPAÑA • JUNIO 2022 • VOL. 17 • NUM. 52 • PÁGS. 1 A 238

# 52



**UCAM**  
UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE MURCIA