

56

CULTURA, CIENCIA Y DEPORTE

ESPAÑA • JUNIO 2023 • VOL. 18 • NUM. 56 • PÁGS. 1 A 189

REVISTA DE LA FACULTAD DE DEPORTE
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MURCIA

CCD



9 40181 700982

ISBN DIGITAL 1529-7413
DOI 10.12800/ccd



Cultura, Ciencia y Deporte



UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

SUMARIO • SUMMARY

- Assessing fat mass from a body composition perspective: a critical review
Evaluación de la masa grasa desde la perspectiva de la composición corporal: un análisis crítico
Raquel Vaquero-Cristóbal 4
- Efectos motivacionales tras la aplicación de roles fijos y rotativos mediante el modelo de Educación Deportiva en Educación Física
Motivational effects after applying permanent and rotating roles through Sport Education model in Physical Education
Antonio Méndez, Giménez, María del Pilar Mahedero, Navarrete, Federico Puente, Maxera, Diego Martínez de Ojeda 15
- Effect of the type of motor interaction required by the game on emotional behaviour in Physical Education classes
Efecto del tipo de interacción motriz requerida por el juego sobre el comportamiento emocional en las clases de Educación Física
Nuria Lorente Sanz, Álvaro Díaz-Aroca, Verónica Alcaraz-Muñoz 29
- Comparative study of the force-velocity profile with different starting positions of the vertical jump in dance
Estudio comparativo del perfil fuerza-velocidad con diferentes posiciones de partida del salto vertical en danza
Adriana Vieiro Pérez, Salvador Romero-Arenas 35
- Functional evaluation of physical exercise performed on vibrating platforms
Evaluación funcional del ejercicio físico realizado en plataformas vibratorias
José E. Del Río Valdivia, Ciria Margarita Salazar C, Joel Bautista González, Lenin T. Barajas Pineda, José Mauricio Del Río Chacón, Pedro Julián Flores Moreno 51
- Motor development according to nutritional status in preschoolers
Desarrollo motriz según el estado nutricional de preescolares chilenos
Juan Hurtado Almonacid, Jacqueline Páez Herrera, Rosita Abusleme Allimant, Francisco Olate Gómez, Sofía Fallegati Shore, Víctor Briones Oyanedel, Vicente Mallea Díaz 63
- Changes in the characteristic of dietary and lifestyle during Covid-19 lockdown in different countries: A systematic review
Cambios en las características de la dieta y el estilo de vida durante el confinamiento por la Covid-19 en diferentes países: Una revisión sistemática
Jiaxin Li 83
- How are goals born? External and internal factors in European soccer
¿Cómo nacen los goles? Factores externos e internos en el fútbol europeo
José M. Lavín Álvaro Jiménez-Sánchez, Aser Falagán-Madrado 95
- Influence of the play score on external load parameters in men's and women's professional padel
Influencia del marcador sobre parámetros de carga externa en pádel profesional masculino y femenino
Bernardo Almonacid, Jorge Martínez, Adrián Escudero-Tena, Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz, Diego Muñoz 119
- Identifying talent in football players
Detección de la capacidad del talento en el jugador de fútbol
David Macías García, Ignacio González López 135
- Autonomy at work as a predictor of hardy personality and motivation in sport facilitators
Autonomía laboral como predictor de personalidad resistente y motivación en dinamizadores deportivos
Alberto Blázquez Manzano, Sebastián Feu Molina, Juana María Gutiérrez Caballero 157



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

Dra. Dña. Raquel Vaquero-Cristóbal, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España

EDITORES • EDITORS

Dra. Dña. Noelia González Gálvez, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España
Dra. Dña. María Trinidad Morales Belando, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España

EDITORES ASOCIADOS • ASSOCIATED EDITORS

D. Juan de Dios Bada Jaime, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España
Dra. Dña. Lucía Abenza Cano, Universidad Católica San Antonio (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. Dña. Joy Butler, The University of British Columbia, Canadá
Dr. D. Rui Proença de Campos Garcia, Universidade do Porto, Portugal
Dra. Dña. 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. José Antonio López Calbet, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España
Dra. Dña. Ann MacPhail, University of Limerick, Irlanda
Dr. D. Jorge Olimpo Bento, Universidade do Porto, Portugal
Dr. D. Alan Owens, 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. Dña. Lourdes Meroño García, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España
Dra. Dña. Carmen Barquero Ruiz, University of Limerick, Irlanda

ÁREA DE RENDIMIENTO • PERFORMANCE

Dr. D. Tomás T. Freitas, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España
Dr. D. Oriol Abellán Aynés, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España

ÁREA DE SALUD • HEALTH

Dra. Dña. Carmen Daniela Quero Calero, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España
Dr. D. Mario Albaladejo Saura, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España

ÁREA DE GESTIÓN Y RECREACIÓN • MANAGEMENT AND RECREATION

Dra. Dña. Ana María Gallardo Guerrero, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España
Dra. Dña. María José Maciá Andreu, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España
Dr. D. Benito Zurita Ortiz, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España

SECCIÓN TÉCNICA • TECHNICAL SUPPORT

Dr. D. Juan Alfonso García Roca, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España
Dr. D. Álvaro Díaz Aroca, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España
D. Alejandro Espeso García, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España

ASESORÍA JURÍDICA • LEGAL ADVISER

D. Javier Albacete García, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España

SECRETARÍA • SECRETARY

D. Gines Jiménez Espinosa, Universidad Católica San Antonio (UCAM), España

ENTIDAD EDITORA • PUBLISHING ORGANIZATION

Universidad Católica San Antonio

FACULTAD DE DEPORTE

Campus de los Jerónimos 135. 30107 Guadalupe (Murcia). España

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

<http://ccd.ucam.edu/> • ccd.ucam.edu

REALIZACIÓN • REALIZATION

Federico Banzato • <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 Telethusa, España
Amador Jesús Lara Sánchez, Universidad de Jaen, España
Amandio Graça, Universidad de Oporto, Portugal
Ana Carbonell Baeza, Universidad de Granada, España
Ana Concepción Jiménez Sánchez, Universidad Politécnica de Madrid, España
Ana Luisa Teixeira Pereira, Universidade do Porto, Portugal
Andreus 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 Russello, University of Roma "Tor Vergata", Italia
Carlos Santacana i Torres, Universidad de Barcelona, España
Carlos Colago, 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 Simoes, 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 Ajamil, Universidad de La Rioja, España
Daniel Navarro Ardoy, Universidad de Granada, España
Danielli Braga de Mello, 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 Hortiguera Alcalá, Universidad de Burgos, España
Eduardo Cervelló Gimeno, Universidad Miguel Hernández de Elche, España
Eusebio Andreu Cabrera, Universidad de Alicante, España
Emanuele Isidori, Universidad de Roma "Foro Italico", Italia
Erica M. Buckeridge, University of Calgary, Canadá
Erik Wikstrom, University of North Carolina, Estados Unidos
Estéfano 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, Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil
Fernando Gimeno Marco, Universidad de Zaragoza, España
Fernando Navarro Valdivielso, 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 Abraldes 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 Frica, University of Craiova, Rumanía
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-Uñaneu, Universidad de Castilla-La Mancha, España
Jorge Teijeiro Vidal, Universidad de A Coruña, España
José Carlos Caracul Tubío, 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 Etxebarste Otegi, Universidad del País Vasco, España
Juan Aldaz Arregui, Universidad del País Vasco, España
Juan Antón García, Universidad del País Vasco, 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 Azpiroz, Universidad del País Vasco, España
Manuel Delgado Fernández, Universidad de Granada, España
Manuel Vizuette Carrizosa, Universidad de Extremadura, España
Manuel Zarzoso 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 Carmen Tascón, Universidad Pablo de Olavide, España
Mauricio Murad Ferreira, Universidad de Rio de Janeiro, Brasil
Miguel Ángel Delgado Noguera, Universidad de Granada, España
Miguel Vicente Pedraz, Universidad de León, España
Mikel Chivite Ico, Universidad de Zaragoza, España
Miguel Torregrosa, Universidad Autónoma de Barcelona, España
Montserrat Cumbellas Riera, Universidad de Barcelona, España
Nicolás Terrados Cepeda, 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 Burillo 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 Burgos, 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 Vaillou, 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
Santos 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 Gianì, 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 Afío 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, Universidad de Birmingham, Reino Unido
Xavier Aguado Jódar, Universidad de Castilla-La Mancha, España
Xavier Pujadas i Martí, Universitat Ramon Llull, España

Assessing fat mass from a body composition perspective: a critical review

Evaluación de la masa grasa desde la perspectiva de la composición corporal: un análisis crítico

Raquel Vaquero-Cristóbal^{1,2} 

¹ Grupo de Investigación de Prevención de Lesiones en el Deporte (PRELEDE), Facultad de Deporte, UCAM Universidad Católica de Murcia, Murcia, Spain

² Grupo de Investigación de Prevención de Lesiones en el Deporte (PRELEDE), Cátedra Internacional de Cineantropometría, UCAM Universidad Católica de Murcia, Murcia, Spain

Correspondence:
Raquel Vaquero-Cristóbal
rvaquero@ucam.edu

How to cite this article:
Vaquero-Cristóbal, R. (2023). Assessing fat mass from a body composition perspective: a critical review. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18(56), 4-13. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.2033>

Abstract

The estimation of fat mass and fat percentage has been used both in the field of health, due to its relationship with various diseases; and in sport, due to its relationship with sports performance. However, the advantages and disadvantages of the different methods of estimating body composition are rarely taken into consideration when evaluating this parameter, including dual energy X-ray absorptiometry (DEXA or DXA); hydrodensitometry; air displacement plethymography; electrical bioimpedance; anthropometry; 2D/3D/4D scanning and ultrasound, as well as whether they are indirect or dual indirect methods. Nor do most studies and evaluations take into consideration the different models from which body composition can be approached, with methods that use a chemical, molecular, cellular, tissue or segmental approach, the most commonly used being the molecular and tissue models. All this leads to the fact that the different methods can be used to estimate adipose mass, fat mass and lipid mass. Although these concepts have been treated as synonyms, there are differences among them that are addressed in this article, as well as what the different assessment methods estimate: lipid mass or adipose mass. It concludes with the practical implications of all the above for fat mass estimation.

Key words: dual energy X-ray absorptiometry, anthropometry, electrical bioimpedance, DEXA, 2D/3D/4D scanner, hydrodensitometry, adipose mass, lipid mass, fat mass, molecular model, tissue model, air displacement plethymography, ultrasound.

Resumen

La estimación de la masa grasa y el porcentaje de grasa ha sido utilizada tanto en el ámbito de la salud, por su relación con diversas enfermedades; como del deporte, por su relación con el rendimiento deportivo. No obstante, rara vez se tiene en consideración al evaluar este parámetro las ventajas e inconvenientes que presentan los diferentes métodos de estimación de la composición corporal, encontrándose entre ellos la absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA o DXA); hidrodensitometría; plestimografía de desplazamiento de aire; bioimpedancia eléctrica; antropometría; escáner 2D/3D/4D y los ultrasonidos, así como si son métodos indirectos o doble indirectos. Tampoco se tienen en consideración en la mayoría de los trabajos y evaluaciones los diferentes modelos desde los que se puede abordar la composición corporal habiendo métodos que realizan un abordaje químico, molecular, celular, tisular o segmentario, siendo los más habitualmente utilizados los modelos molecular y tisular. Todo esto lleva a que con los diferentes métodos se pueda estimar masa adiposa, masa grasa y masa lipídica. Si bien estos conceptos han sido tratados como sinónimos, existen diferencias entre ellos que son abordadas en el presente artículo, así como también se aborda qué es lo que estiman los diferentes métodos de evaluación: masa lipídica o masa adiposa. Se finaliza con las implicaciones prácticas de todo lo anterior en la estimación de la masa grasa.

Palabras clave: absorciometría de rayos X de energía dual, antropometría, bioimpedancia eléctrica, DEXA, escáner 2D/3D/4D, hidrodensitometría, masa adiposa, masa lipídica, masa grasa, modelo molecular, modelo tisular, plestimografía de desplazamiento de aire, ultrasonidos.

Introduction

The estimation of body composition, and more specifically fat mass and fat percentage, is a very useful aspect both in the field of health, due to its relationship with diseases such as obesity, hypertension, diabetes, hypercholesterolemia, sarcopenia, osteopenia, osteoporosis or cancer, among others; and in the field of sport, due to its relationship with sports performance (ben Mansour et al., 2021; Carnero et al., 2015; Pletcher et al., 2022).

This has led to numerous research studies measuring this parameter. However, there is a problem in estimating body composition and that is that the only direct method available is dissection of cadavers, making it impossible to use direct methods in the valuation of *in vivo* subjects (Esparza-Ros et al., 2022; Vaquero-Cristóbal et al., 2020). All other methods are indirect or double indirect, and this has led to the use of different methods in the quest to estimate body composition, each with its advantages and disadvantages (Campa et al., 2021; Esparza-Ros et al., 2022; Kasper et al., 2021; Vaquero-Cristóbal et al., 2020). This is why it is said that these methods are estimates rather than calculations, because in all of them a certain margin of error is introduced.

Methods of estimating body composition

Among the methods for estimating body composition is dual energy X-ray absorptiometry (DEXA or DXA), a device that uses low-exposure X-rays to detect the energy of photons through different regions of the body. Since soft tissues, including fat mass, allow photons to pass through better than denser tissues, such as bone, the differences obtained in the photon beam path are used to estimate body composition (Bazzocchi et al., 2016). DXA was originally developed for the measurement of bone mineral density (BMD), but is now considered the gold standard for the assessment of fat mass, although it has certain limitations that should be taken into account in its use (Kasper et al., 2021). These include the need to train assessors, as body regions have to be adjusted by hand; that it assumes that the amount of fat on bone is the same as the amount of fat on non-bone tissue, leading to speculation as to whether it should be considered the gold standard in estimating fat mass; that the software cannot be updated as the database and the values it reports change; the cost of the instrument; and finally that it is not transportable (Kasper et al., 2021).

Another of the most commonly used techniques is hydrodensitometry. This technique was for many years considered the gold standard for the assessment of body composition (McCrorry et al., 1995). Based on Archimedes' principle, this technique measures body volume on the premise that when an object is submerged under water its weight is similar to the weight of the water it displaces (McCrorry et al., 1995). Thus, this method analyses the water displaced by the body when it is completely submerged. The advantage of this method lies in its accuracy. However,

its use has now been reduced due to the discomfort it generates in the subjects evaluated, the long measurement time required, the cost of the system and its maintenance, the impossibility of transporting it, and the impossibility of knowing the segmented distribution of fat by body zones (Kasper et al., 2021).

Following the same logic, air displacement plethymography emerged. This is an alternative to hydrostatic weighing, in which air displacement is measured to measure body density, applying Poisson's law (Higgins et al., 2001). It analyses the volume of air displaced in a closed chamber in which the subject is seated. Among its main advantages are measurement time and ease of use. Its main limitations are the cost of the system, lack of portability, insufficient sensitivity, the large number of pollutant variables involved, and problems of validity when measuring people with low fat, such as the sports population (Kasper et al., 2021).

Among the field methods for the estimation of body composition is electrical bioimpedance. Bioimpedance is a frequency technique that is classified according to the number of frequencies used for analysis (Moon, 2013). This technique consists of generating a current and measuring the time it takes for the current to cross the body by means of electrodes or metal contacts that send a small voltage. Depending on the resistance to current flow observed in the body, the fat mass and fat-free mass are estimated, as the fat mass presents more resistance to the passage of the current as it contains less water than the fat-free mass. What it really measures are electrical properties (impedance, resistance, reactance and phase angle) (Kasper et al., 2021). This method has been widely used because of the speed of measurement with it, non-invasiveness, portability, that it is a method that is generally not overly expensive, and the ease of measurement compared to other methods (Kasper et al., 2021). However, bioimpedance has some limitations, such as the fact that everything that affects the subject's hydration affects it, and that it is less valid the fewer electrodes it has, so it is no longer an economical method (Koulmann et al., 2000). In addition, previous studies have suggested that it may be a valid method for the assessment of populations globally, but may not be a valid method for the assessment of particular subjects, especially in the sports population (Nickerson et al., 2019).

The other widely used field method has been anthropometry. This technique consists of measuring a series of variables following a specific protocol, the protocol of the International Society for the Advancement of Kinanthropometry being the most widespread throughout the world (Esparza-Ros et al., 2019). Among its advantages are that it is inexpensive, non-invasive, requires minimal equipment, is transportable and provides more than just body composition results (Meyer et al., 2013). Its main disadvantage is the influence of the measurer on the variables taken, so it is important to follow a standardised protocol and the measurer has a low technical error of measurement (Kasper et al., 2021).

In addition, new methods for the assessment of body composition have emerged in recent years. These include ultrasound (Kasper et al., 2021). This method analyses the sound reflex, thereby estimating the different body tissues (Kasper et al., 2021). More specifically, this method measures the thickness of subcutaneous adipose tissue by means of ultrasound imaging through the skin at specific locations (Müller et al., 2013). It is a valid and accurate method (Müller et al., 2013), but is heavily influenced by the measurer, it is an expensive and not very transportable method (Kasper et al., 2021).

Another instrument that has been used in recent years for the assessment of body composition is the 2D/3D/4D scanner. This method has been called a method of digital anthropometry (Heymsfield et al., 2018). This type of device involves the use of visible and infrared light to create an avatar of the human body, in which the subject remains motionless in a certain posture (Eder et al., 2013). These data are used to estimate circumferences, volumes, lengths and areas (Heymsfield et al., 2018). Among its advantages are the speed of the measurement, among its disadvantages are the cost if done with equipment and the lack of studies on this technique. Finally, depending on whether a 2D, 3D or 4D analysis is performed, its validity and reliability could change (Kasper et al., 2021).

Models for approximating body composition

Body composition can be approached on five levels. This is a rarely considered issue but which affects the estimation of body composition from all the tools used. Model 1 proposes a chemical/atomic approach. According to this approach, the human being is composed of oxygen (about 64%), carbon (about 18.5%), hydrogen (about 9.5%), nitrogen (about 3.2%), calcium (about 1.5%), phosphorus (about 1%), or other components (about 2.3%). Model 2 proposes a molecular approach. From this model, the body is divided into lipids (about 15%), proteins (about 18%), carbohydrates (about 1%), minerals (about 6%) and water (about 60%). Model 3 takes a cellular approach by differentiating between fat (about 18%), extracellular solids (about 9%), intracellular solids (about 12%), intracellular fluids (about 34%) and extracellular fluids (about 27%). Model 4 considers the body as the sum of tissues. It differentiates between adipose tissue (about 25%), bone tissue (about 10%), musculoskeletal tissue (about 36%) and residual tissue (about 29%). Lastly, model 5, takes a body segment approach, differentiating between mass of the head, trunk, right upper limb, left upper limb, right lower limb and left lower limb (Campa et al., 2021; Esparza-Ros et al., 2022; Kasper et al., 2021; Mecherques-Carini et al., 2022).

Indirect or double indirect methods?

Composition estimation methods can be indirect or double indirect. Indirect methods are defined as those that directly

calculate body density and then use a linear regression equation or algorithm to estimate body composition (Campa et al., 2021; Esparza-Ros et al., 2022; Kasper et al., 2021; Mecherques-Carini et al., 2022; Vaquero-Cristóbal et al., 2020). These include DEXA, hydrodensitometry, air displacement plethysmography or anthropometry when estimating adipose mass with Kerr (Campa et al., 2021; Kasper et al., 2021; Mecherques-Carini et al., 2022; Ross & Kerr, 1991).

On the other hand, there are the dual indirect methods. With these methods, two linear regression equations or algorithms are used, one to estimate body density and a second to estimate body composition. Double indirect methods are bioimpedance or anthropometry when the equations are used to estimate lipid mass, among others (Campa et al., 2021; Kasper et al., 2021; Mecherques-Carini et al., 2022).

Lipid mass, fat mass or adipose mass?

One of the main problems in addressing fat mass is that the terms lipid mass, fat mass and adipose mass have been classically confused and used as synonyms when they are not (Holway et al., 2011; Mecherques-Carini et al., 2022). Adipose mass refers to the total mass of the adipose cells (adipocyte), as a whole. But although the adipose cell has a high fat mass content, made up of the triglycerides of which it is composed (90%), there is a 10% content that refers to water and minerals. Therefore, when adipose mass is evaluated, not only fat mass is assessed but also other components in a sufficiently significant percentage that the terms adipose mass and fat mass cannot be applied as synonyms. Similarly, fat mass (triglycerides) in turn consists of lipids (83%) and glycerol (16%). Therefore, when fat mass is estimated, it includes not only lipids but also the glycerol that makes up triglycerides as a whole (Holway et al., 2011; Mecherques-Carini et al., 2022).

Thus, lipid mass is a subcomponent of fat mass, which in turn is a subcomponent of adipose mass; lipid mass being 75% of adipose mass, which explains the differences in the results found in the same subject depending on whether lipid mass or adipose mass is being estimated.

What is the practical implication of the above?

Most body composition estimation methods approach body composition from model 2 (molecular) or model 4 (tissue), being able to distinguish between lipid and adipose mass. More specifically, except for DEXA which analyses adipose mass by the tissue model, the rest of the methods (hydrodensitometry, air displacement plethysmography and bioimpedance) analyse lipid mass by the molecular model. Then there is anthropometry, which can estimate both lipid mass (model 2) and adipose mass (model 4) depending on the formula used, although there is only one formula for estimating adipose mass from anthropometry (Ross & Kerr, 1991), so most of the formulae used in anthropometry

estimate lipid mass (Holway et al., 2011; Mecherques-Carini et al., 2022).

However, this is classically ignored and the different methods and equations are used interchangeably, without taking into consideration that the reported differences depending on the method or equation could vary by up to 30% (Mecherques-Carini et al., 2022; Schubert et al., 2019; Vaquero-Cristóbal et al., 2020), which could be introducing a large error when comparing populations or measurements made by different methods.

In addition, the cheapest methods are double indirect methods, accumulating the error of two linear regression equations/algorithms.

Therefore, when estimating “fat mass” it is necessary to consider: 1) which method is being used, is it indirect or double indirect?; 2) what are its advantages and disadvantages, is it losing validity because of the way it is applied?; and 3) is this method estimating lipid or adipose mass? In addition, populations should not be compared or evolutions made if the methods, models and equations used cannot be assured to be maintained.

References

- Bazzocchi, A., Ponti, F., Albisinni, U., Battista, G., & Guglielmi, G. (2016). DXA: Technical aspects and application. *European Journal of Radiology*, 85(8), 1481–1492. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2016.04.004>
- ben Mansour, G., Kacem, A., Ishak, M., Grélot, L., & Ftaiti, F. (2021). The effect of body composition on strength and power in male and female students. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1), 150. <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00376-z>
- Campa, F., Toselli, S., Mazzilli, M., Gobbo, L. A., & Coratella, G. (2021). Assessment of Body Composition in Athletes: A Narrative Review of Available Methods with Special Reference to Quantitative and Qualitative Bioimpedance Analysis. *Nutrients*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/nu13051620>
- Carnero, E., Alvero Cruz, J. R., Giráldez García, M., & Sardinha, L. (2015). La Evaluación de La Composición Corporal “In Vivo”; Parte I: Perspectiva Histórica. *Nutrición Hospitalaria: Organo Oficial de La Sociedad Espanola de Nutricion Parenteral y Enteral*, 31.
- Eder, M., Brockmann, G., Zimmermann, A., Papadopoulos, M. A., Schwenzer-Zimmerer, K., Zeilhofer, H. F., Sader, R., Papadopoulos, N. A., & Kovacs, L. (2013). Evaluation of Precision and Accuracy Assessment of Different 3-D Surface Imaging Systems for Biomedical Purposes. *Journal of Digital Imaging*, 26(2), 163–172. <https://doi.org/10.1007/s10278-012-9487-1>
- Esparza-Ros, F., Moreira, A. C., Vaquero-Cristóbal, R., Barrigas, C., Albaladejo-Saura, M., & Vieira, F. (2022). Differences between Four Skinfold Calipers in the Assessment of Adipose Tissue in Young Adult Healthy Population. *Nutrients*, 14(10), 2085. <https://doi.org/10.3390/nu14102085>
- Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristóbal, R., & Marfell-Jones, M. (2019). *International Standards for Anthropometric Assessment (2019)*. International Society for Advancement in Kinanthropometry.
- Heymsfield, S. B., Bourgeois, B., Ng, B. K., Sommer, M. J., Li, X., & Shepherd, J. A. (2018). Digital anthropometry: a critical review. *European Journal of Clinical Nutrition*, 72(5), 680–687. <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0145-7>
- Higgins, P. B., Fields, D. A., Hunter, G. R., & Gower, B. A. (2001). Effect of Scalp and Facial Hair on Air Displacement Plethysmography Estimates of Percentage of Body Fat. *Obesity*, 9(5), 326–330. <https://doi.org/10.1038/oby.2001.41>
- Holway, F., Boullosa, M., & Peniche, Z. (2011). Composición Corporal En Nutrición Deportiva. In *Nutrición Aplicada al Deporte* (pp. 195–218). McGraw Hill.
- Kasper, A. M., Langan-Evans, C., Hudson, J. F., Brownlee, T. E., Harper, L. D., Naughton, R. J., Morton, J. P., & Close, G. L. (2021). Come Back Skinfolts, All Is Forgiven: A Narrative Review of the Efficacy of Common Body Composition Methods in Applied Sports Practice. *Nutrients*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/nu13041075>
- Koulmann, N., Jimenez, C., Regal, D., Bolliet, P., Launay, J.-C., Savourey, G., & Melin, B. (2000). Use of bioelectrical impedance analysis to estimate body fluid compartments after acute variations of the body hydration level. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(4), 857–864. <https://doi.org/10.1097/00005768-200004000-00020>
- McCrory, M. A., Gomez, T. D., Bernauer, E. M., & Molé, P. A. (1995). Evaluation of a new air displacement plethysmograph for measuring human body composition. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(12), 1686–1691.
- Mecherques-Carini, M., Esparza-Ros, F., Albaladejo-Saura, M., & Vaquero-Cristóbal, R. (2022). Agreement and Differences between Fat Estimation Formulas Using Kinanthropometry in a Physically Active Population. *Applied Sciences*, 12(24), 13043. <https://doi.org/10.3390/app122413043>
- Meyer, N. L., Sundgot-Borgen, J., Lohman, T. G., Ackland, T. R., Stewart, A. D., Maughan, R. J., Smith, S., & Müller, W. (2013). Body composition for health and performance: a survey of body composition assessment practice carried out by the Ad Hoc Research Working Group on Body Composition, Health and Performance under the auspices of the IOC Medical Commission. *British Journal of Sports Medicine*, 47(16), 1044–1053. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092561>

- Moon, J. R. (2013). Body composition in athletes and sports nutrition: an examination of the bioimpedance analysis technique. *European Journal of Clinical Nutrition*, 67(S1), S54–S59. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2012.165>
- Müller, W., Horn, M., Fürhapter-Rieger, A., Kainz, P., Kröpfl, J. M., Maughan, R. J., & Ahammer, H. (2013). Body composition in sport: a comparison of a novel ultrasound imaging technique to measure subcutaneous fat tissue compared with skinfold measurement. *British Journal of Sports Medicine*, 47(16), 1028–1035. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092232>
- Nickerson, B. S., Snarr, R. L., & Ryan, G. A. (2019). Validity of Foot-To-Foot Bioelectrical Impedance for Estimating Body Composition in NCAA Division I Male Athletes: A 3-Compartment Model Comparison. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(12), 3361–3366. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002999>
- Pletcher, E. R., Lovalekar, M., Coleman, L. C., Beals, K., Nindl, B. C., & Allison, K. F. (2022). Decreased Percent Body Fat but Not Body Mass is Associated with Better Performance on Combat Fitness Test in Male and Female Marines. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004335>
- Ross, W. D., & Kerr, D. A. (1991). Fraccionamiento de la masa corporal: un nuevo método para utilizar en nutrición clínica y medicina deportiva. *Apunts. Sports Medicine*, 18, 175–187.
- Schubert, M. M., Seay, R. F., Spain, K. K., Clarke, H. E., & Taylor, J. K. (2019). Reliability and validity of various laboratory methods of body composition assessment in young adults. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 39(2), 150–159. <https://doi.org/10.1111/cpf.12550>
- Vaquero-Cristóbal, R., Albaladejo-Saura, M., Luna-Badachi, A. E., & Esparza-Ros, F. (2020). Differences in Fat Mass Estimation Formulas in Physically Active Adult Population and Relationship with Sums of Skinfolts. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph17217777>

Evaluación de la masa grasa desde la perspectiva de la composición corporal: un análisis crítico

Assessing fat mass from a body composition perspective: a critical review

Raquel Vaquero-Cristóbal^{1,2} 

¹ Grupo de Investigación de Prevención de Lesiones en el Deporte (PRELEDE), Facultad de Deporte, UCAM Universidad Católica de Murcia, Murcia, España

² Grupo de Investigación de Prevención de Lesiones en el Deporte (PRELEDE), Cátedra Internacional de Cineantropometría, UCAM Universidad Católica de Murcia, Murcia, España

Autor para la correspondencia:

Raquel Vaquero-Cristóbal
rvaquero@ucam.edu

Cómo citar el artículo:

Vaquero-Cristóbal, R. (2023). Evaluación de la masa grasa desde la perspectiva de la composición corporal: un análisis crítico. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18(56), 4-13. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.2033>

Resumen

La estimación de la masa grasa y el porcentaje graso ha sido utilizada tanto en el ámbito de la salud, por su relación con diversas enfermedades; como del deporte, por su relación con el rendimiento deportivo. No obstante, rara vez se tiene en consideración al evaluar este parámetro las ventajas e inconvenientes que presentan los diferentes métodos de estimación de la composición corporal, encontrándose entre ellos la absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA o DXA); hidrodensitometría; plestimografía de desplazamiento de aire; bioimpedancia eléctrica; antropometría; escáner 2D/3D/4D y los ultrasonidos, así como si son métodos indirectos o doble indirectos. Tampoco se tienen en consideración en la mayoría de los trabajos y evaluaciones los diferentes modelos desde los que se puede abordar la composición corporal habiendo métodos que realizan un abordaje químico, molecular, celular, tisular o segmentario, siendo los más habitualmente utilizados los modelos molecular y tisular. Todo esto lleva a que con los diferentes métodos se pueda estimar masa adiposa, masa grasa y masa lipídica. Si bien estos conceptos han sido tratados como sinónimos, existen diferencias entre ellos que son abordadas en el presente artículo, así como también se aborda qué es lo estiman los diferentes métodos de evaluación: masa lipídica o masa adiposa. Se finaliza con las implicaciones prácticas de todo lo anterior en la estimación de la masa grasa.

Palabras clave: absorciometría de rayos X de energía dual, antropometría, bioimpedancia eléctrica, DEXA, escáner 2D/3D/4D, hidrodensitometría, masa adiposa, masa lipídica, masa grasa, modelo molecular, modelo tisular, plestimografía de desplazamiento de aire, ultrasonidos.

Abstract

The estimation of fat mass and fat percentage has been used both in the field of health, due to its relationship with various diseases; and in sport, due to its relationship with sports performance. However, the advantages and disadvantages of the different methods of estimating body composition are rarely taken into consideration when evaluating this parameter, including dual energy X-ray absorptiometry (DEXA or DXA); hydrodensitometry; air displacement plethymography; electrical bioimpedance; anthropometry; 2D/3D/4D scanning and ultrasound, as well as whether they are indirect or dual indirect methods. Nor do most studies and evaluations take into consideration the different models from which body composition can be approached, with methods that use a chemical, molecular, cellular, tissue or segmental approach, the most commonly used being the molecular and tissue models. All this leads to the fact that the different methods can be used to estimate adipose mass, fat mass and lipid mass. Although these concepts have been treated as synonyms, there are differences among them that are addressed in this article, as well as what the different assessment methods estimate: lipid mass or adipose mass. It concludes with the practical implications of all the above for fat mass estimation.

Key words: dual energy X-ray absorptiometry, anthropometry, electrical bioimpedance, DEXA, 2D/3D/4D scanner, hydrodensitometry, adipose mass, lipid mass, fat mass, molecular model, tissue model, air displacement plethymography, ultrasound.

Introducción

La estimación de la composición corporal, y más concretamente de la masa grasa y el porcentaje de grasa, es un aspecto de gran utilidad tanto en el ámbito de la salud, por su relación con enfermedades como la obesidad, hipertensión, diabetes, hipercolesterolemia, sarcopenia, osteopenia, osteoporosis o cáncer, entre otros; como en el ámbito del deporte, por su relación con el rendimiento deportivo (ben Mansour et al., 2021; Carnero et al., 2015; Pletcher et al., 2022).

Esto ha llevado a que numerosas investigaciones midan este parámetro. Sin embargo, existe un problema en la estimación de la composición corporal y es que el único método directo que hay es la disección de cadáveres, siendo imposible por tanto utilizar métodos directos en la valoración de sujetos *in vivo* (Esparza-Ros et al., 2022; Vaquero-Cristóbal et al., 2020). Todo el resto de los métodos son indirectos o doble indirectos, y esto ha llevado a la utilización de diferentes métodos en la búsqueda de la estimación de la composición corporal, cada una de ellas con sus ventajas e inconvenientes (Campa et al., 2021; Esparza-Ros et al., 2022; Kasper et al., 2021; Vaquero-Cristóbal et al., 2020). Por eso se habla de que con estos métodos se estima y no se calcula, porque en todos ellos se está introduciendo cierto margen de error.

Métodos de estimación de la composición corporal

Entre los métodos para la estimación de la composición corporal se encuentra la absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA o DXA), aparato que funciona mediante rayos X de baja exposición para detectar la energía de los fotones a través de diferentes regiones del cuerpo. Dado que los tejidos blandos, entre los que se encuentra la masa grasa, dejan pasar mejor los fotones que los tejidos más densos, como el óseo, con las diferencias obtenidas en el paso del haz de fotones se estima la composición corporal (Bazzocchi et al., 2016). El DEXA fue originalmente creado para la medición de la densidad mineral ósea (DMO), pero actualmente es considerado el *gold estándar* para la valoración de la masa grasa, aunque presenta ciertas limitaciones que deben ser tenidas en cuenta en su utilización (Kasper et al., 2021). Entre ellas se encuentra la necesidad de formar a los evaluadores, pues hay que ajustar las regiones corporales a mano; que asume que la cantidad de grasa sobre el hueso es la misma que la cantidad de grasa sobre el tejido no óseo, lo que hace que se especule sobre si debería ser considerado el *gold estándar* en la estimación de la masa grasa; no se puede actualizar el software pues cambia el database y los valores que reporta; el costo del aparato; y por último que no es transportable.

Otra de las técnicas más utilizadas es la hidrodensitometría. Esta técnica fue durante muchos años considerada el *gold estándar* para la valoración de la composición corporal (McCrorry et al., 1995). Basándose en el principio de Arquímedes, se mide el volumen corporal con la premisa

de que cuando un objeto se sumerge bajo el agua su peso es similar al del agua que desplaza (McCrorry et al., 1995). Así, este método analiza el agua desplazada por el cuerpo cuando este está completamente sumergido. La ventaja de este método se encuentra en su precisión. Sin embargo, actualmente ha disminuido su uso por la incomodidad que genera en los sujetos evaluados, el amplio tiempo de medición que precisa, el costo del sistema y del mantenimiento, la imposibilidad de transportarlo, o la imposibilidad de conocer la distribución segmentada de la grasa por zonas corporales (Kasper et al., 2021).

Siguiendo la misma lógica surgió la plestimografía de desplazamiento de aire. Esta es una alternativa al pesaje hidrostático, en el que se mide el desplazamiento de aire para medir la densidad corporal, aplicando la ley de Poisson (Higgins et al., 2001). Así, analiza el volumen de aire desplazado en una cámara cerrada en la que el sujeto está sentado. Entre sus principales ventajas se encuentra el tiempo de medición y la facilidad de uso. Sus principales limitaciones se encuentran en el costo del sistema, la falta de transportabilidad, la insuficiente sensibilidad que tiene, la gran cantidad de variables contaminantes que afectan y los problemas de validez cuando se mide a personas con una baja grasa, como es la población deportista (Kasper et al., 2021).

Entre los métodos de campo para la estimación de la composición corporal se encuentra la bioimpedancia eléctrica. La bioimpedancia es una técnica de frecuencia que se clasifica según el número de frecuencias utilizadas para el análisis (Moon, 2013). Esta técnica consiste en que se genera una corriente y se mide mediante electrodos o contactos metálicos que envían un pequeño voltaje el tiempo que tarda la corriente en cruzar el cuerpo. Según la resistencia al flujo de corriente observada en el cuerpo, se estima la masa grasa y la masa libre de grasa al presentar la masa grasa más resistencia al paso de la corriente al contener menos agua que la masa libre de grasa. Realmente lo que mide son propiedades eléctricas (impedancia, resistencia, reactancia y ángulo de fase) (Kasper et al., 2021). Este método ha sido ampliamente utilizado debido a la rapidez de la medición con el mismo, no es invasivo, la portabilidad, que es un método en líneas generales que no es excesivamente caro, y la facilidad de medición en comparación con otros métodos (Kasper et al., 2021). Sin embargo, la bioimpedancia cuenta con algunas limitaciones, como que todo lo que afecta a la hidratación del sujeto afecta a la misma, y que es menos válida cuantos menos electrodos presenta, por lo que deja de ser un método económico (Koulmann et al., 2000). A esto se añade que estudios previos han sugerido que podría ser un método válido para la evaluación de poblaciones de manera global, pero podría no ser un método válido para la evaluación de sujetos en particular, especialmente en población deportista (Nickerison et al., 2019).

El otro método de campo ampliamente utilizado ha sido la antropometría. Esta técnica consiste en la medición de

una serie de variables siguiendo un protocolo determinado, siendo el protocolo de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry el más extendido a lo largo del mundo (Esparza-Ros et al., 2019). Entre sus ventajas se encuentra que es una técnica barata, no invasiva, que requiere un equipo mínimo, que es transportable y que aporta más resultados además de la composición corporal (Meyer et al., 2013). Su principal inconveniente es la influencia del medidor sobre las variables tomadas, por lo que es importante seguir un protocolo estandarizado y que el medidor tenga un error técnico de medida bajo (Kasper et al., 2021).

Además, en los últimos años han surgido nuevos métodos para la valoración de la composición corporal. Entre ellos se encuentra el ultrasonido (Kasper et al., 2021). Este método analiza el reflejo del sonido, estimando con esto los diferentes tejidos corporales (Kasper et al., 2021). Más concretamente, este método mide el grosor del tejido adiposo subcutáneo mediante imagen de ultrasonidos a través de la piel en unos lugares determinados (Müller et al., 2013). Es un método válido y preciso (Müller et al., 2013), pero está muy influenciada por el medidor, es un método caro y poco transportable (Kasper et al., 2021).

Otro de los instrumentos que han sido utilizados en los últimos años para la evaluación de la composición corporal es el escáner 2D/3D/4D. Este método ha sido denominado un método de antropometría digital (Heymsfield et al., 2018). Este tipo de dispositivos implican el uso de luz visible e infrarroja para crear un avatar del cuerpo humano, en el que el sujeto permanece inmóvil en una postura determinada (Eder et al., 2013). Con estos datos se estiman circunferencias, volúmenes, longitudes y superficies (Heymsfield et al., 2018). Entre sus ventajas se encuentra la rapidez de la medición, entre sus inconvenientes el costo si se hace con maquinaria y la falta de estudios sobre esta técnica. Por último, dependiendo de si se realiza un análisis 2D, 3D o 4D podría cambiar su validez y fiabilidad (Kasper et al., 2021).

Modelos de aproximación a la composición corporal

La composición corporal puede abordarse en función de cinco niveles. Esto es una cuestión que rara vez se tiene en consideración pero que afecta a la estimación de la composición corporal desde todas las herramientas utilizadas. El modelo 1 propone un abordaje químico / atómico. Según este abordaje, el ser humano está compuesto por oxígeno (alrededor del 64%), carbono (alrededor del 18,5%), hidrógeno (alrededor del 9,5%), nitrógeno (alrededor del 3,2%), calcio (alrededor del 1,5%), fósforo (alrededor del 1%), u otros componentes (alrededor del 2,3%). El modelo 2 propone un abordaje molecular. Desde este modelo, el cuerpo se divide en lípidos (alrededor del 15%), proteínas (alrededor del 18%), carbohidratos (alrededor del 1%), minerales (alrededor del 6%) y agua (alrededor del 60%). El modelo 3 realiza un abordaje celular diferenciando entre grasa (alrededor del 18%), sólidos extracelulares (alrededor del

9%), sólidos intracelulares (alrededor del 12%), líquidos intracelulares (alrededor del 34%) y líquidos extracelulares (alrededor del 27%). El modelo 4 considera el cuerpo como la suma de tejidos. Así, diferencia entre tejido adiposo (alrededor del 25%), tejido óseo (alrededor del 10%), tejido musculoesquelético (alrededor del 36%) y tejido residual (alrededor del 29%). Por último, el modelo 5, realiza un abordaje por segmentos corporales, diferenciando entre masa de la cabeza, el tronco, el miembro superior derecho, el miembro superior izquierdo, el miembro inferior derecho y el miembro inferior izquierdo (Campa et al., 2021; Esparza-Ros et al., 2022; Kasper et al., 2021; Mecherques-Carini et al., 2022).

¿Métodos indirectos o doble indirectos?

Los métodos de estimación de la composición pueden ser indirectos o doble indirectos. Se definen como métodos indirectos aquellos que calculan de manera directa la densidad corporal para, a partir de ella, utilizar una ecuación de regresión lineal o algoritmo para estimar la composición corporal (Campa et al., 2021; Esparza-Ros et al., 2022; Kasper et al., 2021; Mecherques-Carini et al., 2022; Vaquero-Cristóbal et al., 2020). Entre ellos se encuentra el DEXA, la hidrodensitometría, la plestimografía de desplazamiento de aire o la antropometría cuando se estima masa adiposa con Kerr (Campa et al., 2021; Kasper et al., 2021; Mecherques-Carini et al., 2022; Ross & Kerr, 1991).

Por otro lado, se encuentran los métodos doble indirectos. Con estos métodos se utilizan dos ecuaciones de regresión lineal o algoritmos, uno para estimar la densidad corporal y un segundo para estimar la composición corporal. Son métodos doble indirectos la bioimpedancia o la antropometría cuando se utilizan las ecuaciones para estimar masa lipídica, entre otros (Campa et al., 2021; Kasper et al., 2021; Mecherques-Carini et al., 2022).

¿Masa lipídica, masa grasa o masa adiposa?

Uno de los principales problemas que en hay en el abordaje de la masa grasa es que clásicamente se han confundido los términos masa lipídica, masa grasa y masa adiposa, utilizándolos como sinónimos cuando no lo son (Holway et al., 2011; Mecherques-Carini et al., 2022). Cuando se habla de masa adiposa se hace referencia a la masa de las células adiposas (adipocito) al completo, como un todo. Pero si bien la célula adiposa tiene un alto contenido de masa grasa, formada por los triglicéridos que la componen (90%), hay un 10% de contenido que hace referencia al agua y minerales. Por lo tanto, cuando se evalúa masa adiposa no solamente se valora masa grasa sino también otros componentes en un porcentaje suficientemente significativo como para no poder aplicar los términos masa adiposa y masa grasa como sinónimos. De la misma forma, la masa grasa (triglicéridos) a su vez está formada por lípidos (83%) y glicerol (16%). Por lo tanto, cuando se estima masa grasa

se está incluyendo no solamente los lípidos sino el glicerol que conforman en su conjunto los triglicéridos (Holway et al., 2011; Mecherques-Carini et al., 2022).

De esta forma, la masa lipídica es un subcomponente de la masa grasa, que a la vez es un subcomponente de la masa adiposa; siendo la masa lipídica un 75% de la masa adiposa, lo que explica las diferencias en los resultados encontrados en un mismo sujeto en función de si se está estimando masa lipídica o masa adiposa.

¿Cuál es la implicación práctica de todo lo anterior?

La mayoría de los métodos de estimación de la composición corporal abordan la composición corporal desde el modelo 2 (molecular) o desde el modelo 4 (tisular), pudiendo discernir entre masa lipídica o adiposa. Más concretamente, menos el DEXA que analiza masa adiposa por el modelo tisular, el resto de los métodos (hidrodensitometría, plestimografía de desplazamiento de aire y bioimpedancia) analizan masa lipídica por el modelo molecular. Luego está la antropometría, que puede estimar tanto masa lipídica (modelo 2) como adiposa (modelo 4) en función de la fórmula utilizada, si bien sólo existe una fórmula para estimar masa adiposa desde la antropometría (Ross & Kerr, 1991), por lo que la mayoría de las fórmulas que se utilizan en antropometría estiman masa lipídica (Holway et al., 2011; Mecherques-Carini et al., 2022).

Sin embargo, esto es clásicamente ignorado y se emplean los diferentes métodos y ecuaciones de manera indistinta, sin tener en consideración que las diferencias reportadas en función del método o la ecuación podría variar en hasta un 30% (Mecherques-Carini et al., 2022; Schubert et al., 2019; Vaquero-Cristóbal et al., 2020), lo que podría estar introduciendo un gran error cuando se comparan poblaciones o mediciones realizadas por diferentes métodos.

A esto se suma que los métodos más baratos son métodos doble indirectos, acumulando el error de dos ecuaciones de regresión lineal / algoritmos.

Por todo lo anterior, al estimar “masa grasa” se ha de tener en cuenta: 1) ¿qué método se está utilizando? ¿Es indirecto o doble indirecto?; 2) ¿Cuáles son sus ventajas e inconvenientes? ¿Se está perdiendo validez por la forma de aplicarlo?; y 3) ¿está este método estimando masa lipídica o adiposa. A esto se suma que no se deberían comparar poblaciones o realizar evoluciones si no se puede asegurar mantener los métodos, modelos y ecuaciones utilizadas.

Referencias bibliográficas

- Bazzocchi, A., Ponti, F., Albisinni, U., Battista, G., & Guglielmi, G. (2016). DXA: Technical aspects and application. *European Journal of Radiology*, 85(8), 1481–1492. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2016.04.004>
- ben Mansour, G., Kacem, A., Ishak, M., Grélot, L., & Ftaiti, F. (2021). The effect of body composition on strength and power in male and female students. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1), 150. <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00376-z>
- Campa, F., Toselli, S., Mazzilli, M., Gobbo, L. A., & Coratella, G. (2021). Assessment of Body Composition in Athletes: A Narrative Review of Available Methods with Special Reference to Quantitative and Qualitative Bioimpedance Analysis. *Nutrients*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/nu13051620>
- Carnero, E., Alvero Cruz, J. R., Giráldez García, M., & Sardinha, L. (2015). La Evaluación de La Composición Corporal “In Vivo”; Parte I: Perspectiva Histórica. *Nutricion Hospitalaria: Organo Oficial de La Sociedad Espanola de Nutricion Parenteral y Enteral*, 31.
- Eder, M., Brockmann, G., Zimmermann, A., Papadopoulos, M. A., Schwenzer-Zimmerer, K., Zeilhofer, H. F., Sader, R., Papadopoulos, N. A., & Kovacs, L. (2013). Evaluation of Precision and Accuracy Assessment of Different 3-D Surface Imaging Systems for Biomedical Purposes. *Journal of Digital Imaging*, 26(2), 163–172. <https://doi.org/10.1007/s10278-012-9487-1>
- Esparza-Ros, F., Moreira, A. C., Vaquero-Cristóbal, R., Barrigas, C., Albaladejo-Saura, M., & Vieira, F. (2022). Differences between Four Skinfold Calipers in the Assessment of Adipose Tissue in Young Adult Healthy Population. *Nutrients*, 14(10), 2085. <https://doi.org/10.3390/nu14102085>
- Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristóbal, R., & Marfell-Jones, M. (2019). *International Standards for Anthropometric Assessment (2019)*. International Society for Advancement in Kinanthropometry.
- Heymsfield, S. B., Bourgeois, B., Ng, B. K., Sommer, M. J., Li, X., & Shepherd, J. A. (2018). Digital anthropometry: a critical review. *European Journal of Clinical Nutrition*, 72(5), 680–687. <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0145-7>
- Higgins, P. B., Fields, D. A., Hunter, G. R., & Gower, B. A. (2001). Effect of Scalp and Facial Hair on Air Displacement Plethysmography Estimates of Percentage of Body Fat. *Obesity*, 9(5), 326–330. <https://doi.org/10.1038/oby.2001.41>
- Holway, F., Boullosa, M., & Peniche, Z. (2011). Composición Corporal En Nutrición Deportiva. In *Nutrición Aplicada al Deporte* (pp. 195–218). McGraw Hill.
- Kasper, A. M., Langan-Evans, C., Hudson, J. F., Brownlee, T. E., Harper, L. D., Naughton, R. J., Morton, J. P., & Close, G. L. (2021). Come Back Skinfolds, All Is Forgiven: A Narrative Review of the Efficacy of Common Body Composition Methods in Applied Sports Practice. *Nutrients*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/nu13041075>
- Koulmann, N., Jimenez, C., Regal, D., Bolliet, P., Launay, J.-C., Savourey, G., & Melin, B. (2000). Use of

- bioelectrical impedance analysis to estimate body fluid compartments after acute variations of the body hydration level. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(4), 857–864. <https://doi.org/10.1097/00005768-200004000-00020>
- McCrary, M. A., Gomez, T. D., Bernauer, E. M., & Molé, P. A. (1995). Evaluation of a new air displacement plethysmograph for measuring human body composition. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(12), 1686–1691.
- Mecherques-Carini, M., Esparza-Ros, F., Albaladejo-Saura, M., & Vaquero-Cristóbal, R. (2022). Agreement and Differences between Fat Estimation Formulas Using Kinanthropometry in a Physically Active Population. *Applied Sciences*, 12(24), 13043. <https://doi.org/10.3390/app122413043>
- Meyer, N. L., Sundgot-Borgen, J., Lohman, T. G., Ackland, T. R., Stewart, A. D., Maughan, R. J., Smith, S., & Müller, W. (2013). Body composition for health and performance: a survey of body composition assessment practice carried out by the Ad Hoc Research Working Group on Body Composition, Health and Performance under the auspices of the IOC Medical Commission. *British Journal of Sports Medicine*, 47(16), 1044–1053. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092561>
- Moon, J. R. (2013). Body composition in athletes and sports nutrition: an examination of the bioimpedance analysis technique. *European Journal of Clinical Nutrition*, 67(S1), S54–S59. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2012.165>
- Müller, W., Horn, M., Fürhapter-Rieger, A., Kainz, P., Kröpfl, J. M., Maughan, R. J., & Ahammer, H. (2013). Body composition in sport: a comparison of a novel ultrasound imaging technique to measure subcutaneous fat tissue compared with skinfold measurement. *British Journal of Sports Medicine*, 47(16), 1028–1035. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092232>
- Nickerson, B. S., Snarr, R. L., & Ryan, G. A. (2019). Validity of Foot-To-Foot Bioelectrical Impedance for Estimating Body Composition in NCAA Division I Male Athletes: A 3-Compartment Model Comparison. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(12), 3361–3366. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002999>
- Pletcher, E. R., Lovalekar, M., Coleman, L. C., Beals, K., Nindl, B. C., & Allison, K. F. (2022). Decreased Percent Body Fat but Not Body Mass is Associated with Better Performance on Combat Fitness Test in Male and Female Marines. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004335>
- Ross, W. D., & Kerr, D. A. (1991). Fraccionamiento de la masa corporal: un nuevo método para utilizar en nutrición clínica y medicina deportiva. *Apunts. Sports Medicine*, 18, 175–187.
- Schubert, M. M., Seay, R. F., Spain, K. K., Clarke, H. E., & Taylor, J. K. (2019). Reliability and validity of various laboratory methods of body composition assessment in young adults. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 39(2), 150–159. <https://doi.org/10.1111/cpf.12550>
- Vaquero-Cristóbal, R., Albaladejo-Saura, M., Luna-Badachi, A. E., & Esparza-Ros, F. (2020). Differences in Fat Mass Estimation Formulas in Physically Active Adult Population and Relationship with Sums of Skinfolds. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph17217777>

Efectos motivacionales tras la aplicación de roles fijos y rotativos mediante el modelo de Educación Deportiva en Educación Física

Motivational effects after applying permanent and rotating roles through Sport Education model in Physical Education

Antonio Méndez-Giménez¹ 

María del Pilar Mahedero-Navarrete² 

Federico Puente-Maxera³ 

Diego Martínez de Ojeda⁴ 

¹ Facultad de Formación del Profesorado y Educación, Universidad de Oviedo, España

² Consejería de Educación, Junta de Andalucía, España

³ Consejería de Educación, Principado de Asturias, España

⁴ Consejería de Educación, Región de Murcia, España

Título abreviado:

Educación deportiva, roles y motivación

Autor para la correspondencia:

Federico Puente-Maxera
fedepuentem@hotmail.com

Cómo citar el artículo:

Méndez-Giménez, A., Mahedero-Navarrete, M. P., Puente-Maxera, F., & Martínez de Ojeda, D. (2023). Efectos motivacionales tras la aplicación de roles fijos y rotativos mediante el modelo de Educación Deportiva en Educación Física. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18(56), 15-28. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.1177>

Recepción: 5 diciembre 2018 / Aceptación: 5 mayo 2019

Resumen

Introducción: El modelo de Educación Deportiva contempla aspectos innegociables ampliamente explorados, siendo los roles uno de estos. Sin embargo, son escasos los estudios que exploren sus dinámicas (p.ej., fija o rotativa). **Objetivo:** Partiendo del modelo de Educación Deportiva, el presente estudio pretende evaluar el impacto de la dinámica de roles (fija o rotativa) sobre las variables motivacionales y las metas de amistad en adolescentes en un contexto de vulnerabilidad social. **Metodología:** Se emplea un diseño cruzado, cuasi-experimental y con medidas repetidas (PreT-Post1-Post2). Se llevan a cabo dos unidades didácticas (12 sesiones, cada una) sobre deportes de invasión (baloncesto y floorball, respectivamente). Participan 96 estudiantes (varones, $n = 53$; $M_{edad} = 12.13$; $DT = .79$; mujeres, $n = 43$; $M_{edad} = 12.23$; $DT = .87$) pertenecientes a cinco grupos intactos de 1º de educación secundaria de un centro escolar. Estos son distribuidos en dos grupos experimentales (GE-1, $n = 43$; y GE-2, $n = 53$). La información es recabada mediante cuestionarios (percepción del alumnado) y entrevistas semi-estructuradas (percepción docente). **Resultados:** Considerando al alumnado en su conjunto, la dinámica fija provoca mejoras significativas en las metas de logro (p.ej., aumento en la aproximación-yo) y la evita-

ción-amistad, mientras que la dinámica rotativa provoca mejoras en la desmotivación. Considerando el sexo de los participantes, la asunción de roles fijos provoca mejoras en la novedad, mientras que rotar roles causa un aumento en la competencia percibida, en ambos casos en varones. Por su parte, ambas dinámicas causan efectos negativos, más sensibles en estudiantes de sexo femenino. Así, la dinámica fija provoca aumentos significativos en las regulaciones externa e introyectada, mientras que la rotación de roles provoca menor motivación intrínseca y mayor desmotivación en mujeres. **Conclusiones:** Dado el impacto generado con independencia del sexo, el empleo de roles fijos se presenta más apropiado al afrontar experiencias de Educación Física en contextos de vulnerabilidad social, así como con alumnado novel respecto al modelo de Educación Deportiva. Respecto a los efectos nocivos advertidos, el contenido y la dimensión social parecen erigirse como posibles razones explicativas.

Palabras clave: educación física, modelos pedagógicos, motivación, estudiantes en riesgo.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Abstract

Introduction: Most of the Sport Education model's non-negotiable features have been explored. Research focused on roles (e.g., student-coach) has examined its specific learning processes, but there is scant evidence about its rotation/non-rotation dynamics. **Purpose:** Applying the Sport Education model, this study assesses the impact of roles' dynamics (permanent or rotation) on adolescents' motivational variables (achievement goals, basic psychological needs and motivational regulations) and friendship goals, in a socially vulnerable context. **Methods:** A quasi-experimental, simple crossover design with repeated measures (PreT-Post1-Post2) is carried out. Following Sport Education features, two invasion games-units (12 lessons each; basketball and floorball, respectively) were applied. 96 students (boys, $n = 53$, $M_{age} = 12.13$; $SD = .79$; girls, $n = 43$, $M_{age} = 12.23$; $SD = .87$) belonged to five intact groups in grade 7 from a high-school take part in this study. These groups are distributed on two experimental groups (GE-1, $n = 43$; and GE-2, $n = 53$). Data is collected by questionnaires

(students' perspective) and semi-structured interviews (teacher's perspective). **Results:** Overall, permanent roles have a significant impact on achievement goals (e.g., increase on self-approach) and friendship goals, whereas rotating roles only produces improvements on amotivation. Taking sex into account, both permanent and rotating roles cause improvements on boys' novelty and competence, respectively. Likewise, both dynamics provoke adverse effects, more substantial on girls. In this way, permanent roles evoke significant increase on girls' external and introjected regulations, whereas rotating roles lead to both lower intrinsic motivation and higher amotivation on girls. **Conclusions:** Given the positive impact regardless of gender, taking permanent roles seems to be more appropriate when dealing with socially vulnerable contexts as well as students with no experience with Sport Education model. Content selection and social system are thought to be two plausible explanations for adverse effects.

Key words: physical education, pedagogical models, motivation, at-risk students.

Introducción

Las relaciones causales entre los aspectos motivacionales y los resultados de aprendizaje del alumnado han conitado un especial interés para la investigación educativa, siendo la Educación Física (EF) un escenario asiduamente interpelado. Para tal fin, una de las corrientes teóricas más utilizada ha sido la *Teoría de Metas de Logro* (TML, Nicholls, 1984), la cual establece que las metas perseguidas por el individuo están determinadas por una serie de estándares adoptados durante los procesos de evaluación de su competencia (Ames, 1992). Inicialmente, las metas de logro fueron clasificadas en dos tipos (Dweck, 1986): *maestría*, por las que el individuo percibe su competencia de forma autorreferenciada, y *rendimiento*, basando su actuación en la comparación social. En las últimas décadas se han ido sucediendo distintos modelos explicativos, ente los que destacan el dicotómico (Ames, 1992), el tricotómico (Elliot & Harackiewicz, 1996) que desglosa las metas de rendimiento según la valencia (*aproximación-evitación*) o la versión 3x2, que separa las metas de maestría en aquellas basadas en la *tarea* y aquellas basadas en el *yo* (Elliot et al., 2011). Si bien este último modelo ha sido escasamente investigado, estudios recientes ponen de manifiesto la conveniencia de la distinción *tarea-yo* (Sommet & Elliot, 2016). Así, Mascaret et al. (2015) encuentran en las metas basadas en el *yo* un mayor ligamen hacia variables de tipo adaptativo (p.ej., esfuerzo). Por el contrario, otros autores informan de un mayor poder predictivo de las metas basadas en la *tarea* sobre la motivación intrínseca (Sommet & Elliot, 2016).

Otra teoría de gran aportación a la hora de explicar los cambios motivacionales en el contexto educativo es la *Teoría de la Autodeterminación* (TAD), de Deci y Ryan (2000). Según esta, la motivación viene dada a partir de un *continuum*

que va desde la falta total de motivación (*desmotivación*), pasando por distintos estadios de motivación "controlada" (regulaciones externa e introyectada) y "autónoma" (regulaciones identificada e integrada), hasta alcanzar el nivel de mayor interiorización (*motivación intrínseca*). Así, la regulación externa es aquella por la que el individuo actúa motivado por la obtención de una recompensa o por la evitación de un castigo. Un sujeto que regula su acción de forma introyectada lo hace en base a razones socialmente comparativas, como sentimientos de culpa o vergüenza. La regulación identificada supone que el comportamiento está mediado por la importancia que la actividad tiene para la consecución de metas personales. La regulación integrada comprende comportamientos iniciados por el individuo y que están interiorizados, esto es, forman parte de sí mismo. Por último, la motivación intrínseca supone la realización de una tarea por la satisfacción o el disfrute que implica.

El nivel de motivación será más alto (*autodeterminado*) en cuanto el individuo pueda ver satisfechas tres necesidades psicológicas básicas (NPB): autonomía, competencia y relación (Deci & Ryan, 2000). La necesidad de autonomía supone que el sujeto se percibe como el origen de sus comportamientos. La competencia hace referencia a la percepción de eficacia y a los sentimientos de valía. Por último, la necesidad de relación comporta la intención de experimentar sentimientos de conexión y aceptación con los iguales. No obstante, estudios recientes sugieren la inclusión de la novedad como una cuarta necesidad a ser satisfecha (González-Cutre et al., 2016). La novedad viene entendida como la necesidad de experimentar algo previamente no experimentado o diferente de la rutina diaria (González-Cutre et al., 2016). Varios estudios han dedicado esfuerzos en desvelar posibles conexiones entre ambas teorías (TML

y TAD). Entre otros hallazgos, la meta de *orientación-tarea* ha sido asociada positivamente con la motivación intrínseca (Papaioannou et al., 2007) siendo, a su vez, esta última expuesta como predictora positiva de la competencia percibida (Méndez-Giménez et al., 2015).

Asimismo, una gran producción científica se ha centrado en explorar la dimensión social de la motivación, vertiendo especial atención sobre las relaciones de amistad. Incorporando las nociones de *aproximación* y *evitación* (Elliot et al., 2006), varios estudios con adolescentes en EF han puesto de manifiesto la relación existente entre motivación y metas sociales desvelando, por ejemplo, conexiones positivas entre las metas de *aproximación-amistad* y la motivación intrínseca (Cecchini et al., 2011). Con respecto a las asociaciones entre las metas de amistad y la necesidad de relación, varios estudios sugieren correlaciones positivas entre ambos constructos. Por ejemplo, el estudio de Méndez-Giménez et al. (2012) señaló que las metas de *aproximación-amistad* predijeron positivamente la necesidad de relación con los demás. Por su parte, la investigación de Menéndez-Santurio y Fernández-Río (2017) expuso a la necesidad de relación como predictora positiva de las metas de *aproximación-amistad*.

Sin embargo, las asociaciones entre la motivación y otras variables (p.ej., habilidad percibida, esfuerzo) pueden variar de un estudio a otro debido a un gran número de condicionantes (sexo, edad, cultura de los participantes, etc.). Por ejemplo, investigaciones previas ponen de manifiesto que, conforme se avanza por la etapa de escolaridad obligatoria, se evidencia una mayor desmotivación del alumnado hacia el área de EF (Gómez et al., 2011) o que los varones desarrollan una mayor percepción de competencia que las mujeres (Gómez et al., 2014) pudiendo estar supeditada al contenido abordado. Así, los deportes de invasión serían más eficaces en el desarrollo competencial de los varones, al tiempo que los contenidos de expresión corporal harían lo propio respecto a estudiantes de sexo femenino (Sevil et al., 2015).

Los términos clima motivacional o metas de estructura de clase (Ames, 1992) hacen referencia a los elementos situacionales que configuran el ambiente creado por otros agentes significativos, como es el caso del docente. Al igual que los factores disposicionales, el clima motivacional puede estar implicado en la tarea o en el ego (Ames, 1992). La literatura específica sobre climas motivacionales evidencia la importancia de promover climas orientados hacia la tarea, siendo asociados a una mayor adherencia a la práctica físico-deportiva y a un comportamiento más adaptativo (Hastie et al., 2014; Sinelnikov & Hastie, 2010). Más allá de la creciente investigación centrada en explicar la relación entre los factores contextuales y la dimensión motivacional, pocos han sido los estudios desarrollados en contextos de vulnerabilidad social, entendidos estos como aquellos en los que conviven personas con limitado acceso a servicios básicos (sanidad, educación, etc.) y que se caracterizan, entre otros aspectos, por el hacinamiento o la desestructuración familiar (Richaud, 2013).

El modelo de Educación Deportiva (MED, Siedentop, 1994) posee una serie de estrategias didácticas (p.ej., cesión de responsabilidades al alumnado) que se han mostrado eficaces en el desarrollo de metas implicadas en la tarea. Reconocido como uno de los ocho modelos pedagógicos propios del área de la EF (Metzler, 2011), el MED tiene por objeto brindar experiencias deportivas auténticas y significativas a todo el alumnado (Siedentop et al., 2011). Se sirve de seis elementos básicos (Siedentop et al., 2011): (1) temporada, (2) afiliación, (3) competición formal, (4) registro de datos, (5) festividad y (6) evento final. A estos, cabría añadir el desempeño de variadas responsabilidades, distintas a la de jugador/a (Siedentop, 1994).

Asumiendo estas premisas, numerosos estudios han examinado los efectos motivacionales en estudiantes de educación primaria (EP) y secundaria (ES) (ver revisiones recientes de Chu & Zhang, 2018; Evangelio et al., 2018) destacando la influencia positiva en términos de autodeterminación y su superioridad respecto a la metodología tradicional (MT); también, mejoras en las NPB, aunque con resultados diversos respecto a la necesidad de autonomía. A su vez, los resultados constatan la incidencia de las estrategias didácticas propias de cada fase de la temporada sobre la percepción de climas motivacionales implicados tanto en la tarea como en el ego (Chu & Zhang, 2018; Hastie et al., 2014; Sinelnikov & Hastie, 2010). No obstante, el abordaje de estos elementos considerados "innegociables" (Hastie & Casey, 2014) es flexible, pudiendo ser manipulados en función de los objetivos propuestos. De acuerdo a Sinelnikov y Hastie (2010), dicha flexibilidad explicaría algunas de las diferencias observadas en las percepciones discentes sobre climas implicados en la tarea durante temporadas con el MED. Por ejemplo, los autores (Sinelnikov & Hastie, 2010) aluden a la elección del contenido, la duración de la temporada o la experiencia previa del alumnado respecto al MED como factores determinantes en la percepción de climas motivacionales.

Un estudio reciente (Puente-Maxera et al., 2018) examinó la influencia de la dinámica de roles (fija y rotativa) sobre los aspectos motivacionales de estudiantes de sexto curso de EP partícipes en una temporada de balonmano de 10 sesiones. Los autores señalaron que el grupo en el que se aplicó una intervención del MED basada en una dinámica de roles rotativa reportó mejoras significativas en la reducción del énfasis competitivo y la promoción de climas implicados en la tarea. La dinámica fija provocó mejoras similares, a excepción del clima implicado en el ego. Los autores llamaron al abordaje de nuevos estudios longitudinales en escenarios inexplorados. Así pues, el presente estudio, siendo el segundo en examinar los efectos de las dinámicas de roles (fija y rotativa) en el desarrollo motivacional, extiende evidencias y las materializa a través de (a) un diseño metodológico alternativo a los anteriores, (b) el tratamiento de una variable independiente escasamente explorada (dinámica de roles fija/rotativa) y (c) su concreción a un contexto social específico.

Un primer objetivo es examinar los efectos de cada una de las dinámicas de roles (fija y rotativa), a partir de intervenciones basadas en el MED, sobre las metas de amistad del alumnado perteneciente a un contexto socialmente vulnerable, explorando su impacto en función del sexo. En base a los fundamentos del modelo (Siedentop, 1994) y a lo evidenciado empíricamente por la literatura en cuestión (Méndez-Giménez et al., 2015; Rocamora et al., 2019), se espera que la rotación de roles provoque mejoras significativas sobre las metas de aproximación y evitación hacia la amistad (Hipótesis 1). El segundo objetivo supone analizar el efecto de la intervención sobre las variables motivacionales del alumnado de primer curso de ES en un contexto socialmente vulnerable, examinando su repercusión según el sexo de los participantes. Según lo evidenciado por la literatura específica (Chu & Zhang, 2018; Menéndez-Santurio & Fernández-Río, 2016; Puente-Maxera et al., 2018) se hipotetiza que la rotación de roles provocará mejoras significativas en las orientaciones motivacionales (aumentos en las *metas-tarea* y *metas-yo* y descensos en las *metas-otro*) (Hipótesis 2) y en cada una de las NPB y en la novedad (Hipótesis 3), siendo en cada caso superiores a las suscitadas por la dinámica fija. Finalmente, se pronostica que la dinámica fija, en oposición a la rotativa, provocará aumentos significativos en las regulaciones intrínseca e integrada, acompañados de descensos en las regulaciones introyectada y externa, así como en la desmotivación (Hipótesis 4).

Método

Diseño

El estudio siguió un diseño cruzado, cuasi-experimental y con medidas repetidas (PreT, Post1 y Post2). Se siguió una metodología mixta, empleando instrumentos cuantitativos (cuestionarios para el alumnado: Metas de Amistad en EF, Metas de Logro 3x2 en EF, BPNES y PLOC) y cualitativos (entrevistas semi-estructuradas para la perspectiva docente).

Bajo las premisas del MED, se diseñaron dos unidades didácticas de 12 sesiones (dos por semana) de 60 minutos cada una, sobre baloncesto y floorball, respectivamente. A efectos de garantizar la fidelidad de la intervención, se tuvieron en cuenta las recomendaciones de Hastie y Casey (2014) para estudios basados en modelos pedagógicos: (a) una profunda descripción del contexto de intervención, (b) un proceso detallado de la validación del modelo pedagógico y (c) una explicación suficiente sobre los elementos curriculares de cada unidad. El diseño de las unidades didácticas fue supervisado por dos doctores (expertos en modelos de enseñanza). La validez de la implementación se hizo a través de la observación de un investigador, sirviéndose de una planilla estandarizada de comportamientos sobre aspectos clave del MED (Sinelnikov, 2009; traducido por Calderón et al., 2010). Debido a la inexperiencia de los participantes con el MED, de los ítems propuestos, dos fueron ignorados: (a) el alumnado forma parte del proceso

de formación de equipos y (b) la docente introduce la evaluación compartida.

Contexto

El centro de enseñanza está ubicado en un entorno socio-económico deprimido y de alta conflictividad. Se trata de un barrio periférico con necesidad de intervención que cuenta con varios indicadores que lo señalan como zona con necesidad de transformación social. La población extranjera del barrio comprende, mayoritariamente, las siguientes nacionalidades: marroquí, rumana, nigeriana, china y argelina. A nivel educativo, el alto índice de absentismo prematuro constituye uno de los más importantes desafíos del centro, con especial atención al alumnado de etnia gitana.

Participantes

La muestra, seleccionada por un muestreo no probabilístico por conveniencia, estuvo compuesta por 96 estudiantes (chicos, $n = 53$; chicas, $n = 43$; $M_{\text{edad}} = 12.18$; $DT = .82$) pertenecientes a cinco grupos naturales de primer curso de ES de un centro de Andalucía (España). Ninguno de ellos había tenido experiencia con el MED. A nivel étnico-cultural, seis estudiantes eran de origen inmigrante (magrebí, mayormente) y 90 de origen autóctono (nacionalidad española). De estos últimos, seis estudiantes eran de etnia gitana. También cabe destacar la presencia de un 13% de estudiantes que residían en un barrio marginado. Para los intereses del estudio, los grupos A y B ($n = 43$, $M_{\text{edad}} = 12.21$; $DT = .80$; varones, $n = 21$; mujeres, $n = 22$) fueron emparejados pasando a ser denominados *Grupo Experimental 1* (GE-1), mientras que los grupos C, D y E ($n = 53$; $M_{\text{edad}} = 12.15$; $DT = .84$; varones, $n = 32$; mujeres, $n = 21$) hicieron lo propio, resultando en el *Grupo Experimental 2* (GE-2). El GE-1 comenzó con roles rotativos, mientras que el GE-2 comenzó con roles fijos. Los grupos experimentales intercambiaron dinámicas al abordar la segunda unidad didáctica. La docencia fue asumida por una profesora de EF (doctora en Ciencias de la Actividad Física) con 12 años de experiencia docente en ES (siete de ellos aplicando el MED). La formación específica de la docente, en relación al modelo pedagógico, incluyó la realización de una intervención integral que incluía: (a) formación preliminar tutorizada con explicaciones iniciales de los principios básicos y características del MED (tres horas); (b) desarrollo de un módulo específico del MED en un Máster Oficial (cinco horas de teoría y cinco horas prácticas); (c) observación real de aplicación del MED en una unidad didáctica de bádminton con alumnado de ES; y (d) elaboración tutorizada de una unidad didáctica de mini-voleibol en la que se trataron progresivamente las tareas de aprendizaje teniendo en cuenta las instrucciones que se transmitirían a los alumnos capitanes y la capacidad del profesor para elaborar los contenidos a través de demostraciones apropiadas, corrección de errores y modificación o adaptación de las tareas. La primera intervención con el MED supuso un estudio piloto con estudiantes de primero de Bachillerato, no usada en

ningún estudio, antes de analizar cualquier intervención formal. Asimismo, como parte de su formación realizó una tesis doctoral sobre el MED abarcando diferentes etapas educativas (incluyendo ES). Se obtuvo el consentimiento informado tanto de las familias y tutores legales del alumnado como del equipo directivo y el departamento de EF del centro. A nivel ético, la intervención fue avalada por la comisión de doctorado de una universidad del norte de España a la que pertenecían dos de los investigadores principales.

Programa de intervención

Las propuestas atravesaron las siguientes fases: (i) introductoria, (ii) dirigida, (iii) práctica autónoma, (iv) competición formal y (v) evento final (ver tabla 1). El alumnado fue organizado en equipos de cinco-seis miembros según

criterios de sexo, nacionalidad y etnia. Los estudiantes ejercieron distintos roles: entrenador, preparador físico, responsable de material y mediador. A estas, cabe añadir la labor arbitral (*duty team*), de carácter rotatorio y asumida por cada uno de los participantes. Todos los grupos experimentaron las dos unidades de forma simultánea: primero con baloncesto (de octubre a diciembre) y seguidamente con floorball (de enero a marzo). La variable independiente estribó en la dinámica de rol asumida, pudiendo ser fija o rotativa. Así, mientras unos grupos trabajaban a partir de roles rotativos, otros empleaban la dinámica fija y viceversa. La rotación de roles se efectuó cada dos clases. Para ello, los equipos disponían de una planilla en la que se establecía el orden cronológico a seguir para cada uno de los roles.

Tabla 1. Contenidos abordados en cada unidad didáctica implementada

Sesiones (Fases)	Contenidos
1. (I)	Cuestionario de conocimiento PreT. Aspectos teóricos básicos, formación de equipos y reparto de roles.
2. (D)	Juego de pase y recepción de forma estática y dinámica. Juegos reducidos de superioridad numérica en ataque 2 vs 0; 3 vs 0.
3. (D)	Juego de repaso. Jugadas combinadas. Iniciación al desmarque. Juegos en superioridad numérica en ataque 3 vs 1; 2 vs 1 (situaciones de ataque básicas; defensa en inferioridad numérica).
4. (PR)	Alumno entrenador/capitán. Juegos reducidos de repaso en superioridad numérica. Juegos en igualdad numérica 2 vs 2.
5. (PR)	Explicación de la hoja de anotación. Partidos de práctica con <i>duty team</i> , incidiendo en algún aspecto táctico (p.ej., atacantes deben estar en campo contrario; defensa 1 vs 1).
6. (PR)	Explicación de la hoja de anotación. Partidos de práctica con <i>duty team</i> 3 vs 3, incidiendo en aspectos tácticos (defensa en triángulo, ataque con movimientos concretos).
7. (PR)	Práctica autónoma. Partidos de práctica con <i>duty team</i> 3 vs 3.
8. (CF)	Liga (3 partidos).
9. (CF)	Liga (3 partidos).
10. (CF)	Liga (3 partidos).
11. (CF)	Liga (3 partidos).
12. (EC)	Entrega de diplomas. Cuestionario de conocimiento PosT

Nota: I: Introductoria; D: Dirigida; PR: Práctica autónoma; CF: Competición formal; EC: Evento culminante.

Instrumentos

Cuestionarios

Amistad. Se empleó el Cuestionario de Metas de Amistad en Educación Física (Méndez-Giménez et al., 2014) integrado por ocho ítems distribuidos en dos dimensiones: aproximación-amistad (p.ej., “mejorar y ampliar mis amistades”) y evitación-amistad (p.ej., “evitar desacuerdos y conflictos con mis amigos/as”). Las preguntas vienen precedidas por la sentencia “En mis clases de Educación Física trato de...”.

Metas de logro. Se utilizó el Cuestionario de Metas de Logro 3x2 en EF (Méndez-Giménez et al., 2014) compuesto por 24 ítems introducidos por la raíz “En mis clases de EF, mi meta es...”. El instrumento presenta una solución de

seis factores: aproximación-tarea (p.ej., “realizar correctamente muchos ejercicios y habilidades”), aproximación-yo (p.ej., “realizar los ejercicios mejor de lo que lo hago habitualmente”), aproximación-otro (p.ej., “superar a los otros estudiantes en la realización a las tareas y habilidades”), evitación-tarea (p.ej., “evitar hacer mal las tareas de clase”), evitación-yo (p.ej., “evitar hacer las habilidades peor de como las hago habitualmente”) y evitación-otro (p.ej., “evitar hacer peor los ejercicios y las tareas que los otros estudiantes”).

NPB. Fue empleada la Escala de las Necesidades Psicológicas Básicas en el Ejercicio (BPNES), adaptada al castellano y al contexto de la EF escolar por Moreno et al. (2008). La escala consta de 12 ítems distribuidos en cuatro factores:

autonomía (cuatro ítems; p.ej., “tengo la oportunidad de elegir cómo realizar los ejercicios”), competencia (cuatro ítems; p.ej., “realizo los ejercicios eficazmente”) y relación con los demás (cuatro ítems; p.ej., “me siento muy cómodo/a con los/as compañeros/as”). Los ítems fueron introducidos por la frase “En mis clases de Educación Física...”.

Novedad. Se hizo uso de la Escala de la Satisfacción de la Necesidad de Novedad (González-Cutre et al., 2016) compuesta por seis ítems encabezados por la frase “En mis clases de Educación Física...”. Un ejemplo de ítem fue “siento que hago cosas novedosas”.

Regulaciones motivacionales. Las distintas formas de motivación fueron evaluadas mediante la *Perceived Locus of Causality Scale* (PLOC, Goudas et al., 1994) adaptada al castellano por Moreno et al. (2009). La escala, encabezada por la frase “Participo en las clases de Educación Física...”, se compone de 20 ítems distribuidos en cinco factores de cuatro ítems cada uno: intrínseca (p.ej., “porque disfruto aprendiendo nuevas habilidades”), identificada (p.ej., “porque quiero aprender habilidades deportivas”), introyectada (p.ej., “porque me preocupa cuando no lo hago”), externa (p.ej., “porque tendré problemas si no lo hago”) y desmotivación (p.ej., “pero no sé realmente por qué”).

Todos los cuestionarios emplearon una escala Likert de 1 (*totalmente en desacuerdo*) a 5 (*totalmente de acuerdo*), a excepción del PLOC que valoró los ítems entre 1 (*totalmente en desacuerdo*) y 7 (*totalmente de acuerdo*). Los cuestionarios fueron administrados mediante la plataforma *Google-Form* en presencia de la docente, en horario de clase y en el aula de informática del centro. Los estudiantes invirtieron un tiempo aproximado de 25 minutos en completarlos.

Entrevistas docentes

Uno de los investigadores llevó a cabo tres entrevistas semi-estructuradas a la profesora, a través de la plataforma *Skype*, en tres momentos específicos de la intervención: (a) antes de comenzar la primera unidad didáctica, (b) al finalizar la primera, y (c) al finalizar la segunda. La entrevista semi-estructurada es aquella en la que el investigador realiza una serie de preguntas al entrevistado partiendo de un guión flexible, es decir, pudiendo agregar cuestiones no recogidas a priori (Ruíz, 2012). La duración media aproximada de cada entrevista fue de 25 minutos. Las entrevistas abordaron temáticas relacionadas con las variables de estudio, entre otras, las NPB (p.ej., ¿Cómo va a influir la experiencia en las relaciones entre compañeros?), la novedad (p.ej., ¿Crees que va a resultar novedoso el MED para los alumnos?), o las metas de logro (p.ej., ¿Cómo crees que van a implicarse los alumnos en las clases de baloncesto? ¿Orientándose a la mejora personal? ¿O tratando de compararse constantemente con los demás?). Asimismo, las preguntas fueron vinculadas a las distintas variables independientes, ya sea el sexo (p.ej., ¿Esto ocurrirá por igual en chicos que en chicas?) o la dinámica (p.ej., ¿Crees que esto va a ser igual en las dos clases con y sin rotación de roles?).

Análisis de datos cuantitativos

Se calcularon los estadísticos descriptivos (medias y desviaciones típicas) para cada una de las variables analizadas. La consistencia interna fue calculada mediante el alfa de Cronbach, informando de valores aceptables ($\alpha > .70$, Nunnally, 1978) en todas las escalas, a excepción de la autonomía en la administración pretest ($\alpha = .67$). No obstante, considerando la proximidad a niveles de aceptabilidad, así como el interés que suponía para el estudio (Spittle & Byrne, 2009), este valor fue utilizado para análisis subsiguientes.

Para controlar si los resultados pertenecían a una distribución normal se ejecutó el test de Kolmogorov-Smirnov, mientras que la prueba de Levene verificó la homogeneidad de varianzas. Los resultados demostraron que no se cumplía con el criterio de normalidad. En consecuencia, se procedió al empleo de pruebas no paramétricas. En primer lugar, los datos recogidos fueron analizados mediante la prueba de rangos de Wilcoxon para muestras emparejadas. Sucesivamente, fueron examinadas las diferencias entre grupos (en función del sexo) mediante la prueba *U* de Mann-Whitney para dos muestras independientes. Para los análisis estadísticos se hizo uso del software IBM-SPSS (versión 23.0). En cada caso, el nivel de significancia fue establecido en $p < .05$.

Análisis de datos cualitativos

Los datos fueron analizados por un investigador ajeno al proceso de recogida de información. Las entrevistas fueron registradas y posteriormente transcritas. Una partición inicial generó un total de 556 comentarios. Los datos fueron analizados inductivamente mediante comparaciones constantes (Lincoln & Guba, 1985). La información fue revisada de manera reiterada y continuamente codificada para identificar similitudes y diferencias, patrones e ítems de significatividad particular (considerando tanto los objetivos de investigación como otros datos de especial interés). Este proceso derivó en una serie de categorías preliminares que, posteriormente, fueron refinadas para representar mejor la información y ajustarse a las variables objeto de estudio.

Resultados

Resultados cuantitativos

A continuación, las tablas 2 y 3 presentan los estadísticos descriptivos en relación a las variables analizadas para la muestra total y según sexo, respectivamente. Respecto a la muestra total (tabla 2), se observaron aumentos significativos de la *evitación-amistad* en el GE-1 después de haber asumido roles fijos tanto respecto al PreT ($Z = -2,594$; $p = ,009$) como al Post1 ($Z = -2,434$; $p = ,015$). Con respecto a las metas de logro, los aumentos significativos tras emplear roles fijos en el GE-1 emergieron en la *aproximación-tarea* Post2-Post1 ($Z = -2,417$; $p = ,016$), en la *evitación-yo* Post2-PreT ($Z = -2,347$; $p = ,019$) y en la *evitación-otro*, tanto al comparar Post2-PreT ($Z = -3,294$; $p = ,001$) como Post2-Post1 ($Z = -2,212$; $p = ,027$). En el GE-2 se reportó un

aumento significativo en la *aproximación-yo* derivado de el uso de roles fijos ($Z = -2.826$; $p = .005$). Respecto a las regulaciones motivacionales, se informó de un aumento significativo en la regulación introyectada en estudiantes del

GE-1 tras asumir la dinámica fija ($Z = -2,075$; $p = ,038$). Finalmente, en relación a la variable desmotivación, se reportó un descenso significativo en estudiantes del GE-1 tras rotar roles ($Z = -2,184$; $p = ,029$).

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las variables analizadas para la muestra total

	GE-1						GE-2					
	PreT		Post1 (roles rotativos)		Post2 (roles fijos)		PreT		Post1 (roles fijos)		Post2 (roles rotativos)	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
Ev. Amistad	4,16 ^a	,89	4,03 ^a	1,08	4,29 ^b	,84	4,16	,86	4,26	,94	4,19	,97
Aprox. Tarea	4,19 ^{ab}	,68	4,01 ^a	,88	4,21 ^b	,77	4,11	,93	4,28	,77	4,16	,84
Aprox. Yo	4,24	,74	4,18	,84	4,32	,70	4,08 ^a	,94	4,34 ^b	,79	4,20 ^{ab}	,79
Ev. Yo	3,81 ^a	1,04	3,93 ^{ab}	,97	4,12 ^b	,93	3,75	1,07	3,93	1,10	4,02	,96
Ev. Otro	3,65 ^a	1,10	3,95 ^a	,97	4,13 ^b	,94	3,78	1,15	3,65	1,23	3,90	1,09
Introyectada	5,27 ^{ab}	1,38	4,93 ^a	1,44	5,24 ^b	1,30	4,94	1,54	5,38	1,57	5,22	1,45
Desmotivación	2,53 ^a	1,32	2,32 ^b	1,09	2,64 ^{ab}	1,49	3,36	1,66	3,05	1,96	3,59	2,02

Nota. En cada fila, las medias con diferentes superíndices difieren al menos a un nivel de $p < 0,05$. Para sintetizar se han omitido los resultados de los análisis cuando no emergieron diferencias significativas. M = Media. DT = Desviación típica. Ev. = Evitación. Aprox. = Aproximación.

En cuanto a los resultados según el sexo (tabla 3), se observaron aumentos significativos de la *evitación-amistad* en el GE-1 después de haber asumido roles fijos tanto en varones ($Z = -2,846$; $p = ,004$) como en mujeres ($Z = -2,024$; $p = ,043$). Con respecto a las metas de logro, se evidenciaron diferencias significativas en todos los factores, a excepción de la *aproximación-tarea* y *aproximación-otro*. Una gran parte de estas se sucedieron en el GE-1, con especial incidencia en varones y tras emplear roles fijos: evitación a la tarea ($Z = -2,843$; $p = ,004$), evitación al yo ($Z = -2,268$; $p = ,023$) y evitación al otro, tanto respecto al PreT ($Z = -2,959$; $p = ,003$) como al Post1 ($Z = -2,395$; $p = ,017$). En el GE-2 se reportaron aumentos significativos en la *aproximación-yo* en varones, derivados de ambas dinámicas (Post1-PreT: $Z = -2,616$; $p = ,009$ y Post2-PreT: $Z = -2,308$; $p = ,021$).

En relación a las NPB, los cambios significativos acaecidos se vincularon exclusivamente a estudiantes de sexo masculino de ambos grupos, informando de aumentos en la necesidad de novedad ($Z = -1,971$; $p = ,049$) tras la aplicación de la dinámica fija (GE-1) y en la necesidad de competencia ($Z = -2,172$; $p = ,030$) al asumir la dinámica rotativa (GE-2). En relación a las regulaciones motivacionales, se hallaron descensos significativos en la motivación intrínseca ($Z = -2,315$; $p = ,021$) y en la regulación introyectada ($Z = -2,955$; $p = ,003$) en mujeres del GE-1, tras emplear roles rotativos. También en mujeres del GE-1 se informó de aumentos significativos en las regulaciones externa ($Z = -2,447$; $p = ,014$) e introyectada ($Z = -2,597$; $p = ,009$) tras asumir la dinámica fija. Finalmente, en relación a la variable desmotivación, se reportaron dos cambios de significatividad: descenso en varones ($Z = -2,595$; $p = ,009$) del GE-1 tras rotar roles y aumento en mujeres del GE-2 al abordar la misma dinámica ($Z = -2,046$; $p = ,041$).

Finalmente, en relación con los resultados obtenidos tras aplicar la prueba *U* de Mann-Whitney, las diferencias significativas entre sexo emergieron exclusivamente en las administraciones PreT del GE-1 para las variables evitación-amistad ($p=.04$), evitación-tarea ($p=.02$) y novedad ($p=.04$).

Resultados cualitativos

A continuación, se presentan los resultados cualitativos distribuidos en las categorías establecidas: (a) participación entusiasta del alumnado, (b) orientaciones motivacionales, (c) cambios en autonomía, competencia, relación entre iguales y (d) cambios en la percepción de novedad.

I. Participación entusiasta del alumnado

Según la perspectiva docente, la participación prolongada en ambas intervenciones generó un aumento en los niveles de entusiasmo del alumnado, siendo valorado como un hecho de especial relevancia, habida cuenta de la situación de partida. Un ejemplo de ello estribó en la voluntad del alumnado por seguir trabajando de la misma forma al abordar la segunda unidad didáctica. Estas actitudes fueron independientes del sexo y de la dinámica de roles asumida. Si bien la percepción general de entusiasmo se mantuvo durante el desarrollo de la segunda unidad, la profesora apuntó diferencias en función de los roles asumidos, asegurando que en los rotativos el nivel de entusiasmo había sido mayor. Desde su perspectiva, el hecho de rotar despertó mayor interés o deseo por participar (*“Al realizar un rol nuevo cada semana, deseaban que les llegase el rol preferido”*), traducándose en un aumento en la implicación.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las variables analizadas según sexo

	GE-1						GE-2					
	PreT		Post1 (roles rotativos)		Post2 (roles fijos)		PreT		Post1 (roles fijos)		Post2 (roles rotativos)	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
Evitación – Amistad												
Varones	3,87 ^a	,97	3,96 ^{ab}	1,13	4,11 ^b	,82	4,10	,86	4,34	,74	4,39	,79
Mujeres	4,42 ^{ab}	,75	4,10 ^a	1,06	4,45 ^b	,86	4,23	,88	4,15	1,23	3,90	1,15
Evitación – Tarea												
Varones	3,88 ^a	,72	3,96 ^{ab}	1,12	4,20 ^b	,81	3,77	1,03	4,05	1,01	4,15	1,01
Mujeres	4,31	,92	4,11	1,09	4,35	,98	4,21	1,13	3,40	1,57	3,96	,99
Aproximación – Yo												
Varones	4,25	,86	4,11	1,03	4,26	,76	3,98 ^a	,91	4,26 ^b	,79	4,30 ^b	,69
Mujeres	4,23	,64	4,26	,64	4,38	,65	4,22	,99	4,48	,79	4,05	,93
Evitación – Yo												
Varones	3,77 ^a	,96	3,86 ^{ab}	1,03	4,17 ^b	,83	3,79	1,04	3,98	1,05	4,10	,90
Mujeres	3,85	1,13	4,00	,93	4,07	1,04	3,69	1,13	3,85	1,22	3,88	1,05
Evitación – Otro												
Varones	3,68 ^a	1,06	3,90 ^a	1,09	4,19 ^b	,80	3,81	1,12	3,81	1,09	4,06	,92
Mujeres	3,62	1,16	4,00	,85	4,07	1,08	3,75	1,21	3,38	1,45	3,66	1,30
Competencia												
Varones	3,94	,91	3,81	1,02	4,15	,58	3,82 ^a	,80	4,10 ^{ab}	,67	4,06 ^b	,74
Mujeres	3,88	,96	3,80	,96	3,73	,86	3,86	,96	4,01	,80	3,72	,88
Novedad												
Varones	3,25 ^a	1,04	3,49 ^{ab}	1,06	3,56 ^b	,99	3,64	,88	3,90	1,01	3,93	,76
Mujeres	3,90	,79	3,88	,94	3,84	,76	4,10	,70	4,12	,82	3,71	1,07
Intrínseca												
Varones	5,63	1,33	5,52	1,58	5,45	1,36	5,68	1,35	6,00	1,17	6,05	1,17
Mujeres	5,71 ^a	1,30	5,25 ^b	1,17	5,43 ^{ab}	1,41	5,77	1,11	5,90	1,24	5,52	1,48
Introyectada												
Varones	5,01	1,34	5,06	1,50	5,10	1,24	5,05	1,48	5,56	1,52	5,28	1,49
Mujeres	5,51 ^a	1,41	4,82 ^b	1,41	5,37 ^a	1,37	4,78	1,66	5,10	1,67	5,13	1,43
Externa												
Varones	4,97	1,36	5,30	1,51	4,95	1,23	5,17	1,48	5,57	1,35	5,15	1,62
Mujeres	4,90 ^{ab}	1,63	4,52 ^a	1,24	5,10 ^b	1,49	4,67	1,70	4,70	1,72	4,37	1,69
Desmotivación												
Varones	2,84 ^a	1,16	2,37 ^b	1,13	2,80 ^{ab}	1,44	3,63	1,67	3,50	2,19	3,88	2,21
Mujeres	2,26	1,43	2,27	1,08	2,48	1,55	2,98 ^{ab}	1,62	2,30 ^a	1,24	3,15 ^b	1,65

Nota. En cada fila, las medias con diferentes superíndices difieren al menos a un nivel de $p < 0,05$. Para sintetizar se han omitido los resultados de los análisis cuando no emergieron diferencias significativas. M = Media. DT = Desviación típica.

II. Orientaciones motivacionales

Preguntada sobre los motivos que guiarían el aprendizaje del alumnado, la profesora estimó que, con independencia de la dinámica de rol asumida, centrarían su participación en *ser mejor que el resto de equipos*. En oposición a ello, al término de la primera unidad observó sensibles diferencias en cada grupo experimental. Advirtió mayor énfasis en la competición en quienes asumieron la dinámi-

ca fija, mientras que quienes rotaron, dado que afrontaban una nueva tarea cada semana, daban mayor importancia a las tareas encomendadas (si bien su deseo por competir también era manifiesto). Respecto al sexo, la docente destacó mayor nivel de implicación en la tarea por parte de las chicas (*“Disfrutaban de la participación práctica”*) respecto a los varones. Las diferencias en cuanto a dinámica de rol no fueron tan notorias, si bien reprodujeron tendencias

previamente observadas, entre las que destaca un mayor interés en la tarea en quienes rotaron roles.

III. Cambios en la autonomía, la competencia y la relación entre iguales

Autonomía. Las mejoras en la organización intragrupal (p.ej., desempeño eficaz de las tareas asociadas a cada rol) dieron cuenta de una mayor percepción de autonomía. Finalizada la primera experiencia, la docente confirmó sus expectativas iniciales al observar cómo los estudiantes, de forma autónoma, resolvían las tareas propuestas y solucionaban los posibles conflictos, siendo el rol de mediador determinante en este aspecto. Más notables fueron los cambios tras la segunda unidad donde la docente reconoció aumentos en la autonomía como resultado de un mayor conocimiento del MED (*“Trabajaban más rápido. Pedían más cosas”*). En cuanto a la dinámica de rol, según la perspectiva docente, quienes rotaron roles en la primera unidad experimentaron un mayor aumento en su nivel de autonomía. No obstante, la propia dinámica rotativa entabló mayores dificultades (p.ej., pérdidas de tiempo), al contrario de lo sucedido con roles fijos. A pesar de prever una inercia negativa en la transición hacia roles rotativos, la docente observó gran dinamismo en quienes rotaron roles en segunda instancia (al contrario de lo ocurrido en el GE-1). Buena señal de ello fue la posibilidad de prescindir de las tarjetas de rotación. Por su parte, quienes asumieron roles fijos en la segunda unidad lo hicieron de forma más sosegada (*“Roles bien automatizados (...). Más tranquilos”*), sin presentarse las dudas reportadas en la primera. La docente entendió que la inercia positiva en la transición de la primera a la segunda unidad didáctica, independientemente de la dinámica de rol, pudo ser explicada por la inexperiencia del alumnado respecto al MED.

Competencia. Previo al inicio de la unidad, la docente anticipó que el nivel de competencia percibida aumentaría en el alumnado debido, fundamentalmente, a la duración de la unidad. Concluida la primera experiencia, observó mejoras a nivel técnico-táctico, con independencia del sexo. Tras la segunda unidad advirtió igualmente mejoras técnico-tácticas, aunque quizá más significativas al considerar que gran parte del alumnado carecía de conocimientos respecto al contenido abordado (floorball). Con respecto al sexo, la docente no contempló diferencias considerables. En relación a los efectos de la interacción de dinámicas, la profesora reportó efectos positivos en ambos grupos. Por un lado, disfrutar de una primera experiencia con roles rotativos provocó que, al asumir la dinámica fija, los participantes conocieran los rudimentos básicos de cada uno de los roles, pudiendo así realizar una elección más precisa del rol. Contempló dicha elección como oportunidad para la mejora (*“No tiene por qué ser siempre el que mejor se le da, sino aquel en el que deben mejorar”*). Por otro lado, rotar roles tras una primera experiencia con roles fijos supuso que el alumnado tuviese mayor dominio de un rol determinado pudiendo así resolver carencias de terceros.

Relación entre iguales. La docente anticipó que la calidad de las relaciones se vería reforzada por varios de los aspectos que configuran el MED, entre ellos, la afiliación y la asunción de responsabilidades. Confirmó sus pronósticos una vez concluida la primera intervención (*“Las relaciones dentro del equipo han sido siempre buenas”*), observando cómo la disconformidad inicial respecto a la composición de los equipos fue disipada en el transcurso de las primeras sesiones. En el grupo con roles rotativos, apreció comportamientos empáticos y colaborativos, destacando aumentos en el nivel de afiliación. En la segunda intervención, la docente percibió menos conflictos que en la primera, independientemente de la dinámica de rol asumida, destacando la figura de mediador en este sentido (*“Han trabajado toda la experiencia mejorando su capacidad de solucionar problemas, de evitar los conflictos”*).

IV. Cambios en la percepción de novedad

Trabajar bajo las premisas del MED resultó novedoso para el alumnado. Según la perspectiva docente, al término de la primera experiencia el alumnado se mostró expectante respecto a la unidad siguiente, sin añorar la forma de trabajo habitual (*“Ya estaban preguntando qué íbamos a hacer en la siguiente, si íbamos a seguir así [con MED]”*). Desde su perspectiva, el efecto novedoso se mantuvo durante la segunda unidad. Como ejemplo, advirtió el deseo del alumnado por realizar competiciones contra equipos de otras clases. En cuanto a las dinámicas de roles, la profesora no evidenció cambios considerables.

Discusión

El presente estudio se ha propuesto examinar el efecto provocado por la dinámica de roles (fija y rotativa) sobre los aspectos motivacionales y las metas de amistad en estudiantes de primer curso de ES inmersos en un contexto de vulnerabilidad social. La hipótesis de partida estableció que la dinámica rotativa, en comparación con la fija, sería más efectiva en el desarrollo de metas de amistad. Los resultados reflejaron incrementos de la *evitación-amistad* en todas las condiciones grupales del GE-1 tras servirse de roles fijos. Dos estudios previos (Méndez-Giménez et al., 2015; Rocamora et al., 2019), con roles rotativos y fijos, respectivamente, evidenciaron aumentos en la *evitación-amistad* de estudiantes partícipes en temporadas con el MED. Entre otros aspectos, los autores asociaron los cambios acaecidos al temor a recibir juicios desfavorables en el ejercicio del rol y a la necesidad de prevenir conflictos. En el estudio actual, este último aspecto fue advertido desde el plano cualitativo, siendo destacado el rol de mediador como determinante. Por su parte, respecto a las metas de *aproximación-amistad*, no fueron hallados cambios de significatividad. Estos resultados son coincidentes con el estudio de Menéndez-Santurio y Fernández-Río (2016) donde, partiendo de un planteamiento híbrido (MED y Modelo de Responsabilidad Personal y Social) con roles rotativos, no fueron hallados efectos significativos en las metas de

amistad de adolescentes partícipes de una temporada de kickboxing. De forma especulativa, una posible explicación podría estribar en el propio programa de intervención, insuficiente para el desarrollo de actitudes prosociales (Sierra-Díaz et al., 2018).

La segunda hipótesis preveía mejoras significativas en las *metas-tarea* y *metas-yo* como consecuencia del uso de roles rotativos. En oposición a esta, la dinámica fija ejerció un mayor impacto al provocar aumentos en las metas basadas en la tarea y en la *evitación-yo* en estudiantes del GE-1. En primer lugar, los efectos sobre la *aproximación-tarea* deben ser asumidos como ventajosos dada su relación con variables de valencia positiva como la motivación intrínseca (Papaioannou et al., 2007), la competencia percibida o el disfrute (Méndez-Giménez et al., 2014). Asumir un rol de forma prolongada pudo provocar una referencia mucho más directa y sostenida respecto a la tarea realizada y, en consecuencia, aumentar el deseo de mejora. Estudios recientes hacen hincapié en la conveniencia a largo plazo de apostar por estrategias que incidan en el desarrollo de habilidades por parte de estudiantes adolescentes (Alcaraz-Ibáñez et al., 2022). Respecto a la participación entusiasta del alumnado, si bien los datos cualitativos advierten mejoras, desvelan una inercia en favor de la dinámica rotativa fundada en el deseo por realizar una tarea concreta. Dichas circunstancias reclaman mayores estudios que examinen la relación directa entre la dinámica de rol y la percepción de entusiasmo.

Por su parte, ambas dinámicas provocaron aumentos en la *aproximación-yo* en estudiantes del GE-2, siendo un hallazgo de especial relevancia dada su relación con formas de motivación más autodeterminadas (Liu et al., 2017). Estos resultados constatarían así el potencial del MED en la promoción de metas de maestría en diferentes contextos (Sinelnikov & Hastie, 2010), haciendo extensible su idoneidad a entornos de vulnerabilidad social. Respecto a las metas de valencia negativa, se encontraron aumentos significativos en la *evitación-tarea* y en la *evitación-yo* como consecuencia del uso de roles fijos. En primer lugar, la asunción prolongada de roles parece haber intervenido sobre el grado de compromiso con la actividad, pudiendo redundar en una mayor preocupación por el error o el fracaso y, en consecuencia, influir sobre la *evitación-tarea*. Por el contrario, rotar roles de forma periódica pudo constituirse como factor atenuante de dichos comportamientos. Aun asumiendo estos presupuestos, los resultados deben ser interpretados con cautela, habida cuenta de la relación negativa existente entre las metas de *evitación-tarea* y la competencia percibida (Méndez-Giménez et al., 2014). Respecto a la dimensión *evitación-yo*, no existe un consenso claro sobre cómo esta afecta a los procesos del aprendizaje, siendo un constructo aún por explorar.

La propia hipótesis infería que la rotación de roles sería más eficaz que la dinámica fija en el desarrollo de metas basadas en el otro. El empleo de roles fijos derivó en un incremento significativo en la *evitación-otro* en estudiantes

del GE-1. De forma antagónica a lo revelado en estudios previos, los aumentos no fueron asociados a una mayor desmotivación o aburrimiento (Papaioannou et al., 2007). En línea con lo revelado por Puente-Maxera et al. (2018), las actitudes de ego fueron más ostensibles durante la fase de competición formal. Desde el plano cualitativo, los resultados actuales convergen con lo advertido por los autores (Puente-Maxera et al., 2018) y exponen a la dinámica fija como promotora de una mayor comparación social. Asimismo, estos hallazgos corroboran la convivencia de metas de diferente definición (*maestría-rendimiento*) durante una misma temporada (Hastie et al., 2014; Sinelnikov & Hastie, 2010), haciendo necesarias futuras intervenciones dirigidas a medir objetivamente el clima motivacional de clase. Los incrementos paralelos en la *evitación-otro* y *evitación-amistad* dan cuenta de la relación mostrada por Cecchini et al. (2011). Por último, la ausencia de cambios significativos en la *aproximación-otro* concuerda con lo defendido en la literatura en relación al impacto motivacional del MED (Spittle & Byrne, 2009).

Con respecto a las NPB, la intervención provocó un aumento significativo de la satisfacción de la necesidad de competencia en varones del GE-2 tras el uso de roles rotativos, dando respaldo a la hipótesis planteada y convergiendo, a su vez, con estudios comparativos previos (MED vs MT) sobre deportes de invasión (Cuevas et al., 2015; Spittle & Byrne, 2009). Desde la perspectiva cualitativa, las mejoras parecen ser explicadas por la extensión de la unidad, ya esgrimida como razón de peso en el desarrollo competencial (Perlman, 2010). Al margen de la dinámica de rol asumida, la concentración de mejoras en los emparejamientos Post2-PreT parecen advertir un efecto sumativo de la intervención derivado de la exposición prolongada a contenidos de misma naturaleza (deportes de invasión), pudiendo ser explicado en términos de transferencia de aprendizajes (García-López et al., 2009). En relación con el sexo, varias razones justificarían la ausencia de cambios significativos en estudiantes de sexo femenino. Primero, y en sintonía con lo anteriormente expuesto, el contenido abordado pudo alejarse de las preferencias de las mujeres, siendo un factor determinante en su percepción competencial (Slingerland et al., 2013). En segundo lugar, comparando tendencias en la competencia percibida en ambos grupos experimentales, se observa un aumento (aunque de manera no significativa) en la competencia percibida de las alumnas pertenecientes al GE-2 tras emplear roles fijos en primera instancia. Así, la rotación de roles pudo suponer una dificultad inicial añadida en el desarrollo competencial de las mujeres. Futuros trabajos deberán analizar estas circunstancias (contenido trabajado, dinámicas de rol y competencia percibida) de forma conjunta considerando su influencia según el sexo de los participantes.

La intervención generó un aumento significativo en la satisfacción de la novedad en varones del GE-1 tras asumir la dinámica fija, siendo parcialmente rechazada la tercera hipótesis. Analizadas de forma conjunta, las mejoras podrían

ser provocadas por un efecto continuado de la intervención, suscitado por el abordaje de una nueva metodología. Un estudio reciente con alumnado de EP (Martínez de Ojeda & Méndez-Giménez, 2018) encontró en la manipulación de roles (p.ej., tareas encomendadas) un aliado eficaz en relación al efecto novedad. En líneas generales, estos hallazgos secundan mayor reclamo de investigaciones en relación a los efectos de la satisfacción de la novedad, habida cuenta de la escasez de estudios experimentales (González-Cutre et al., 2016).

De forma inesperada, no se reportaron cambios significativos en las necesidades de autonomía y relación. En cuanto a los primeros, los resultados convergen con estudios previos con el MED (Menéndez-Santurio & Fernández-Río, 2016; Perlman, 2010), sin brindar apoyo a la relación positiva entre la asunción de responsabilidades y la autonomía percibida (MacPhail et al., 2008; Perlman & Goc Karp, 2010). Sin embargo, los resultados no parecen estar respaldados por la perspectiva cualitativa, desde la cual se advirtieron cambios sustanciales en términos de autonomía. Futuras intervenciones deberían esclarecer esta circunstancia. Igualmente, la satisfacción de la necesidad de relación no se vio afectada por la intervención, divergiendo respecto a investigaciones previas que exponen al MED como favorecedor de conexiones sociales positivas (Perlman, 2011). Este hallazgo es coherente con lo advertido en la variable aproximación-amistad sugiriendo que la intervención no ejerció el efecto deseado para promover mejoras en el dominio social (Sierra-Díaz et al., 2018).

Finalmente, la cuarta hipótesis planteaba que la dinámica fija provocaría mejoras en la motivación intrínseca y en la regulación identificada, acompañadas de reducciones significativas en las regulaciones introyectada y externa, así como en la desmotivación. Varios resultados rechazaron esta hipótesis. La dinámica rotativa promovió descensos significativos en la desmotivación en la muestra total y en varones del GE-1, siendo concordante con estudios previos en ES (Perlman & Caputi, 2017). En el estudio comparativo (MED vs MT) de Perlman y Caputi (2017) se evidenciaron descensos significativos en dos constructos explicativos de la desmotivación ("valores académicos insuficientes" y "características no atractivas") en quienes participaron en una temporada de bádminton de 15 sesiones con el MED. Coincidente con lo reportado por los autores (Perlman & Caputi, 2017), el desempeño de roles variados y distintos al de jugador/a pudo ser percibido como de alto valor educativo, siendo la dinámica rotativa más eficaz en este sentido.

La propia rotación provocó una reducción significativa de la regulación introyectada en mujeres del GE-1. Estos resultados desvelan posibles asociaciones entre la dinámica de rol y la tensión percibida. Así, la dinámica fija podría hacer que el responsable fuese más fácilmente identificable con su labor por parte del docente y de sus iguales y, por tanto, aumente su percepción de tensión y sus sentimientos de ansiedad (Méndez-Giménez et al., 2016). Futuras investi-

gaciones deberán incorporar estos constructos (tensión y ansiedad percibidas) y su relación con las dinámicas de rol. Por su parte, la dinámica fija promovió aumentos significativos en las regulaciones introyectada y externa en mujeres del GE-1, complementando así la hipótesis establecida.

Dos hallazgos dieron respaldo a la cuarta hipótesis. Primero, la rotación de roles provocó un descenso significativo de la motivación intrínseca en mujeres del GE-1, estando en disonancia respecto a estudios previos sobre el MED en ES (Cuevas et al., 2016; Fernández-Río et al., 2017). Igualmente en estudiantes de sexo femenino, pero del GE-2, la unidad didáctica basada en roles rotativos promovió un incremento significativo en la desmotivación. Ambos constructos (motivación intrínseca y desmotivación) reproducen tendencias análogas, esto es, ligeras mejoras no significativas con la dinámica fija y deterioros significativos con roles rotativos. Estos resultados parecen indicar efectos nocivos propiciados por la rotación de roles. Una posible explicación podría hallarse en términos de estatus social (Brock et al., 2009) y de comportamientos estereotipados (Shen, 2015). Cabe suponer que, una vez efectuada la rotación, al asumir un rol de mayor responsabilidad (p.ej., entrenadora) las mujeres fuesen ignoradas por sus iguales, experimentando así escaso control en sus funciones y, en consecuencia, mayor desmotivación por la actividad. Futuras investigaciones deberían dilucidar este aspecto, explorando nuevos contenidos más próximos a los intereses de estudiantes de sexo femenino.

Cabe destacar algunas limitaciones presentes en este estudio. Primero, la concreción del estudio a un único centro. En segundo lugar, el propio diseño de investigación carente de grupo control. Por último, el hecho de no haber realizado una medida de seguimiento de los efectos de la intervención supone otra limitación por considerar.

Conclusiones

Los resultados de esta investigación ofrecen mayor comprensión sobre cómo el MED y las dinámicas de roles repercuten sobre los aspectos motivacionales del aprendizaje, extendiendo evidencias a partir de los postulados del modelo teórico 3x2 (Elliot et al., 2011). Primero, a tenor del impacto generado con independencia del sexo, el empleo de roles fijos se presenta más apropiado al afrontar experiencias de EF en contextos de vulnerabilidad social, así como con alumnado novel respecto al MED. De forma específica, la dinámica fija se muestra favorable al desarrollo de metas de aproximación a la tarea y al yo, así como la evitación hacia la amistad. Segundo, el uso de roles rotativos, si bien provocó mejoras significativas (p.ej., competencia percibida en varones), causó efectos negativos (p.ej., aumento de la desmotivación en mujeres) que deben ser tenidos en cuenta para futuras intervenciones. En tercer lugar, las carencias en el plano social sugieren que la versión aplicada del modelo no cumplió con los requisitos para el desarrollo de conductas prosociales (Sierra-Díaz et al., 2018).

Por su parte, numerosas implicaciones prácticas pueden ser extraídas del presente estudio. Por un lado, la asunción permanente de roles brinda oportunidades para un feedback más directo y preciso respecto a la tarea desempeñada siendo aconsejado su uso en primeras experiencias con el modelo. Por otro, rotar roles de forma periódica supone un atenuante tanto en las comparaciones sociales como en la preocupación por el error. No obstante, los efectos adversos de esta última dinámica en estudiantes de sexo femenino exhortan sobre la importancia de atender al contenido y los roles de mayor responsabilidad.

Referencias

- 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/ccd.v17i52.1615>
- Ames, C. (1992). Achievement goals, motivational climate and motivational processes. En G. C. Roberts (Ed.). *Motivation in sport and exercise*, 161-176. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Brock, S. J., Rovegno, I., & Oliver, K. (2009). The influence of student status on student interactions and experiences during a sport education unit. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 14(4), 355-375. <https://doi.org/10.1080/17408980802400494>
- Calderón, A., Hastie, P. A., & Martínez de Ojeda, D. (2010). Aprendiendo a enseñar mediante el modelo de Educación Deportiva. Experiencia inicial en Educación Primaria. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 5, 169-180. <http://hdl.handle.net/10952/199>
- Cecchini, J. A., González, C., Méndez-Giménez, A., & Fernández-Río, J. (2011). Achievement goals, social goals, and motivational regulations in physical education settings. *Psicothema*, 23(1), 51-57. <https://reunido.uniovi.es/index.php/PST/article/view/9052>
- Chu, T. L., & Zhang, T. (2018). Motivational processes in Sport Education programs among high school students: A systematic review. *European Physical Education Review*, 20(10), 1-23. <https://doi.org/10.1177/1356336X17751231>
- Cuevas, R., García-López, L. M., & Contreras, O. (2015). Influencia del modelo de Educación Deportiva en las necesidades psicológicas básicas. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(2), 155-162. <https://revistas.um.es/cpd/article/view/233921>
- Cuevas, R., García-López, L. M., & Serra-Olivares, J. (2016). Sport Education Model and self-determination theory: An intervention in secondary school children. *Kinesiology*, 48(1), 30-38. <https://doi.org/10.26582/k.48.1.15>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behaviour. *Psychological Inquiry*, 11, 227-268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Dweck, C. S. (1986). Motivational process affects learning. *American Psychologist*, 41, 1040-1048. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.41.10.1040>
- Elliot, A. J., Gable, S. L., & Mapes, R. R. (2006). Approach and avoidance motivation in the social domain. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 32, 378-391. <https://doi.org/10.1177/0146167205282153>
- Elliot, A. J., & Harackiewicz, J. M. (1996). Approach and avoidance achievement goals and intrinsic motivation: a meditational analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70, 461-475. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.70.3.461>
- Elliot, A. J., Murayama, K., & Pekrun, R. (2011). A 3 x 2 achievement goal model. *Journal of Educational Psychology*, 103(3), 632-648. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0023952>
- Evangelio, C., Sierra-Díaz, J. M., González-Víllora, S., & Fernández-Río, J. (2018). Sport education model in elementary and secondary education: Systematic review. *Movimento*, 24(3), 931-946. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.81689>
- Fernández-Río, J., Méndez-Giménez, A., & Méndez-Alonso, D. (2017). Efectos de dos formatos instructivos, Educación Deportiva e Instrucción Directa, en la respuesta psicológica de estudiantes de secundaria. *SportTK*, 6(2), 9-20. <https://doi.org/10.6018/300561>
- García-López, L. M., Contreras, O., Penney, D., & Chandler, T. J. L. (2009). The role of transfer in games teaching: Implications in the development of the sports curriculum. *European Physical Education Review*, 15(1), 47-63. <https://doi.org/10.1177/1356336X09105211>
- Gómez, A., Gámez, S., & Martínez, I. (2011). Efectos del género y la etapa educativa del estudiante sobre la satisfacción y la desmotivación en Educación Física durante la educación obligatoria. *Ágora para la Educación Física y el deporte*, 13(2), 183-196. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/23716>
- Gómez, A., Hernández, J., Martínez, I., & Gámez, S. (2014). Necesidades psicológicas básicas en Educación Física según el género y el ciclo educativo del estudiante durante la escolaridad obligatoria. *Revista de Investigación Educativa*, 32(1), 159-167. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.32.1.172311>
- González-Cutre, D., Sicilia, A., Sierra, A. C., Ferriz, R., & Hagger, M. S. (2016). Understanding the need for novelty from the perspective of self-determination theory. *Personality and Individual Differences*, 102, 159-169. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.06.036>

- Goudas, M., Biddle, S. J. H., & Fox, K. (1994). Perceived locus of causality, goal orientations and perceived competence in school physical education classes. *British Journal of Educational Psychology*, 64, 453-463. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1994.tb01116.x>
- Hastie, P. A., & Casey, A. (2014). Fidelity in models-based practice research in sport pedagogy: A guide for future investigations. *Journal of Teaching in Physical Education*, 33(3), 422-431. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2013-0141>
- Hastie, P. A., Sinelnikov, O. A., Wallhead, T., & Layne, T. (2014). Perceived and actual motivational climate of a mastery involving sport education season. *European Physical Education Review*, 20(2), 215-228. <https://doi.org/10.1177/1356336X14524858>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Liu, J., Xiang, P., Lee, J., & Li, W. (2017). Developing physically literacy in k-12 physical education through achievement goal theory. *Journal of Teaching in Physical Education*, 36, 292-302. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2017-0030>
- MacPhail, A., Gorely, T., Kirk, D., & Kinchin, G. (2008). Children's experiences of fun and enjoyment during a season of sport education. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 79(3), 344-355. <https://doi:10.1080/02701367.2008.10599498>
- Martínez de Ojeda, D., & Méndez-Giménez, A. (2018). Percepción de los estudiantes del modelo de educación deportiva durante tres temporadas consecutivas. *Acciónmotriz*, 20, 37-46. Recuperado a partir de <https://www.accionmotriz.com/index.php/accionmotriz/article/view/113>
- Mascaret, N., Elliot, A. J., & Cury, F. (2015). Extending the 3 × 2 achievement goal model to the sport domain: The 3 × 2 achievement goal questionnaire for sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 17, 7-14. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.11.001>
- Méndez-Giménez, A., Cecchini, J. A., & Fernández-Río, J. (2014). Examinando el modelo de metas de logro 3x2 en el contexto de la Educación Física. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(3), 157-168. <https://revistas.um.es/cpd/article/view/211421>
- Méndez-Giménez, A., Fernández-Río, J., & Cecchini, J. A. (2012). Análisis de un modelo multiteórico de metas de logro, metas de amistad y autodeterminación en educación física. *Estudios de Psicología*, 33(3), 325-336. <https://doi.org/10.1174/021093912803758110>
- Méndez-Giménez, A., Fernández-Río, J., & Cecchini, J. A. (2014). Validación de la versión en español del Cuestionario de Metas de Amistad en Educación Física. *Universitas Psychologica*, 13(1), 227-237. <https://doi:10.11144/Javeriana.UPSY13-1.vvec>
- Méndez-Giménez, A., Fernández-Río, J., & Cecchini, J. A. (2016). El modelo de Vallerand en adolescentes asturianos: implementación y extensión. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 16(64), 703-722. <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2016.64.006>
- Méndez-Giménez, A., Fernández-Río, J., & Méndez-Alonso, D. (2015). Modelo de educación deportiva versus modelo tradicional: efectos en la motivación y deportividad. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 15(59), 449-466. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista59/artmodelo612.htm>
- Menéndez-Santurio, J. I., & Fernández-Río, J. (2016). Violencia, responsabilidad, amistad y necesidades psicológicas básicas: efectos de un programa de Educación Deportiva y Responsabilidad Personal y Social. *Revista de Psicodidáctica*, 21(2), 245-260. <http://10.1387/RevPsicodidact.15269>
- Menéndez-Santurio, J. I., & Fernández-Río, J. (2017). Responsabilidad social, necesidades psicológicas básicas, motivación intrínseca y metas de amistad en educación física. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 32, 134-139. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345751100027>
- Metzler, M. W. (2011). *Instructional models for physical education* (2ª ed.). Scottsdale, AZ: Holcomb Hathaway Publishing.
- Moreno, J. A., González-Cutre, D., & Chillón, M. (2009). Preliminary validation in Spanish of a scale designed to measure motivation in physical education classes: the Perceived Locus of Causality Scale. *The Spanish Journal of Psychology*, 12(1), 327-337. <https://doi.org/10.1017/S1138741600001724>
- 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. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243016308009>
- Nicholls, J. G. (1984). Conceptions of ability and achievement motivation. En R. Ames & C. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Student motivation* (1, 39-73). New York, NY: Academic Press.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric Theory*. New York: McGraw-Hill.
- Papaioannou, A. G., Tsigilis, N., Kosmidou, E., & Milosis, D. (2007). Measuring perceived motivational climate in physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 26(3), 236-259. <https://doi.org/10.1123/jtpe.26.3.236>
- Perlman, D. J. (2010). Change in affect and needs satisfaction for amotivated students within the sport education

- model. *Journal of Teaching in Physical Education*, 29(4), 433-445. <https://doi.org/10.1123/jtpe.29.4.433>
- Perlman, D. J. (2011). Examination of self-determination within the Sport Education Model. *Asia-Pacific Journal of Health, Sport and Physical Education*, 2(1): 79-92. <https://doi.org/10.1080/18377122.2011.9730345>
- Perlman, D. J., & Caputi, P. (2017). Examining the influence of Sport Education on the precursors of amotivation. *European Physical Education Review*, 23(2), 212-222. <https://doi.org/10.1177/1356336X16643921>
- Perlman, D. J., & Goc Karp, G. (2010). A self-determined perspective of the sport education model. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15, 401-418. <https://doi.org/10.1080/17408980903535800>
- Puente-Maxera, F., Méndez-Giménez, A., & Martínez de Ojeda, D. (2018). Modelo de Educación Deportiva y rotación de roles. Efectos de una intervención sobre las variables motivacionales de estudiantes de primaria. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 39(13), 281-290. <https://doi.org/10.12800/ccd.v1i1.1149>
- Richaud, M. C. (2013). Contributions to the study and promotion of resilience in socially vulnerable children. *American Psychologist*, 68, 751-758. <https://doi.org/10.1037/a0034327>
- Rocamora-Ortega, I., González-Víllora, S., Fernández-Rio, J., & Arias-Palencia, N. M. (2019). Physical activity levels, game performance and friendship goals using two different pedagogical models: Sport Education and Direct Instruction. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(1), 87-102. <https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1561839>
- Ruíz, J. R. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa* (5ª ed.). Bilbao: Universidad de Deusto.
- Sevil, J., Abós, A., Julián, J. A., Murillo, B., & García-González, L. (2015). Género y motivación situacional en Educación Física: claves para el desarrollo de estrategias de intervención. *RYCIDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 11(41), 281-296. <https://doi.org/10.5232/ricyde2015.04106>
- Shen, B. (2015). Gender differences in the relationship between teacher autonomy support and amotivation in physical education. *Sex Roles*, 72(3-4), 163-172. <https://doi.org/10.1007/s11199-015-0448-2>
- Siedentop, D. (1994). *Sport education: Quality PE through positive sport experiences*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Siedentop, D., Hastie, P. A., & van der Mars, H. (2011). *Complete Guide to Sport Education*. (2ª ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Sierra-Díaz, M. J., Evangelio, C., Pérez-Torralla, A., & González-Víllora, S. (2018). Hacia un comportamiento más social y cooperativo en educación física: aplicación del modelo de educación deportiva. *SPORT TK Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 7(2, Supl. 1), 83-90. <https://doi.org/10.6018/sportk.343281>
- Sinelnikov, O. A. (2009). Sport education for teachers: Professional development when introducing a novel curriculum model. *European Physical Education Review*, 15, 91-114. <https://doi.org/10.1177/1356336X09105>
- Sinelnikov, O. A., & Hastie, P. A. (2010). A motivational analysis of a season of Sport Education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15(1), 55-69. <https://doi.org/10.1080/17408980902729362>
- Slingerland, M., Haerens, L., Cardon, G., & Borghouts, L. (2013). Differences in perceived competence and physical activity levels during single-gender modified basketball game play in middle school physical education. *European Physical Education Review*, 20(1), 20-35. <https://doi.org/10.1177/1356336X13496000>
- Sommet, N., & Elliot, A. J. (2016). Achievement Goals. En: Zeigler-Hill V., & Shackelford T. (eds) *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*. Springer, Cham.
- Spittle, M., & Byrne, K. (2009). The influence of Sport Education on student motivation in physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 14(3), 253-266. <https://doi.org/10.1080/17408980801995239>

Effect of the type of motor interaction required by the game on emotional behaviour in Physical Education classes

Efecto del tipo de interacción motriz requerida por el juego sobre el comportamiento emocional en las clases de Educación Física

Nuria Lorente Sanz¹

Álvaro Díaz-Aroca² 

Verónica Alcaraz-Muñoz³ 

¹ Facultad de Educación, Universidad de Murcia, Murcia, Spain

² Facultad de Deporte, Universidad Católica de Murcia, Murcia, Spain

³ Facultad de Educación, Universidad Católica de Murcia, Murcia, Spain

Correspondence:

Álvaro Díaz-Aroca
adiaz@ucam.edu

Short title:

Effect of the type of motor interaction on emotional behaviour

How to cite this article:

Lorente Sanz, N., Díaz-Aroca, A., & Alcaraz-Muñoz, V. (2023). Effect of the type of motor interaction required by the game on emotional behaviour in Physical Education classes. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18(56), 29-33. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.1959>

Received: 28 July 2022 / Accepted: 17 October 2022

Abstract

Physical Education is the area where the pupil develops their motor conduct by meeting four levels, which should be worked on the same way with the objective to obtain a pedagogical success within them. This pedagogical success will be acquired in the moment in which the motor, cognitive, social and affective levels are worked on in a complementary way. Emotions claim special importance in this area by the fast experience of them in any motor situation, especially in traditional sport game where anything changes any aspect of the internal logic, it can cause the experimentation of one type of emotion or another. The aim of this study was to analyze the emotional intensity of positive and negative emotions experienced by pupils of Primary Education in three different social motor games. Moreover, the emotional intensity was analysed in terms of each of the roles experienced in a socio-motor game. The study was made of 47 pupils of year three of Primary School in a school centre where they filled two instruments (GES-C and emotional experience in the roles) which reflected greater expressions of positive emotions against negative ones.

Key words: physical education, emotions, traditional sport game, internal logic, pedagogical success.

Resumen

La Educación Física es el área dónde el alumno desarrolla su conducta motriz atendiendo a cuatro niveles que deben ser trabajados de la misma manera con el objetivo de obtener un éxito pedagógico en él. Ese éxito pedagógico será adquirido en el momento en el que el nivel motor, cognitivo, social y afectivo sean trabajados de forma complementaria. Las emociones cobran especial importancia en ésta área por la rápida vivencia de las mismas en cualquier situación motriz, en especial en el juego deportivo tradicional dónde al modificar cualquier aspecto de la lógica interna, puede provocar la experimentación de un tipo de emociones u otras. Por ello, el objetivo del estudio fue analizar la intensidad emocional de emociones positivas y negativas experimentada por alumnos de Educación Primaria en tres juegos sociomotores diferentes. Además, se analizó la intensidad emocional en función de cada uno de los roles experimentados dentro de un juego sociomotor. El estudio se realizó a 47 alumnos de 3º de Educación Primaria de un centro escolar donde rellenaron dos instrumentos (GES-C y experiencia emocional en los roles) que reflejaron una mayor expresión de emociones positivas frente a las negativas.

Palabras clave: educación física, emociones, juego deportivo tradicional, lógica interna, éxito pedagógico.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Introduction

Emotions are implicitly present in the life of any human being. Any action, even the smallest, provokes the experience of different types of emotions, which must be managed in order to be able to coexist with them and learn to solve any problem effectively (Jaqueira et al., 2014). However, in one of the stages of human development (between six and twelve years of age), the experience of emotions is more accentuated (Founaud and González, 2020). At this stage, they begin to develop/mature their cognitive process, learning to make decisions regarding themselves and their peers, forging socio-affective relationships with other people in their immediate environment (Piaget and Inhelder, 2015). The problem lies in the fact that boys and girls are not usually able to identify and manage emotions without the knowledge, resources and skills necessary to effectively control and manage different types of emotions (Vergarai et al., 2021).

The aim of emotional education is to promote the development of emotional competences as an essential element of human development, with the aim of training them for life and with the aim of increasing personal and social well-being (Bisquerra, 2010). From the subject of Physical Education, teachers have a tool that allows them to create the desired context to work on this aspect. Traditional sports games favour the creation of the ideal context to achieve the affective development of students, enabling them to obtain strategies, resources and skills with which they can execute their motor behaviour as well as make decisions in other situations where they are able to experience, identify, manage and know how to coexist with any type of emotion (Lavega et al., 2011). Through a correct implementation of traditional sports games related to a base according to emotional education, students will start working on the effective management of positive and negative emotions (Lagardera & Lavega, 2011).

The didactic proposals must incorporate reflection and analysis of what happens and the creation of strategies to facilitate the transfer of knowledge from other situations, for this, the relationships of the structural elements of the internal logic can be modified, adapting them to the evolutionary process and needs of the students, obtaining pedagogical success (Parlebas, 2001). As a result of the above, the aim of the present study is to analyse the emotional intensity experienced by Primary School pupils in the socio-motor games of cooperation, opposition and cooperation-opposition in order to check whether or not the intensity of both types of emotions (positive and negative) varies when the type of game is varied.

Methods

Participants

Two 3rd grade Primary School classes took part, with a total of 47 participants, of which 24 are girls and 23 are boys. The participants are between eight and nine years

old. In relation to the socio-cultural level, both classes have a medium-high level, the pupils are very involved in the different sessions, show interest in all the activities and try to carry them out correctly. Regarding the socio-affective relationship between the students, they are able to work as a team, involving each other, helping each other and showing interest in all opinions without discriminating against anyone. The only negative aspect to highlight is the formation of teams on certain occasions, as it is quite difficult to separate them from their respective groups of friends, sometimes causing difficulties in decision-making and teamwork

Procedure

Three different games were played, very familiar to the pupils and with three very distinct roles, with the aim of analysing the actions, experiences and emotions experienced by the pupils. The games were played in order of tactical complexity, i.e. we started with a cooperative game with less decision-making, followed by an oppositional game and ending with a cooperative-oppositional game with roles in which the decision-making was more complex. Firstly, the Pass and Win game was selected because of the cooperation throughout the game to achieve the common goal, in this case passing the ball to all team members at least once before a team member touches the ball a second time. According to the prescriptive rules of the game, the students had to find a cooperative strategy. The aim of this game was to observe the emotions generated by the relationship between the team members during the course of the game as well as the emotions provoked by achieving the goal or not.

Secondly, the game The four corners is a game characterised by a motor relationship of opposition all against all that is maintained throughout the game, that is to say, this relationship of opposition all against all does not vary at any time, so the experience of emotions will not be influenced for this reason. For this reason, the aim was to observe whether they generate negative emotions depending on what has been executed as shown in various research studies or, on the contrary, whether they are capable of generating positive emotions. It should be noted that during the course of the game, it was emphasised that there were no teams in each corner in order to be able to observe the emotions generated in the opposing game with complete safety.

Finally, the game Bear, guardian and hunters was selected for two very important reasons: on the one hand, because it is a game of cooperation-opposition in which a great variety of emotions can be observed due to the different relationships, and on the other hand, because it has three well-differentiated roles with very different functions that cause continuous role changes. It is necessary to highlight that the internal logic of this type of games provokes the execution of a series of motor actions that lead to a change of role and relationship in some cases

(Etxebeste, 2012). For this reason, this game was chosen because, depending on the motor actions performed, there will be changes of role and, consequently, changes of relationship. As it has different functions, the pupils who assume the three roles will experience different emotions and intensity depending on the motor actions generated according to the prescriptive rules that delimit the internal logic of the game.

The proposed activities were carried out in two different sessions, which were structured in the same way, and preceded by a relaxation activity to homogenise the emotions prior to the session. In addition, a first session was held prior to the activities due to the importance of explaining as well as correctly analysing the different emotions that are going to be experienced throughout the activities, the instruments used to capture the emotions felt and their corresponding intensity. The three games were developed without the competition variable because the main objective of the study was to analyse the emotional experience of the students according to the type of socio-motor game. By introducing the competition variable, both the experience and the intensity of both types of emotions can vary considerably, causing the students to focus on this variable and not on the game itself, so that the emotions experienced could not be studied correctly due to the influence of competition.

Data collection instrument

The Games and Emotions Scale for Children (GES-C) instrument was used, which shows nine different emotions differentiated into two factors (positive and negative emotions) through various graphic representations with a scale of intensity for each of them (1: not at all, 2: a little, 3: somewhat, 4: a lot and 5: quite a lot). After completing each activity, the students coloured the graphic representation of each emotion according to the level of intensity experienced at that moment (quantitative data). After this, they had to circle the emotion experienced with the highest intensity and justify the reason for this choice (qualitative data). The GES-C was also administered to find out the emotional intensity of each of the three roles played in the game Bear, Guardian and Hunters.

Data analysis

A descriptive statistical analysis was performed in which the Kolmogorov-Smirnov test was applied to check the normality of the data. Data had a non-homogeneity, therefore the non-parametric Mann-Whitney U test was applied. The significance level was set for all cases at $p \leq .05$. All analyses were performed with the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 24.0 for Windows.

Results

Quantitative data analysis

First, significant differences were found between the two types of emotions ($p < .001$) without considering

any distinction between the three types of socio-motor games. Positive emotions obtained the values with the highest intensity ($M = 3.31$; $SD = .78$) compared to negative emotions whose results were considerably lower ($M = 1.46$; $SD = .45$).

Secondly, in relation to the emotional intensity of positive and negative emotions experienced by all students in each of the socio-motor games, it can be stated that significant differences ($p < .05$) were found between positive and negative emotions when comparing between game type. In the cooperation game Pass and win, positive emotions obtained a mean of 3.23 and a standard deviation of 1.18 while negative emotions obtained a mean of 1.48 and a standard deviation of .78, obtaining a lower intensity. In the opposition game The four corners, the positive emotions reached a mean of 2.93 and a standard deviation of 1.34 being of a higher intensity compared to the negative emotions that obtained a mean of 1.40 and a standard deviation of .72. In the cooperation-opposition game Bear, guardian and hunter, positive emotions were experienced with greater intensity, obtaining a mean of 3.77 and a standard deviation of .91 compared to negative emotions, which obtained a mean of 1.49 and a standard deviation of .42, significantly lower than those of positive emotions.

Finally, in relation to the emotional intensity of positive and negative emotions according to the role played in the cooperation-opposition game Bear, guardian and hunter, and taking into account the variables used to analyse the data, significant differences were obtained ($p < .05$) between the positive and negative emotions experienced when comparing the type of role played. In the role of bear, positive emotions obtained a mean of 1.31 and a standard deviation of .38 while negative emotions obtained a mean of 1.72 and a standard deviation of .76 and were therefore experienced with greater intensity. In the role of guardian, positive emotions reached a mean of 1.55 and a standard deviation of .37 while negative emotions obtained a mean of 1.43 and a standard deviation of .54, so they were experienced with a lower intensity. In the role of hunter, positive emotions were experienced with a higher intensity, with a mean of 1.71 and a standard deviation of .42, while negative emotions reached a mean of 1.23 and a standard deviation of .49.

Qualitative data analysis

In the cooperative game Pass and Win, the emotion experienced most intensely was the positive emotion of joy. Most of the pupils enjoyed playing the game because of the dynamics of the game, i.e. the motor actions performed in it, and because they were able to interact with their classmates to a large extent.

In the opposition game The four corners, the emotion experienced with the highest intensity was the positive emotion of joy, the same as in the cooperation game. In this case, the pupils experienced a higher intensity of positive emotions due to the organisation of the game. The action

of moving from one corner to another trying to be the first to arrive first was liked and enjoyed by the students.

Finally, in the cooperation-opposition game Bear, guardian and hunters, the emotion experienced with the highest intensity was, as in the previous games, the positive emotion of joy. The pupils experienced this emotion with greater intensity due to the dynamics of the game as well as the socio-affective relationships generated by the motor actions performed. However, the roles played within the game are an aspect to be highlighted to a large extent due to the formation of very different emotions by their very different motor actions. In spite of this, the pupils enjoyed the game, with special emphasis on the experience of joy during the roles of guardian and, above all, hunter, due to the motor actions implicit in them.

Discussion

Cooperative motor situations in a stable environment are those in which motor relations generate situations of help, respect, solidarity, etc., provoking the experience of positive emotions (Parlebas, 2001). Authors such as Alonso et al. (2013) show in their study that cooperative games are those in which positive emotions are more highly valued. The quantitative data of the present study show a greater intensity of positive emotions compared to negative emotions, which ratifies what has been obtained in other studies. Other studies such as the one carried out by Founaud and González-Audicana (2020) corroborate that positive emotions had their greatest expression in these games. However, in the present study, the most intense positive emotions were experienced in the cooperation-opposition game and not in the cooperation game, which may be due to multiple factors related to the internal logic of the games.

Regarding opposition games, studies such as that of Founaud and González-Audicana (2020) show that negative emotions reach their highest intensity in these games. However, in the present study it can be observed that negative emotions have a much lower intensity than positive emotions, which have been elevated. This corroborates what Alonso et al. (2013) mentioned in their study, which shows that oppositional games are capable of generating a large number of positive emotions in students if an effective internal logic adapted to the needs and evolutionary development of the students is planned. Furthermore, the study shows that negative emotions have obtained their lowest degree of expression in these games.

In relation to cooperation-opposition games, Parlebas (2001) states that these are situations in which two types of relationships are generated: cooperation and opposition, and therefore there will be a greater number of emotions generated. In addition, authors such as Filella et al. (2017) show in their study a greater experience of positive emotions as in the rest of the games. The present study ratifies this assertion since, in addition to having obtained a

greater intensity of positive emotions, it is the game where these reach their greatest expression. With regard to the different roles present in the game, Etxebeeste (2012) shows in her study how the internal logic of these motor situations leads to the execution of a series of motor actions that result in a change of role and their respective relationships. The qualitative results reflect how, depending on the role played, the relationships and emotions experienced vary according to the motor actions established by the prescriptive rules for each of them (Pic et al., 2020).

Conclusions

The present study showed that all of the activities presented obtained a higher intensity of positive emotions compared to negative emotions, even during the opposition game, which was characterised by the experience of a greater number of negative emotions. However, positive emotions reached their highest level of expression in the cooperation-opposition game due to the presence of different roles with very different motor actions. In relation to the emotional intensity experienced in the roles, it can be observed that in those roles in which there is cooperation despite a certain rivalry due to different motor objectives (bear and guardian), this cooperative motor relationship produces a greater intensity of positive emotions, although in the role of the bear the negative emotions had their highest degree of expression. Positive emotions are more intense in the role of the hunter than in the other roles, since the motor action of touching the bear produces the enjoyment of the pupils as well as the motivation to avoid the guardian.

Educational implications

The area of Physical Education in Primary Education favours the development of the motor, cognitive, social and affective components of pupils. To do so, the teacher must be able to relate the elements associated with the internal logic of the situations presented in order to adapt and benefit the pupils according to their needs and specific evolutionary process, thus facilitating the achievement of the proposed motor objective. The role of the teacher is key in the planning, implementation and subsequent reflection of motor situations. They must know their students, observe those aspects that need to be reviewed, those that need to be reinforced, evaluate whether the four levels are developing optimally, and from there, be able to plan a game in which the motor objective is adapted to them. The game is a tool available to teachers for the development of pupils' affectivity, since depending on the emotions felt and their subsequent management, they will develop certain skills or others. The results of this study show that it is not only cooperative games that arouse more positive emotions than negative ones, but that they can be all of them. This allows us to reflect in order to be able to observe that it is not only a type of traditional sports game that can help teachers to ach pupils both types of emotions,

but that depending on the group and the adapted internal logic, pupils can learn different strategies to be able to know, identify, manage and work on emotions. For this reason, more should be done at this level to help pupils learn to manage emotions in an effective way, making it possible to improve their ability to adapt to unfamiliar situations, to relationships with classmates and to other situations outside the school. Finally, it is concluded that a key aspect when providing training on emotions is to be found in the planning of internal logic. When any motor situation is proposed, it is necessary to adapt the motor objective as well as the relationships of the structural elements (players, space, time and material) to the needs, preferences and evolutionary process of the people who are going to execute it, in this case the pupils. This is the first step to achieve a correct development of the game and the pedagogical success of the pupils. If we are able to do this, the pupils will be involved in the game to a great extent, generating a great amount of emotions.

References

- Alonso, J. I., Gea, G., y Yuste, J. L. (2013). Formación emocional y juego en futuros docentes de Educación Física. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 16(1), 97-108. <https://doi.org/10.6018/reifop.16.1.179461>
- Bisquerra, R. (2010). *Psicopedagogía de las emociones*. Síntesis.
- Brandt, R., da Silveira, M., Brusque, T., & Andrade, A. (2016). Association between mood states and performance of Brazilian elite sailors: Winners vs. non-winners. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11(32), 119-125. <https://doi.org/10.12800/ccd.v11i32.712>
- Etxebeste, J. (2012). À cloche-pied. Les jeux sportifs traditionnels et la socialisation des enfants basques. Ed Universitaires Européennes.
- Filella, G., Lavega, P., y Miralles, R. (2017). Educación Física emocional a través del juego en educación Primaria. Ayudando a los maestros a tomar decisiones. *Retos*, 31, 88-93. <http://hdl.handle.net/10459.1/59188>
- Founaud, M. P. y González-Audicana, C. (2020). La vivencia emocional en los estudiantes de Educación Primaria en Educación Física. *Journal of Sport and Health Research*, 12(Suplemento 1),15-24. <https://doi.org/10.58727/jshr.80800>
- Jaqueira, A. R., Lavega, P., Lagardera, F., Araújo, P. y Rodrigues, M. (2014). Educando para la paz jugando: género y emociones en la práctica de juegos cooperativos competitivos. *Educatio Siglo XXI*, 32(1), 15-32. <https://doi.org/10.6018/j/194071>
- Lagardera, F. y Lavega, P. (2011). Educación Física, conductas motrices y emociones. *Ethologie y Praxéologie*, 16, 23-43.
- Lavega, P., Filella, G., Agulló, M., Soldevila, A., y 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. <http://investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/ContadorArticulo.php?519>
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, deporte y sociedad. Léxico de praxiología motriz*. Paidotribe.
- Piaget, J. y Inhelder, B. (2015). *Psicología del niño*. Morata.
- Pic, M., Navarro-Adelantado, V., & Jonsson, G. K. (2020). Gender Differences in Strategic Behavior in a Triadic Persecution Motor Game Identified Through an Observational Methodology. *Frontiers in Psychology*, 11, 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00109>
- Vergaray Solís, R. P., Farfán Pimentel, J. F., & Reynosa Navarro, E. (2021). Educación emocional en niños de primaria: una revisión sistemática. *Revista Científica, Cultura, Comunicación y Desarrollo*, 6(2), 19-24. <https://rccd.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/288>

Comparative study of the force-velocity profile with different starting positions of the vertical jump in dance

Estudio comparativo del perfil fuerza-velocidad con diferentes posiciones de partida del salto vertical en danza

Adriana Vieiro Pérez¹

Salvador Romero-Arenas¹ 

¹Facultad de Deporte, Universidad Católica de Murcia, Murcia, Spain

Correspondence:

Salvador Romero-Arenas
sromero@ucam.edu

Short title:

Force-velocity profile in dance

How to cite this article:

Vieiro, A. & Romero-Arenas, S. (2023). Comparative study of the force-velocity profile with different starting positions of the vertical jump in dance. *Cultura, ciencia y deporte*, 18(56), 35-50. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.1811>

Received: 27 September 2021 / Accepted: 30 September 2022

Abstract

The purpose of this study was to compare the mechanical variables of the force-velocity profile during the jump starting from the en dehors position versus the parallel position in students of the university degree in Dance. The sample consisted of 22 dancers with 10.7±5.96 years of experience. A vertical jump test was performed in which each participant performed eight jumps with progressive increases in load, alternating the positions of feet in dehors and in parallel. All the jumps were recorded with an iPad at 240 Hz, and later analyzed with the application for iOS MyJump2. The following variables were analyzed: jump height, maximum theoretical force, maximum theoretical velocity, maximum power, and force-velocity profile. The results showed a difference between the jump height starting from the en dehors position versus the parallel position (en dehors: 18.8±3.44 vs parallel: 20.3±3.57 cm; p=0.002). The analysis of the force-velocity profile showed a force deficit in both situations, being more accentuated when the jump was executed from a starting position en dehors (en dehors: 43.0±46.24 vs parallel: 70.9±21.21%; p=0.022). The individualization of training programs focused on reducing the imbalance of each dancer and in each position, could help dancers to improve the height of the jump and therefore the performance of the dance.

Key words: en dehors, ballet, performance, profile force-velocity.

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue comparar las variables mecánicas del perfil fuerza-velocidad durante el salto partiendo de una posición en dehors frente a una posición en paralelo en estudiantes del grado universitario en Danza. La muestra estuvo compuesta por 22 bailarinas con 10,7±5,96 años de experiencia. Se realizó un test de salto vertical en el que cada participante ejecutó ocho saltos con incrementos progresivos de carga, alternando las posiciones de pies en dehors y en paralelo. Todos los saltos fueron grabados con un iPad a 240 Hz, y posteriormente analizados con la aplicación para iOS MyJump2. Se analizaron las variables: altura del salto, fuerza teórica máxima, velocidad teórica máxima, potencia máxima, perfil fuerza-velocidad. Los resultados mostraron una diferencia entre la altura del salto partiendo de la posición en dehors frente a la posición de paralelo (en dehors: 18,8±3,44 vs paralelo: 20,3±3,57 cm; p=0,002). El análisis del perfil fuerza-velocidad mostró un déficit fuerza en ambas situaciones, siendo más acentuado cuando el salto se ejecutaba desde una posición de partida en dehors (en dehors: 43,0±46,24 % vs paralelo: 70,9±21,21%; p=0,022). La individualización de los programas de entrenamiento centrados en reducir el desequilibrio de cada bailarina y en cada posición, podría ayudar a las bailarinas a mejorar la altura del salto y, por tanto, el rendimiento de la danza.

Palabras clave: en dehors, ballet, rendimiento, perfil fuerza-velocidad.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Introduction

The *en dehors* or “turn out” is the basic technical foundation of classical dance. It consists of the external rotation of the coxo-femoral joint, with the involvement of the rest of the leg: external rotation of the knee, external torsion of the tibial, and abduction of the plantar footprint in the metatarsal joint (Bueno Aranzabal, 2016; Kushner et al., 1990). The aim is to rotate each leg 90°, thus forming an angle of 180° with both feet (Gómez-Lozano & Vargas-Macías, 2010; Massó Ortigosa, 2012). Although its origin is not clear, this position may have arisen with an aesthetic purpose, to show the heels of the dancers to the public or also to offer the viewer the vision of the body of the dancer in front in its maximum silhouette (Abad Carlés & Burell, 2012; Alemany Lázaro, 2009). However, Carlo Blasis already justifies the use of *en dehors* in the nineteenth century for practical-anatomical reasons, above the aesthetic importance prevailing until that time (Abad Carlés & Burell, 2012). But this external rotation could be a limitation to an element widely used in dance, such as jumping. (Bazán et al., 2016; Kushner et al., 1990). In classical dance, jumps are of great importance and reaffirm the philosophy of weightlessness. (Angioi et al., 2009; Bazán et al., 2016; Brown et al., 2007; Harley et al., 2002). The search for elevation requires an upright body position, playing a fundamental role in the external rotation of the hip. The *en dehors* favors verticality and balance, and provides a greater range of abduction, but can limit the execution of jumps (Bazán et al., 2016). On the other hand, in contemporary dance, jumps are used as a dramatic resource, with freer and more natural movements. (Angioi et al., 2009).

Most ballet sessions involve complex, controlled, and precise movements followed by ballistic actions such as jumps. Jumping ability has been identified as one of the best predictors of performance in dance; those dancers who are able to jump higher will be able to implement a greater variety of skills to perform the aesthetic components of the choreography. (Harley et al., 2002). This height of the jump is influenced by biomechanical and physiological factors of each dancer and determined by the take-off speed which in turn depends on the force produced by the lower extremities during the thrust. (Jarvis & Kulig, 2016; Jiménez-Reyes et al., 2017b). This relationship, force-velocity (F-V), informs us of the physical abilities of the dancer, evaluates neuromuscular performance, and tells us if the power developed in the jump is mainly due to the force or velocity with which it is executed. (Samozino et al., 2014). Samozino et al. (2010) concluded that variations of 10% in maximum force, maximum velocity, or power entail changes in the height of the jump of approximately 10-15%, 6-11%, and 4-8%, respectively. The information obtained by working with different loads in the field studies allows to determine the real F-V profile of the dancer and compare it with the optimal F-V profile to develop the necessary power and reach the maximum height (Escobar et al., 2020b). The

differences between the two profiles indicate the imbalance between mechanical capabilities and determine a deficit in strength or velocity. This allows adapting the appropriate training guidelines to compensate for the deficits detected and improve the vertical jump capacity (Jiménez-Reyes et al., 2017a).

Studies of the F-V profile in dancers are scarce. Recientemente, Escobar et al. (2020b) evaluated 87 professional ballet dancers (age: 18.9±1.3 years; height: 164.4±8.2 cm; and body mass: 56.3±5.8 kg). The authors reported that all participants were velocity-oriented, evidencing a deficit in strength values. An imbalance in the high or low F-V profile can adversely affect the ability to jump (Morin & Samozino, 2016). To correct these deficits, it is suggested to prescribe training plans that address the F-V imbalance for each dancer individually (Escobar et al., 2020a).

Up to now, there is little literature assessing the F-V profile in jumping in female dancers. (Escobar et al., 2020a, Escobar et al., 2020b); and we have not found any work in which the requirements of different starting positions are compared. Therefore, the need arises to analyze the execution of the jumps and the strength-speed profile of dancers, comparing the execution of the jumps from a classical position of *en dehors*, compared to a contemporary position of parallel feet. The previous hypothesis raised is that the dancers have a deficit of strength starting from both positions and that the position *in dehors* presents a greater deficit of strength for the execution of the vertical jumps since the muscular effort required in the maintenance of the position hinders the activation of the musculature involved in the jump.

Method

Design

This study was carried out with a cross-sectional design, in which mechanical variables of the vertical jump (such as the height reached, the maximum theoretical force, the maximum theoretical velocity, and the maximum power) and the F-V profile were measured, starting from the positions in parallel and in first position (*sauté*) *in dehors*. Each participant performed eight vertical jumps with different load conditions calculated in relation to the percentage of body mass (0%, 5%, 10%, and 15%), alternating the position of the feet in parallel and *en dehors*.

Participants

Twenty-two dancers, students of Dance Degree at the Catholic University of Murcia, took part in this study. The descriptive characteristics of the study sample can be seen in table 1. The dancers were selected through convenience sampling. Participants interested in taking part in the study voluntarily responded to the researchers' call.

Table 1. Mean and standard deviation (SD) for the descriptive variables of the participants (n = 22)

Variable	Mean ± SD	Minimum	Maximum
Age (years)	21.8±2.59	19	28
Height (m)	1.63± 0.07	1,50	1,75
Body mass (kg)	58.1± 7.83	45,7	72,0
% body mass (%)	23.8± 6.79	13,5	35,7
Free fat mass (kg)	41.5±2.47	37,3	48,2
Body mass index	21.9±2.83	18,5	29,4
External rotation <i>en dehors</i> (°)	127.7±13.25	105	150
Experience (years)			
Ballet	10.7±5.96	1	20
Contemporary dance	4.7±4.37	1	19
Other dances	6.7±5.53	1	17

All participants were invited to the university facilities where they were informed of the activities to be carried out, the characteristics of the protocols, contraindications of the tests, benefits, and possible injuries. After the explanation, an informed consent form was completed and signed by all participants before the tests began. It detailed that the study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and that all the ethical aspects required by the University's Ethics Committee had been considered.

Procedure

The participants went to the laboratory in pairs. After signing the informed consent form, a survey was administered to find out about their background and experience in classical ballet and contemporary dance. Body parameters such as body mass, height (cm) and lower limb measurements needed to obtain the push distance were then recorded. (Samozino et al., 2014). Body mass was measured with a scale Tanita BC-543 (Tanita Corporation, Tokyo, Japón), fat-free mass and fat mass percentage were estimated by bioimpedance with the same scale (Tanita BC-543, Tanita Corporation, Tokyo, Japón). The height was estimated with a stadiometer Seca 713 (Seca Hamburgo, Alemania), the length of the lower limb and the initial height of both positions were measured using a tape measure. To measure the opening of *en dehors* the dancers were standing on a goniometer, without manual help of hip stabilization and taking as a reference the second toe of each foot because it is the one that must be aligned with the patella.

A standard warm-up was performed, consisting of five minutes of continuous running, joint mobility, dynamic stretching, and a total of six jumps with progressive intensity (i.e., 40%, 60% y 100% of the maximum perceived effort), alternating the position of feet in parallel and *en dehors*. After the warm-up, the participants were instructed to jump as high as possible each jump. The order of performance of the jumps was random, following the protocol indicated in table 2, with two minutes of rest

between each jump, to avoid fatigue. The execution of the jumps was supervised by the researchers with the aim of ensuring the correct execution of the jumps, starting from a static standing position, and keeping the legs straight during the flight phase of the jump. The landing was made with complete dorsiflexion of the ankle. Jumps in which the position of the feet was lost on landing, and in which the participant was propelled with her arms (the hands had to be fixed on the hips) were not considered valid. All the jumps were performed without shoes.

Jump height and F-V profile were measured using a *MyJump2* app for iOS 14.0 on an iPad device (iPad Air, Apple inc. EEUU) which used a sampling frequency of 240 Hz (Balsalobre-Fernández et al., 2015). To record the jumps with *MyJump2*, a researcher lay face down on the ground with the iPad on a vertical stand in front of the participant (in the front plane), at ~1.5 m. They were selected with *MyJump2*, the first frame in which the feet ceased to be in contact with the ground (moment of takeoff) and, subsequently, the first frame in which at least one foot was in contact with the ground (moment of landing).

To determine the F-V profile *MyJump2* used the dancer's body mass, the height of the jump, and the thrust distance, obtained by the difference between the length of the lower limb in a fully extended position and the initial height at 90° for each starting position. The application provided information on the magnitude and orientation of the F-V imbalance for each dancer ($F-V_{IMB}$), theoretical maximum force (F_0), theoretical maximum velocity (V_0), and theoretical maximum power (P_{max}), according to Samozino's method. (Samozino et al., 2010).

Statistical analysis

The data was recorded and stored with the Excel for Microsoft 365 worksheet (v2205, Microsoft corp., Redmond, WA, EEUU). To carry out the statistical analysis, the SPSS v24.0 statistical package was used (IBM corp., New York, EEUU). Initially, a descriptive analysis of the variables was performed, and the values were expressed as mean and

standard deviation. The differences between the results of the mechanical abilities obtained in the positions in parallel and *in dehors* were evaluated by means of the *t-Student* test, with a level of statistical significance set at $p \leq 0.05$. However, even if the effects were statistically significant,

they might be irrelevant, so the magnitude of the effect was considered. To do this, Cohen's *d* was used, in which values below 0.2 were considered to indicate a small effect, between 0.5-0.7 indicate a mean effect, and values >0.8 indicate a high effect. (Ledesma et al., 2008).

Table 2. Distribution of jumps and loads

FIRST DANCER	SECOND DANCER	Load
Jump	Jump	
<i>en dehors</i>	Parallel	Body weight
Parallel	<i>en dehors</i>	
Parallel	<i>en dehors</i>	+ 5%
<i>en dehors</i>	Parallel	
<i>en dehors</i>	Parallel	+ 10%
Parallel	<i>en dehors</i>	
Parallel	<i>en dehors</i>	+ 15%
<i>en dehors</i>	Parallel	

Results

Figure 1 shows the comparison between the height reached with the starting position in parallel and *in dehors*, in the sequence of jumps made with progressive loads. It

is evident that there are statistically significant differences ($p < 0.05$) in all situations between both starting positions of the vertical jump.

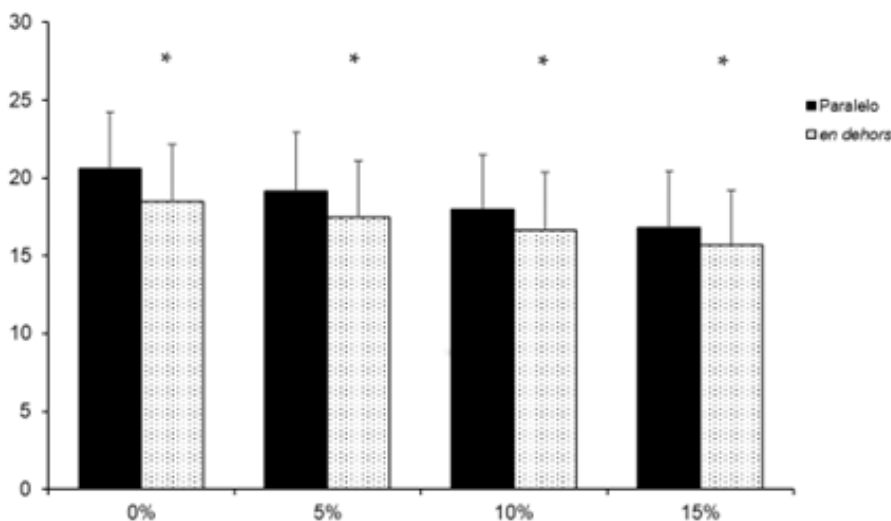


Figure 1. Jump height in parallel and *en dehors*

*: statistically significant differences, $p < 0,05$

Table 3 shows the results of the mechanical variables and the heights reached in the jumps made by the participants. The results refer to both the jump starting from the parallel position and *en dehors*, with the aim of comparing the jump performance in both positions. Statistically significant

differences in the height of the no-load jump were reported between the two positions and medium-high effect size. In both positions a deficit of strength is observed in the dancers, this deficit being higher when the jump is executed from a starting position *en dehors*.

Table 3. Mean and standard deviation (SD) for mechanical and performance variables in the participants' jump (n = 22)

Variable	Parallel	<i>en dehors</i>	p-value	ES (Cohen's d)	Confidence interval (95%) for Cohen's d	
					Lower	Upper
Jump height (cm)	20,3 ± 3,66	18,8 ± 3,51	0,003	0,722	0,244	1,186
F-V _{IMB} (%)	70,9 ± 21,21	43,0 ± 46,24	0,022	0,776	0,163	1,384
F ₀ (N / kg)	30,2 ± 9,42	29,1 ± 9,82	0,532	0,271	-0,568	1,110
V ₀ (m / s)	2,47 ± 1,04	2,66 ± 1,25	0,539	0,266	-0,573	1,106
P _{máx} (W / kg)	17,1 ± 3,59	17,35 ± 3,95	0,838	0,044	-0,462	0,374

F₀: maximum theoretical force; F-V_{IMB}: force-speed profile; P_{máx}: maximum power; TE: effect size; V₀: maximum theoretical velocity.

All the dancers who took part in the study had a force deficit. When the movement was carried out from parallel, 18.2% of the participants presented a force deficit <10%, 50% of the participants presented a force deficit between 10-40%, and 31.8% of the participants presented a force deficit >40%. When the movement was carried out starting *en dehors*, 9.1% of the participants presented a force deficit <10%, 36.4% of the participants presented a force deficit between 10-40%, and 54.5% of the participants presented a force deficit >40%.

Discussion

The skill of jumping is a very present resource in a large part of performative performance, as the basis for a multitude of artistic gestures. Dancers with a higher jump height can perform a wider range of skills during their flight time and implement more specific technical skills related to the aesthetic components of a dance choreography (Harley et al., 2002). Therefore, the objective of this study was to analyze the efficiency in the execution of the jumps and the F-V profile of the dancers, comparing the execution of the jumps from a classical position of *en dehors*, compared to a contemporary position of parallel feet.

The position *en dehors* seems functionally less efficient for the execution of a vertical jump, although it can provide advantages in jumps in which a large opening of the legs is sought because the external rotation of the hip allows a greater range of motion (Clippinger, 2011). The *en dehors* is the external rotation of the coxofemoral joint. This rotation depends on three factors: the bony shape of the hip joint, the ligaments in front of the hip (ileofemoral and pubofemoral) and the deep external rotator muscles (Bueno Aranzabal, 2016). The ileofemoral ligament is in front of the coxofemoral joint and tightens during external rotation so it acts as a movement limiter; greater extensibility of this ligament will allow a greater opening (Clippinger, 2011). Deep external rotators (piriform, upper, and lower geminus, internal and external obturator, femoral square) are a group of six small muscles that are located deep in the gluteus maximus in the buttocks. Its fibers extend mainly horizontally and are especially important for their

external rotation action of the hip. Their ability to generate external hip rotation without other accessory movements makes them the key to generating and maintaining the *en dehors* (Clippinger, 2011). However, a position divided *into dehors*, in the jumps, has anatomical requirements of the musculature involved in the rotation gesture that can interfere with the development of strength in the muscles of the lower extremity involved in the jump, because when the dancers work with a large external hip rotation, the traction line of the muscle's changes. (Clippinger, 2011).

La posición *en dehors* desde un punto de vista mecánico, supone una desventaja en el desarrollo de la fuerza como en el salto y, por tanto, también en la altura alcanzada. Traditionally, in ballet classes, it can be observed how the work of external rotation is done through static exercises, looking for improvements in range of motion, but there are studies that question this type of stretching in relation to strength gains (Ikeda & Ryushi, 2021), because they cause laxity, so that muscle strength is lost, which also means a loss of velocity. Ikeda & Ryushi (2021) also detected that this passive training, although it improves the range of motion, does not manage to increase strength and, therefore, performance in the vertical jump. The search for greater joint mobility as the basis of training pursues aesthetic perfection but involves a lower functional capacity and lower muscle strength (Scheper et al., 2013). Therefore, the programming of strength exercises to improve jumping *en dehors* should not work separately rotation and jumping, but seek an external rotation in which not only is the extension of the ligaments of the anterior face of the hip important, but it is necessary to improve the musculature associated with the position by strengthening the deep external rotators, but also the rest of the muscle groups involved in vertical jumping (Wyon et al., 2006).

When we analyze the results obtained in the F-V profile, we observe that the dancers have a velocity orientation evidencing a deficit in the force values. This deficit is more marked when the starting position is *en dehors*. Similar results reported Escobar et al. (2020b), when evaluating 87 professional dancers in a parallel jump execution the participants showed force deficits. This can be justified to

the extent that ballet jumps are usually related to the term *allegro*, i.e., movements performed quickly, in which the dancer's velocity and agility are emphasized (Bazán et al., 2016). According to the results of the present study, the F-V imbalance is an important parameter to consider in the evaluation of the jumping capacity of the dancers. These results are in line with the movements required by the interpretation of the dance, which involves both athletic and aesthetic elements. This way dance training alone may not be enough to improve jumping ability. The fact that all of our participants showed strength deficits may lead to the conclusion that dance training predominantly develops speed capabilities and training plans should be designed around the magnitude and direction of $F-V_{IMB}$. The analysis of the F-V profile and power allows for the description of the functional characteristics of the neuromuscular system and, thus, determines possible imbalances in the F-V ratio of the lower limbs during the vertical jump (Morin & Samozino, 2016). The development of training programs focused on reducing this imbalance in the F-V ratio, with specific lower extremity strength sessions (even using additional loads for the execution of gestures) could help dancers improve jump height and thus the performance. (Brown et al., 2007; Dowse et al., 2020; Rafferty, 2010).

Conclusions

The standards of classical dance consider the ideal of external rotation immovable, but from a functional point of view the *en dehors* is inefficient in jumping. Efforts to improve position are focused on the development of muscle flexibility by performing exercises that do not provide improvements in force and velocity. In addition, the neuromuscular and anatomical requirements required to reach 90° of external rotation of each leg, involve changes in muscle alignments and limit the performance of other muscles during the execution of the jump. The results of the present work show the differences in the height reached starting from the position *en dehors* compared to the parallel position, with worse results in the executions with external rotation of legs. The analysis of the F-V profile detected force deficits in all the dancers, being more pronounced in the starting position *en dehors*. The dancers are velocity-oriented in terms of the F-V profile during the performance of the jump, so it shows the need to propose individualized training programs, focused on reducing the imbalance of each dancer and in each position. This could help dancers improve the height of the jump and, therefore, the performance of the dance.

Acknowledgments

The authors of this paper would like to thank the dancers who participated in the study in a disinterested manner. Also, Ms. María Dolores Molina, Ms. Catalina Castro and Mr. Sebastián Gómez.

Bibliography

- Abad Carlés, A., & Burrell, V. M. (2012). *Historia del ballet y de la danza moderna* (2ªed.). Madrid: Alianza Editorial.
- Alemaný Lázaro, M. (2009). *Historia de la danza I. Recorrido por la evolución de la danza desde los orígenes hasta el siglo XIX*. Madrid: PILES Editorial de la Música.
- Angioi, M., Metsios, G., Twitchett, E., Koutedakis, Y., & Wyon, M. (2009). Association between selected physical fitness parameters and aesthetic competence in contemporary dancers. *Journal of Dance Medicine & Science*, 13(4), 115–123. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1279718>
- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 33(15), 1574–1579. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.996184>
- Bazán, N. E., Bruzzese, M. F., Laiño, F. A., Ghioldi, M., & Santa María, C. (2016). Evaluación de la capacidad de salto y estado ponderal en estudiantes de danza clásica de la escuela del Teatro Colón en Buenos Aires. *Apunts Medicina de l'Esport*, 51(190), 56–62. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apunts.2015.07.001>
- Brown, A., Wells, T., Schade, M., Smith, D., & Fehling, P. (2007). Effects of plyometric training versus traditional weight training on strength, power, and aesthetic jumping ability in female collegiate dancers. *Journal of dance medicine & science: official publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, 11(2), 38–44. <https://www.thefreelibrary.com/Effects+of+plyometric+training+versus+traditional+weight+training+on...-a0190052937>
- Bueno Aranzabal, M. (2016). Consecuencias de una técnica incorrecta en *dehors* en danza clásica: análisis y prevención de lesiones. Universidad Pública de Navarra. Tudela. Recuperado a partir de: <https://academica-e.unavarra.es/xmlui/handle/2454/21496>
- Clippinger, K. S. (2011). *Anatomía y cinesiología de la danza* (1ª ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Dowse, R., McGuigan, M., & Harrison, C. (2020). Effects of a resistance training intervention on strength, power, and performance in adolescent dancers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(12), 3446–3453. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002288>
- Escobar Álvarez, J. A., Fuentes García, J. P., Da Conceição, F. A., & Jiménez-Reyes, P. (2020a). Individualized training based on force-velocity profiling during jumping in ballet dancers. *International journal of sports physiology and performance*, 15(6), 788–794. <http://dx.doi.org/10.1123/ijspp.2019-0492>
- Escobar Álvarez, J. A., Reyes, P. J., Pérez Sousa, M. Á., Conceição, F., & Fuentes García, J. P. (2020b). Analysis

- of the force-velocity profile in female ballet dancers. *Journal of dance medicine & science: official publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, 24(2), 59–65. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.24.2.59>
- Gómez-Lozano, S., & Vargas-Macías, A. (2010). El en Dehors en la danza clásica: mecanismos de producción de lesiones. *Revista Del Centro de Investigación Flamenco Telethusa*, 3(3), 4–8. <https://doi.org/10.23754/telethusa.030301.2010>
- Harley, Y., Gibson, A., Harley, E., Lambert, M., Vaughan, C., & Noakes, T. (2002). Quadriceps strength and jumping efficiency in dancers. *Journal of dance medicine & science: official publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, 6(3), 87–94.
- Ikeda, N., & Ryushi, T. (2021). Effects of 6-week static stretching of knee extensors on flexibility, muscle strength, jump performance, and muscle endurance. *Journal of strength and conditioning research*, 35(3), 715–723. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002819>
- Jarvis, D. N., & Kulig, K. (2016). Lower extremity biomechanical demands during saut de chat leaps. *Medical problems of performing artists*, 31(4), 211–217. <https://doi.org/10.21091/mppa.2016.4039>
- Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Brughelli, M., & Morin, J. B. (2017a). Effectiveness of an Individualized Training Based on Force-Velocity Profiling during Jumping. *Frontiers in physiology*, 7, 677. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00677>
- Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Pareja-Blanco, F., Conceição, F., Cuadrado-Peñañiel, V., González-Badillo, J., & Morin, J. (2017b). Validity of a simple method for measuring Force-Velocity-Power profile in countermovement jump. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(1), 36–43. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0484>
- Kushner, S., Saboe, L., Reid, D., Penrose, T., & Grace, M. (1990). Relationship of turnout to hip abduction in professional ballet dancers. *The American Journal of Sports Medicine*, 18(3), 286–291. <https://doi.org/10.1177/036354659001800312>
- Ledesma, R., Macbeth, G., & Cortada de Kohan, N. (2008). Tamaño del efecto: revisión teórica y aplicaciones con el sistema estadístico Vista. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 40(3), 425–440. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80511493002.pdf>
- Massó Ortigosa, N. (2012). *El cuerpo en la danza: postura, movimiento y patología* (1ª ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Morin, J., & Samozino, P. (2016). Interpreting power-force-velocity profiles for individualized and specific training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(2), 267–272. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0638>
- Rafferty, S. (2010). Considerations for integrating fitness into dance training. *Journal of dance medicine & science: official publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, 14(2), 45–49. <https://www.ingentaconnect.com/content/jmrp/jdms/2010/0000014/00000002/art00002;jsessionid=3rmhnsbwn5qf.x-ic-live-01>
- Samozino, P., Edouard, P., Sangnier, S., Brughelli, M., Gimenez, P., & Morin, J. (2014). Force-velocity profile: imbalance determination and effect on lower limb ballistic performance. *International Journal of Sports Medicine*, 35(6), 505–510. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1354382>
- Samozino, P., Morin, J., Hintzy, F., & Belli, A. (2010). Jumping ability: A theoretical integrative approach. *Journal of Theoretical Biology*, 264(1), 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2008.07.028>
- Scheper, M., de Vries, J., de Vos, R., Verbunt, J., Nollet, F., & Engelbert, R. (2013). Generalized joint hypermobility in professional dancers: a sign of talent or vulnerability? *Rheumatology*, 52(4), 651–658. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kes220>
- Tsanaka, A., Manou, V., & Kellis, S. (2017). Effects of a modified ballet class on strength and jumping ability in college ballet dancers. *Journal of dance medicine & science: official publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, 21(3), 97–101. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.21.3.97>
- Wyon, M., Allen, N., Angioi, M., Nevill, A., & Twitchett, E. (2006). Anthropometric factors affecting vertical jump height in ballet dancers. *Journal of dance medicine & science: official publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, 10(3), 106–110. <https://core.ac.uk/download/pdf/1931753.pdf>

Estudio comparativo del perfil fuerza-velocidad con diferentes posiciones de partida del salto vertical en danza

Comparative study of the force-velocity profile with different starting positions of the vertical jump in dance

Adriana Vieiro Pérez¹

Salvador Romero-Arenas¹ 

¹Facultad de Deporte, Universidad Católica de Murcia, Murcia, España

Autor para la correspondencia:

Salvador Romero-Arenas
sromero@ucam.edu

Título abreviado:

Perfil fuerza-velocidad en danza

Cómo citar el artículo:

Vieiro, A. & Romero-Arenas, S. (2023). Estudio comparativo del perfil fuerza-velocidad con diferentes posiciones de partida del salto vertical en danza. *Cultura, ciencia y deporte*, 18(56), 35-50. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.1811>

Recepción: 27 setiembre 2021 / Aceptación: 30 setiembre 2022

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue comparar las variables mecánicas del perfil fuerza-velocidad durante el salto partiendo de una posición *en dehors* frente a una posición en paralelo en estudiantes del grado universitario en Danza. La muestra estuvo compuesta por 22 bailarinas con 10,7±5,96 años de experiencia. Se realizó un test de salto vertical en el que cada participante ejecutó ocho saltos con incrementos progresivos de carga, alternando las posiciones de pies *en dehors* y en paralelo. Todos los saltos fueron grabados con un iPad a 240 Hz, y posteriormente analizados con la aplicación para iOS *MyJump2*. Se analizaron las variables: altura del salto, fuerza teórica máxima, velocidad teórica máxima, potencia máxima, perfil fuerza-velocidad. Los resultados mostraron una diferencia entre la altura del salto partiendo de la posición *en dehors* frente a la posición de paralelo (*en dehors*: 18,8±3,44 vs paralelo: 20,3±3,57 cm; $p=0,002$). El análisis del perfil fuerza-velocidad mostró un déficit fuerza en ambas situaciones, siendo más acentuado cuando el salto se ejecutaba desde una posición de partida *en dehors* (*en dehors*: 43,0±46,24 % vs paralelo: 70,9±21,21%; $p=0,022$). La individualización de los programas de entrenamiento centrados en reducir el desequilibrio de cada bailarina y en cada posición, podría ayudar a las bailarinas a mejorar la altura del salto y, por tanto, el rendimiento de la danza.

Palabras clave: *en dehors*, ballet, rendimiento, perfil fuerza-velocidad.

Abstract

The purpose of this study was to compare the mechanical variables of the force-velocity profile during the jump starting from the *en dehors* position versus the parallel position in students of the university degree in Dance. The sample consisted of 22 dancers with 10.7±5.96 years of experience. A vertical jump test was performed in which each participant performed eight jumps with progressive increases in load, alternating the positions of feet in *en dehors* and in parallel. All the jumps were recorded with an iPad at 240 Hz, and later analyzed with the application for iOS *MyJump2*. The following variables were analyzed: jump height, maximum theoretical force, maximum theoretical velocity, maximum power, and force-velocity profile. The results showed a difference between the jump height starting from the *en dehors* position versus the parallel position (*en dehors*: 18.8±3.44 vs parallel: 20.3±3.57 cm; $p=0.002$). The analysis of the force-velocity profile showed a force deficit in both situations, being more accentuated when the jump was executed from a starting position *en dehors* (*en dehors*: 43.0±46.24 vs parallel: 70.9±21.21%; $p=0.022$). The individualization of training programs focused on reducing the imbalance of each dancer and in each position, could help dancers to improve the height of the jump, and therefore, the performance of the dance.

Key words: *en dehors*, ballet, performance, profile force-velocity.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Introducción

En *en dehors* o “turn out” es el fundamento técnico base de la danza clásica. Consiste en la rotación externa de la articulación coxo-femoral, con la implicación del resto de la pierna: rotación externa de rodilla, torsión externa de tibial y abducción de la huella plantar en la articulación del metatarso (Bueno Aranzabal, 2016; Kushner et al., 1990). El objetivo es rotar cada pierna 90°, formando así un ángulo de 180° con ambos pies (Gómez-Lozano & Vargas-Macías, 2010; Massó Ortigosa, 2012). Aunque su origen no está claro, esta posición pudo haber surgido con una finalidad estética, para mostrar los tacones de los bailarines al público o también para ofrecer al espectador la visión del cuerpo del bailarín de frente en su máxima silueta (Abad Carlés & Burrell, 2012; Alemany Lázaro, 2009). Sin embargo, Carlo Blasis justifica ya el uso del *en dehors* en el siglo XIX por razones práctico-anatómicas, por encima de la importancia estética imperante hasta ese momento (Abad Carlés & Burrell, 2012). Pero esta rotación externa podría suponer una limitación a un elemento muy utilizado en la danza, como es el salto (Bazán et al., 2016; Kushner et al., 1990). En la danza clásica los saltos son de gran importancia y reafirman la filosofía de ingravidez (Angioi et al., 2009; Bazán et al., 2016; Brown et al., 2007; Harley et al., 2002). La búsqueda de la elevación requiere de una posición corporal erguida, jugando un papel fundamental la rotación externa de la cadera. El *en dehors* favorece la verticalidad y el equilibrio, y proporciona un mayor rango de abducción, pero puede limitar la ejecución de saltos (Bazán et al., 2016). En cambio, en la danza contemporánea, los saltos se utilizan como recurso dramático, con movimientos más libres y naturales (Angioi et al., 2009).

La mayoría de las sesiones de ballet implican movimientos complejos, controlados y precisos seguidos de acciones balísticas como son los saltos. La habilidad para saltar ha sido identificada como uno de los mejores predictores de rendimiento en la danza; aquellos bailarines que sean capaces de saltar más alto podrán implementar una mayor variedad de habilidades para realizar los componentes estéticos de la coreografía (Harley et al., 2002). Esta altura del salto está influenciada por factores biomecánicos y fisiológicos de cada bailarín y/o bailarina, y determinada por la velocidad de despegue que a su vez depende de la fuerza producida por las extremidades inferiores durante el empuje (Jarvis & Kulig, 2016; Jiménez-Reyes et al., 2017b). Esta relación, fuerza-velocidad (F-V), nos informa de las capacidades físicas del bailarín o bailarina, evalúa el rendimiento neuromuscular y nos indica si la potencia desarrollada en el salto es debida principalmente a la fuerza o a la velocidad con la que se ejecuta (Samozino et al., 2014). En el estudio de Samozino et al. (2010) se concluyó que variaciones del 10% en fuerza máxima, velocidad máxima o potencia conllevan cambios en la altura del salto de aproximadamente 10-15%, 6-11% y 4-8%, respectivamente. La información obtenida mediante el trabajo con distintas cargas en los estudios de campo permite determinar el perfil F-V real de la bailarina y compararlo con el perfil F-V óptimo para de-

sarrollar la potencia necesaria y alcanzar la altura máxima (Escobar et al., 2020b). Las diferencias entre ambos perfiles indican el desequilibrio entre las capacidades mecánicas y determinan un déficit en fuerza o velocidad. Esto permite adaptar las pautas de entrenamientos adecuadas para compensar los déficits detectados y mejorar la capacidad de salto vertical (Jiménez-Reyes et al., 2017a).

Los estudios del perfil F-V en bailarines son escasos. Recientemente, Escobar et al. (2020b) evaluaron a 87 bailarinas de ballet profesional (edad: 18,9±1,3 años; estatura: 164,4±8,2 cm; y masa corporal: 56,3±5,8 kg). Los autores reportaron que todas las participantes estaban orientadas a la velocidad evidenciando un déficit en los valores de fuerza. Un desequilibrio en el perfil F-V alto o bajo puede afectar negativamente la capacidad de salto (Morin & Samozino, 2016). Para corregir estos déficits, se sugiere la prescripción de planes de entrenamiento que aborden el desequilibrio F-V cada bailarín individualmente (Escobar et al., 2020a).

Hasta el momento existe escasa bibliografía que valore el perfil F-V en saltos en bailarinas (Escobar et al., 2020a, Escobar et al., 2020b); y no hemos encontrado ningún trabajo en el que se comparen los requerimientos de diferentes posiciones de partida. Por lo que surge la necesidad de analizar la ejecución de los saltos y el perfil fuerza-velocidad de bailarinas, comparando la ejecución de los saltos a partir de una posición clásica de *en dehors*, frente a una posición contemporánea de pies paralelos. La hipótesis previa planteada es que las bailarinas tienen un déficit de fuerza partiendo de ambas posiciones, y que la posición *en dehors* presenta un mayor déficit de fuerza para la ejecución de los saltos verticales, pues el esfuerzo muscular requerido en el mantenimiento de la posición dificulta la activación de la musculatura implicada en el salto.

Metodología

Diseño

Se realizó un estudio con un diseño transversal, en el que se midieron variables mecánicas del salto vertical (como la altura alcanzada, la fuerza teórica máxima, la velocidad teórica máxima y la potencia máxima) y el perfil F-V, partiendo de las posiciones en paralelo y en primera posición (*sauté en dehors*). Cada participante realizó ocho saltos verticales con diferentes condiciones de carga calculadas en relación con el porcentaje de la masa corporal (0%, 5%, 10%, y 15%), alternado la posición de los pies en paralelo y *en dehors*.

Participantes

Formaron parte del presente estudio 22 bailarinas, estudiantes del Grado en Danza de la Universidad Católica de Murcia. Las características descriptivas de la muestra objeto de estudio se pueden observar en la tabla 1. La selección de las bailarinas se realizó a través de un muestreo por conveniencia. Las participantes interesadas en formar parte del estudio atendieron voluntariamente al llamamiento de los investigadores.

Tabla 1. Media y desviación estándar (DE) para las variables descriptivas de las participantes (n = 22)

Variable	Media ± DE	Mínimo	Máximo
Edad (años)	21.8±2.59	19	28
Talla (m)	1.63± 0.07	1,50	1,75
Masa corporal (kg)	58.1± 7.83	45,7	72,0
% de grasa corporal (%)	23.8± 6.79	13,5	35,7
Masa libre de grasa (kg)	41.5±2.47	37,3	48,2
Índice de masa corporal	21.9±2.83	18,5	29,4
Rotación externa <i>en dehors</i> (°)	127.7±13.25	105	150
Experiencia (años)			
Ballet	10.7±5.96	1	20
Danza contemporánea	4.7±4.37	1	19
Otras danzas	6.7±5.53	1	17

Todas las participantes fueron invitadas a las instalaciones de la universidad donde se les informó (verbalmente y por escrito) de las actividades a realizar, de las características de los protocolos, contraindicaciones de las pruebas, beneficios y posibles lesiones. Tras la explicación, cumplieron un consentimiento informado que fue firmado por todas las participantes antes de comenzar. En el mismo, se detalló que el estudio se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki, y que se habían tenido en cuenta todos los aspectos éticos exigidos por el Comité Ético de la Universidad.

Procedimiento

Las participantes acudieron al laboratorio en parejas. Tras firmar el consentimiento informado, se les implementó una encuesta para conocer sus antecedentes y experiencia en la práctica de ballet clásico y la danza contemporánea. Seguidamente se registraron los parámetros corporales como la masa corporal, talla (cm) y las medidas de las extremidades inferiores necesarias para obtener la distancia de empuje (Samozino et al., 2014). La masa corporal se midió con una báscula Tanita BC-543 (Tanita Corporation, Tokyo, Japón), la masa libre de grasa y el porcentaje de masa grasa se estimó mediante bioimpedancia con la misma báscula (Tanita BC-543, Tanita Corporation, Tokyo, Japón). La talla se estimó con un estadiómetro Seca 713 (Seca Hamburgo, Alemania), la longitud de la extremidad inferior y la altura inicial de ambas posiciones se midieron utilizando una cinta métrica. Para medir la apertura de *en dehors* las bailarinas se situaban en bipedestación sobre un goniómetro, sin ayuda manual de estabilización de la cadera y tomando como referencia el segundo dedo de cada pie, pues es el que debe estar alineado con la rótula.

Se programó un calentamiento estándar, que consistió en cinco minutos de carrera continua, movilidad articular, estiramientos dinámicos y un total de seis saltos con intensidad progresiva (es decir, 40%, 60% y 100% del esfuerzo máximo percibido), alternando la posición de pies en pa-

raleo y *en dehors*. Tras el calentamiento, las participantes recibieron instrucciones de saltar lo más alto posible en cada salto. El orden de realización de los saltos fue aleatorio, siguiendo el protocolo indicado en la tabla 2, con dos minutos de descanso entre cada salto, para evitar la fatiga. La ejecución de los saltos fue supervisada por los investigadores con el objetivo de asegurar la correcta ejecución de los saltos, partiendo de una posición estática de pie y manteniendo las piernas rectas durante la fase de vuelo del salto. El aterrizaje se realizó con una dorsiflexión completa del tobillo. No se consideraron válidos los saltos en los que se perdiera la posición de los pies en el aterrizaje, y en los que la participante se impulsara con los brazos (las manos debían estar fijas en las caderas). Todos los saltos se realizaron sin calzado.

La altura del salto y el perfil F-V se midieron utilizando una aplicación *MyJump2* para iOS 14.0 en un dispositivo iPad (iPad Air, Apple inc. EEUU) que utilizó una velocidad de grabación de 240 Hz (Balsalobre-Fernández et al., 2015). Para grabar los saltos con *MyJump2*, un investigador se acostó boca abajo en el suelo con el iPad en un soporte vertical frente al participante (en el plano frontal), a una distancia de ~1,5 m. Se seleccionaron con *MyJump2*, el primer fotograma en el que los pies dejaban de estar en contacto con el suelo (momento de despegue) y, posteriormente, el primer fotograma en el que al menos un pie estaba en contacto con el suelo (momento de aterrizaje).

Para determinar el perfil F-V *MyJump2* utilizó la masa corporal de la bailarina, la altura del salto y la distancia de empuje, obtenida por la diferencia entre la longitud del miembro inferior en posición totalmente extendida y la altura inicial a 90° para cada posición de partida. La aplicación proporcionó información sobre la magnitud y la orientación del desequilibrio F-V para cada bailarina ($F-V_{IMB}$), fuerza máxima teórica (F_0), velocidad máxima teórica (V_0) y potencia máxima teórica (P_{max}), según el método de Samozino (Samozino et al., 2010).

Tabla 2. Distribución de saltos y cargas

PRIMERA BAILARINA	SEGUNDA BAILARINA	Carga
Salto	Salto	
<i>Sauté</i> en primera (<i>en dehors</i>)	Paralelo	Peso corporal
Paralelo	<i>Sauté</i> en primera (<i>en dehors</i>)	
Paralelo	<i>Sauté</i> en primera (<i>en dehors</i>)	+ 5%
<i>Sauté</i> en primera (<i>en dehors</i>)	Paralelo	
<i>Sauté</i> en primera (<i>en dehors</i>)	Paralelo	+ 10%
Paralelo	<i>Sauté</i> en primera (<i>en dehors</i>)	
Paralelo	<i>Sauté</i> en primera (<i>en dehors</i>)	+ 15%
<i>Sauté</i> en primera (<i>en dehors</i>)	Paralelo	

Análisis estadístico

El registro y almacenamiento de los datos se realizó con la hoja de cálculo Excel para Microsoft 365 MSO (v2205, Microsoft corp., Redmond, WA, EEUU). Para llevar a cabo el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS v24.0 (IBM corp., New York, EEUU). Inicialmente se realizó un análisis descriptivo de las variables, y los valores se expresaron como media y desviación estándar. Las diferencias entre los resultados de las capacidades mecánicas obtenidos en las posiciones en paralelo y *en dehors* se evaluaron mediante la prueba *t-Student*, con un nivel de significancia estadística fijado en $p \leq 0,05$. Sin embargo, aunque los efectos fueran estadísticamente significativos podrían ser irrelevantes, por lo que se consideró la magnitud del efecto. Para ello, se utilizó la *d* de Cohen,

en la que se consideraba que los valores inferiores a 0,2 indican un efecto pequeño, entre 0,5-0,7 indican un efecto medio, y valores $>0,8$ indican un efecto alto (Ledesma et al., 2008).

Resultados

En la figura 1 se presenta la comparativa entre la altura alcanzada con la posición de partida en paralelo y *en dehors*, en la secuencia de saltos realizados con cargas progresivas. Se evidencia que hay diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en todas las situaciones entre ambas posiciones de partida del salto vertical.

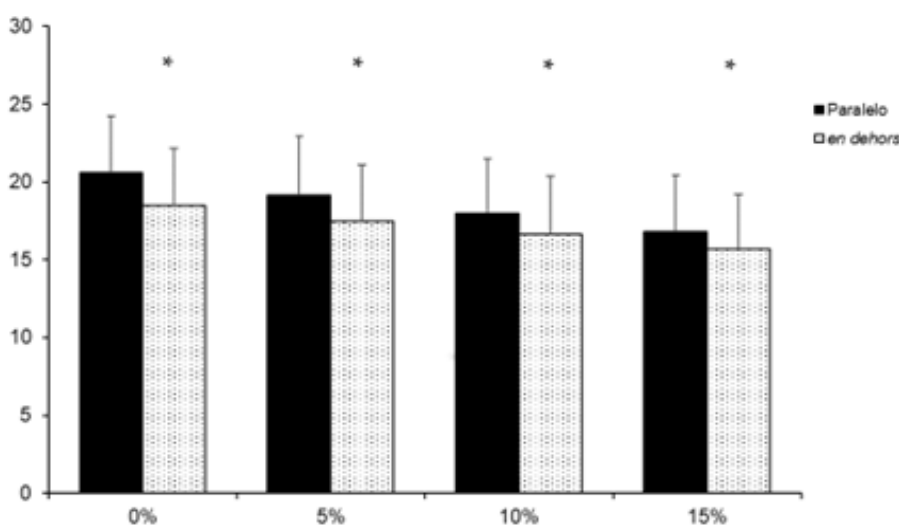


Figura 1. Altura de salto en paralelo y en dehors

*: diferencias estadísticamente significativas, $p < 0,05$.

En la tabla 3 se recogen los resultados de las variables mecánicas y las alturas alcanzadas en los saltos realizados por las participantes. Los resultados están referidos tanto al salto partiendo de la posición de paralelo como *en dehors*, con el objetivo de comparar el rendimiento de salto en ambas posiciones. Se reportaron diferencias estadísti-

camente significativas en la altura del salto sin carga entre ambas posiciones, y un tamaño del efecto medio-alto. En ambas posiciones se observa un déficit de fuerza en las bailarinas, siendo este déficit más alto cuando el salto se ejecuta desde una posición de partida *en dehors*.

Tabla 3. Media y desviación estándar (DE) para las variables mecánicas y de rendimiento en el salto de las participantes (n = 22)

Variable	Paralelo	<i>en dehors</i>	p-valor	TE (d de Cohen)	Intervalo de confianza (95%) para la d de Cohen	
					Inferior	Superior
Altura del salto (cm)	20,3 ± 3,66	18,8 ± 3,51	0,003	0,722	0,244	1,186
F-V _{IMB} (%)	70,9 ± 21,21	43,0 ± 46,24	0,022	0,776	0,163	1,384
F ₀ (N / kg)	30,2 ± 9,42	29,1 ± 9,82	0,532	0,271	-0,568	1,110
V ₀ (m / s)	2,47 ± 1,04	2,66 ± 1,25	0,539	0,266	-0,573	1,106
P _{máx} (W / kg)	17,1 ± 3,59	17,35 ± 3,95	0,838	0,044	-0,462	0,374

F₀: fuerza teórica máxima; F-V_{IMB}: perfil fuerza-velocidad; P_{máx}: potencia máxima; TE: tamaño del efecto; V₀: velocidad teórica máxima.

Todas las bailarinas que tomaron parte en el estudio presentaron un déficit de fuerza. Cuando el movimiento se realizó partiendo de paralelo un 18,2% de las participantes presentaron un déficit de fuerza <10 %, un 50 % de las participantes presentaron un déficit de fuerza entre 10-40 %, y un 31,8 % de las participantes presentaron un déficit de fuerza >40 %. Cuando el movimiento se realizó partiendo *en dehors*, un 9,1% de las participantes presentaron un déficit de fuerza <10 %, un 36,4 % de las participantes presentaron un déficit de fuerza entre 10-40 %, y un 54,5 % de las participantes presentaron un déficit de fuerza >40%.

Discusión

La habilidad del salto es un recurso muy presente en gran parte del desempeño performativo, como base de multitud de gestos artísticos. Los bailarines con una altura de salto mayor pueden realizar una gama más amplia de habilidades durante su tiempo de vuelo e implementar habilidades técnicas más específicas relacionadas con los componentes estéticos de una coreografía de baile (Harley et al., 2002). Por ello, el objetivo del presente estudio fue analizar la eficiencia en la ejecución de los saltos y el perfil F-V de las bailarinas, comparando la ejecución de los saltos a partir de una posición clásica de *en dehors*, frente a una posición contemporánea de pies paralelos.

La posición *en dehors* parece funcionalmente menos eficiente para la ejecución de un salto vertical, si bien puede proporcionar ventajas en los saltos en los que se busca una gran apertura de las piernas, debido a que la rotación externa de la cadera posibilita un mayor rango de movimiento (Clippinger, 2011). El *en dehors*, consiste en la rotación externa de la articulación coxofemoral. Esta rotación de-

pende de tres factores: la forma ósea de dicha articulación, los ligamentos situados delante de la cadera (ileofemoral y pubofemoral) y los músculos rotadores externos profundos (Bueno Aranzabal, 2016). El ligamento ileofemoral se localiza delante de la articulación coxofemoral y se tensa durante la rotación externa por lo que actúa como limitador del movimiento; una mayor extensibilidad de este ligamento permitirá una mayor apertura (Clippinger, 2011). Los rotadores externos profundos (piriforme, gémimo superior e inferior, obturador interno y externo, cuadrado femoral) son un grupo de seis músculos pequeños que se localizan a nivel profundo del glúteo mayor en las nalgas. Sus fibras se extienden sobre todo horizontalmente y son especialmente importantes por su acción de rotación externa de la cadera. Su capacidad para generar rotación externa de cadera sin otros movimientos accesorios los vuelve clave para generar y mantener el *en dehors* (Clippinger, 2011). Sin embargo, una posición de partida *en dehors*, en los saltos, tiene unos requerimientos anatómicos de la musculatura implicada en el gesto de rotación que pueden interferir en el desarrollo de la fuerza en los músculos de la extremidad inferior implicada en el salto, pues cuando los bailarines trabajan con una gran rotación externa de cadera, la línea de tracción de los músculos cambia (Clippinger, 2011).

La posición *en dehors* desde un punto de vista mecánico, supone una desventaja en el desarrollo de la fuerza en el salto y, por tanto, también en la altura alcanzada. Tradicionalmente, en las clases de ballet, se puede observar como el trabajo de la rotación externa se realiza mediante ejercicios estáticos, buscando mejoras en el rango de movimiento, pero hay estudios que cuestionan este tipo de estiramientos en relación a las ganancias de fuerza (Ikeda & Ryushi, 2021), pues causan laxitud, de forma que se pier-

de fuerza muscular, lo que supone también una pérdida de velocidad. Ikeda & Ryushi (2021) también detectaron que este entrenamiento pasivo, si bien mejora el rango de movimiento, no consigue aumentar la fuerza y, por ende, el rendimiento en el salto vertical. La búsqueda de una mayor movilidad articular como base del entrenamiento, persigue una perfección estética, pero supone una menor capacidad funcional y una menor fuerza muscular (Scheper et al., 2013). Por ello, la programación de los ejercicios de fuerza para mejorar el salto *en dehors* no debería trabajar separadamente la rotación y el salto, sino buscar una rotación externa en la que no solo es importante la extensión de los ligamentos de la cara anterior de la cadera, sino que es necesario mejorar la musculatura asociada a la posición fortaleciendo los rotadores externos profundos, pero también el resto de los grupos musculares implicados en el salto vertical (Wyon et al., 2006).

Cuando analizamos los resultados obtenidos en el perfil F-V, observamos que las bailarinas tienen una orientación a la velocidad evidenciando un déficit en los valores de fuerza. Siendo este déficit, más marcado cuando la posición de partida es *en dehors*. Resultados similares reportaron Escobar et al. (2020b), cuando al evaluar a 87 bailarinas profesionales en una ejecución del salto en paralelo las participantes mostraron déficits de fuerza. Esto se puede justificar en la medida en que los saltos en ballet suelen estar relacionados con el término *allegro*, es decir movimiento realizados de forma rápida, en los que destaca la velocidad y la agilidad de la bailarina (Bazán et al., 2016). Según los resultados del presente estudio, el desequilibrio F-V es un parámetro importante a tener en cuenta en la evaluación de la capacidad de salto de las bailarinas. Estos resultados están en consonancia con los movimientos que requiere la interpretación de la danza, que implican tanto elementos atléticos como estéticos. De esta forma el entrenamiento de danza por sí solo puede no ser suficiente para mejorar la capacidad de salto. El hecho de que todos nuestros participantes mostraran déficits de fuerza puede llevar a la conclusión de que el entrenamiento de danza desarrolla predominantemente las capacidades de velocidad y los planes de entrenamiento deberían diseñarse en torno a la magnitud y la dirección de F-V_{IMB}. El análisis del perfil F-V y potencia permite describir las características funcionales del sistema neuromuscular y, así, determinar posibles desequilibrios en la relación F-V de los miembros inferiores durante el salto vertical (Morin & Samozino, 2016). El desarrollo de programas de entrenamiento centrados en reducir este desequilibrio en la relación F-V, con sesiones específicas de fuerza de las extremidades inferiores (incluso utilizando cargas adicionales para la ejecución de los gestos) podría ayudar a las bailarinas a mejorar la altura del salto y, por tanto, el desempeño performativo (Brown et al., 2007; Dowse et al., 2020; Rafferty, 2010).

Conclusiones

Los estándares de la danza clásica consideran inamovible el ideal de rotación externa, pero desde un punto de vista funcional el *en dehors* es poco eficiente en el salto. Los esfuerzos por la mejora de la posición se centran en el desarrollo de la flexibilidad muscular mediante la realización de ejercicios que no aportan mejoras de fuerza y velocidad. Además, los requerimientos neuromusculares y anatómicos que exige alcanzar los 90° de rotación externa de cada pierna, suponen cambios en las alineaciones musculares y limitan el desempeño de otros músculos durante la ejecución del salto. Los resultados del presente trabajo evidencian las diferencias en la altura alcanzada partiendo de la posición en *dehors* frente a la posición de paralelo, con peores resultados en las ejecuciones con rotación externa de piernas. El análisis del perfil F-V detectó déficits de fuerza en todas las bailarinas, siendo más acusados en la posición de partida en *dehors*. Las bailarinas están orientadas a la velocidad en términos del perfil F-V durante la realización del salto, por lo que evidencia la necesidad de proponer programas de entrenamiento individualizados, centrados en reducir el desequilibrio de cada bailarina y en cada posición. Esto podría ayudar a las bailarinas a mejorar la altura del salto y, por tanto, el rendimiento de la danza.

Agradecimientos

Los autores del presente trabajo quieren mostrar su agradecimiento a las bailarinas que participaron en el estudio de manera desinteresada. También, a Dña. María Dolores Molina, a Dña. Catalina Castro y a D. Sebastián Gómez.

Bibliografía

- Abad Carlés, A., & Burrell, V. M. (2012). *Historia del ballet y de la danza moderna* (2ªed.). Madrid: Alianza Editorial.
- Alemaný Lázaro, M. (2009). *Historia de la danza I. Recorrido por la evolución de la danza desde los orígenes hasta el siglo XIX*. Madrid: PILES Editorial de la Música.
- Angioi, M., Metsios, G., Twitchett, E., Koutedakis, Y., & Wyon, M. (2009). Association between selected physical fitness parameters and aesthetic competence in contemporary dancers. *Journal of Dance Medicine & Science*, 13(4), 115-123. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1279718>
- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 33(15), 1574-1579. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.996184>
- Bazán, N. E., Bruzzese, M. F., Laiño, F. A., Ghioldi, M., & Santa María, C. (2016). Evaluación de la capacidad de salto y estado ponderal en estudiantes de danza

- clásica de la escuela del Teatro Colón en Buenos Aires. *Apunts Medicina de l'Esport*, 51(190), 56–62. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apunts.2015.07.001>
- Brown, A., Wells, T., Schade, M., Smith, D., & Fehling, P. (2007). Effects of plyometric training versus traditional weight training on strength, power, and aesthetic jumping ability in female collegiate dancers. *Journal of dance medicine & science: official publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, 11(2), 38–44. <https://www.thefreelibrary.com/Effects+of+plyometric+training+versus+traditional+weight+training+on...-a0190052937>
- Bueno Aranzabal, M. (2016). Consecuencias de una técnica incorrecta en dehors en danza clásica: análisis y prevención de lesiones. Universidad Pública de Navarra. Tudela. Recuperado a partir de: <https://academica-e.unavarra.es/xmlui/handle/2454/21496>
- Clippinger, K. S. (2011). *Anatomía y cinesiología de la danza* (1ª ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Dowse, R., McGuigan, M., & Harrison, C. (2020). Effects of a resistance training intervention on strength, power, and performance in adolescent dancers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(12), 3446–3453. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002288>
- Escobar Álvarez, J. A., Fuentes García, J. P., Da Conceição, F. A., & Jiménez-Reyes, P. (2020a). Individualized training based on force-velocity profiling during jumping in ballet dancers. *International journal of sports physiology and performance*, 15(6), 788–794. <http://dx.doi.org/10.1123/ijsp.2019-0492>
- Escobar Álvarez, J. A., Reyes, P. J., Pérez Sousa, M. Á., Conceição, F., & Fuentes García, J. P. (2020b). Analysis of the force-velocity profile in female ballet dancers. *Journal of dance medicine & science: official publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, 24(2), 59–65. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.24.2.59>
- Gómez-Lozano, S., & Vargas-Macías, A. (2010). El en Dehors en la danza clásica: mecanismos de producción de lesiones. *Revista Del Centro de Investigación Flamenco Telethusa*, 3(3), 4–8. <https://doi.org/10.23754/telethusa.030301.2010>
- Harley, Y., Gibson, A., Harley, E., Lambert, M., Vaughan, C., & Noakes, T. (2002). Quadriceps strength and jumping efficiency in dancers. *Journal of dance medicine & science: official publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, 6(3), 87–94.
- Ikeda, N., & Ryushi, T. (2021). Effects of 6-week static stretching of knee extensors on flexibility, muscle strength, jump performance, and muscle endurance. *Journal of strength and conditioning research*, 35(3), 715–723. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002819>
- Jarvis, D. N., & Kulig, K. (2016). Lower extremity biomechanical demands during saut de chat leaps. *Medical problems of performing artists*, 31(4), 211–217. <https://doi.org/10.21091/mppa.2016.4039>
- Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Brughelli, M., & Morin, J. B. (2017a). Effectiveness of an Individualized Training Based on Force-Velocity Profiling during Jumping. *Frontiers in physiology*, 7, 677. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00677>
- Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Pareja-Blanco, F., Conceição, F., Cuadrado-Peñañiel, V., González-Badillo, J., & Morin, J. (2017b). Validity of a simple method for measuring Force-Velocity-Power profile in countermovement jump. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(1), 36–43. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0484>
- Kushner, S., Saboe, L., Reid, D., Penrose, T., & Grace, M. (1990). Relationship of turnout to hip abduction in professional ballet dancers. *The American Journal of Sports Medicine*, 18(3), 286–291. <https://doi.org/10.1177/036354659001800312>
- Ledesma, R., Macbeth, G., & Cortada de Kohan, N. (2008). Tamaño del efecto: revisión teórica y aplicaciones con el sistema estadístico Vista. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 40(3), 425–440. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80511493002.pdf>
- Massó Ortigosa, N. (2012). *El cuerpo en la danza: postura, movimiento y patología* (1ª ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Morin, J., & Samozino, P. (2016). Interpreting power-force-velocity profiles for individualized and specific training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(2), 267–272. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0638>
- Rafferty, S. (2010). Considerations for integrating fitness into dance training. *Journal of dance medicine & science: official publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, 14(2), 45–49. <https://www.ingentaconnect.com/content/jmrp/jdms/2010/0000014/00000002/art00002;jsessionid=3rmhnsbwn5qf.x-ic-live-01>
- Samozino, P., Edouard, P., Sangnier, S., Brughelli, M., Gimenez, P., & Morin, J. (2014). Force-velocity profile: imbalance determination and effect on lower limb ballistic performance. *International Journal of Sports Medicine*, 35(6), 505–510. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1354382>
- Samozino, P., Morin, J., Hintzy, F., & Belli, A. (2010). Jumping ability: A theoretical integrative approach. *Journal of Theoretical Biology*, 264(1), 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2008.07.028>
- Scheper, M., de Vries, J., de Vos, R., Verbunt, J., Nollet, F., & Engelbert, R. (2013). Generalized joint hypermobility in

professional dancers: a sign of talent or vulnerability? *Rheumatology*, 52(4), 651–658. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kes220>

Tsanaka, A., Manou, V., & Kellis, S. (2017). Effects of a modified ballet class on strength and jumping ability in college ballet dancers. *Journal of dance medicine & science: official publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, 21(3), 97–101. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.21.3.97>

Wyon, M., Allen, N., Angioi, M., Nevill, A., & Twitchett, E. (2006). Anthropometric factors affecting vertical jump height in ballet dancers. *Journal of dance medicine & science: official publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, 10(3), 106–110. <https://core.ac.uk/download/pdf/1931753.pdf>

Functional evaluation of physical exercise performed on vibrating platforms

Evaluación funcional del ejercicio físico realizado en plataformas vibratorias

José E. Del Rio Valdivia² 

Ciria Margarita Salazar C.¹ 

Joel Bautista González¹

Lenin T. Barajas Pineda¹ 

José Mauricio Del Río Chacón¹

Pedro Julián Flores Moreno¹ 

¹ Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Colima, Colima, Mexico

² Facultad de Medicina, Universidad de Colima, Colima, Mexico

Correspondence:

Pedro Julián Flores Moreno
pedrojulian.flores@ucol.mx

Short title:

Physical exercise on vibrating platforms

How to cite this article:

Del Río, J.E., Salazar, C.M., Bautista, J., Barajas-Pineda, L.T., Del Río M. & Flores-Moreno, P.J. (2023). Functional evaluation of physical exercise performed on vibrating platforms. *Cultura Ciencia y Deporte*, 18(56), 51-62. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.1951>

Received: 15 July 2022 / Accepted: 3 February 2023

Abstract

The use of machines that employ mechanical vibrations that transmit stimuli to the whole body through a gravitational load to the neuromuscular system increases muscular grip strength and body balance. Oxygen consumption (VO_2) was evaluated using mechanical vibration platforms in healthy individuals to check their caloric expenditure compared to other forms of physical exercise and to determine its impact on the control of body overweight. 42 men aged 20.28 ± 2.9 years, height 171.35 ± 7.01 cm, weight 67.47 ± 8.75 kg were measured. The Modified Bruce test was applied to assess VO_2 max and a Bioshaker® Compact® model vibrating platform. Each subject remained for 15 min in a static position at a vibration of 2,500 cycles per minute, recording VO_2 at 5, 10 and 15 min of the test. VO_2 max. it was 3.01 ± 0.4 L/min, while on the vibrating platform it was 1.03 ± 0.33 . The use of vibration platforms generates limited energy expenditure to create significant changes in body weight and consumption of fatty acids to produce energy.

Key words: vibrating platform, energy expenditure, oxygen consumption.

Resumen

El uso de máquinas que emplean vibraciones mecánicas transmiten a todo el cuerpo estímulos a través de una carga gravitatoria al sistema neuromuscular, el cual aumenta la fuerza muscular agarre y balance corporal. El método consistió en evaluar el consumo de oxígeno (VO_2), utilizando las plataformas de vibración mecánica en individuos sanos para comprobar su gasto calórico en comparación con otras formas de ejercicio físico y determinar su impacto en el control de sobrepeso corporal. Se midió a 42 varones sanos con una edad 20.28 ± 2.9 años, talla 171.35 ± 7.01 cm, peso 67.47 ± 8.75 kg. Se aplicó la prueba de Bruce Modificado para la valoración del VO_2 máx. y una plataforma vibratoria marca Bioshaker® modelo Compact®. Cada sujeto permaneció durante 15 min en posición estática a una vibración de 2,500 ciclos por minuto, registrándose el VO_2 a los 5, 10 y 15 min de la prueba. El VO_2 máx. fue de 3.01 ± 0.4 L/min, mientras que en la plataforma vibratoria fue de 1.03 ± 0.33 . El uso de plataformas vibratorias genera un gasto energético limitado para crear cambios significativos en el peso corporal y consumo de ácidos grasos para producir energía.

Palabras clave: plataforma vibratoria, gasto energético, consumo de oxígeno.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Introduction

Physical activity (PA) is understood as any voluntary motor action involving energy expenditure caused by skeletal muscles. PA is a necessary component for a healthy lifestyle, however, it is necessary to understand that it is possible to differentiate physical exercise (PE) considered as a type of PA, a process determined by factors of programming, systematization and organization and that influence directly on one or more elements of physical fitness, as well as an indicator of cardiovascular and metabolic risk.

The PE involves organic adaptations that allow the subject to carry out his activities in a more efficient way, in addition to enjoying a state of adequate health by increasing the energy expenditure, both in activity and at rest, causing a change in homeostasis that can be achieved to reflect on the body weight. The balance between energy consumption/expense is achieved in part because skeletal muscles require energy substrates, coming from the catabolism of ingested carbohydrates and lipids, which convert chemical energy into mechanical energy that is then translated into muscle contraction and therefore on the move. On the other hand, aerobic PE performed at intensities ranging from 55 to 70% of the maximum oxygen consumption (VO_{2max}), promotes the oxidation of fat acids that are mobilized from the adipose tissue (Achten, Gleeson & Jeukendrup, 2002), therefore, causes a decrease in the grease mass.

That is why moderate intensity aerobic activities have been the most used to control body weight; however, exercise performed with resistance or strength also tends to decrease the lipid profile at the blood level (Caamaño-Navarrete, Barría & Floody, 2015), with which a loss of body fat of up to 10% is generated in people with obesity when overload programs are applied, carried out with a frequency of 2 to 3 days per week and with loads greater than 40% of 1RM (Balsalobre-Fernández & Tejero-González, 2015). So, when aerobic exercise and strength exercise are combined, a significant gain in cardiorespiratory capacity and muscle mass is observed, while visceral fat tends to decrease (Simon, Sánchez, Suarez & González, 2021).

Activities such as walking, jogging or cycling, carried out with a frequency of up to five days a week, generate changes in weight, body fat, serum concentrations of triglycerides, total cholesterol, HDL, LDL, glucose, loss of visceral and hepatic fat (Washburn, et al. 2015, Shlisky, et al., 2015, Ross, et al., 2015).

The options for exercising are wide and varied, however, several studies affirm that the most effective methods to cause changes at the body level are those that combine aerobic exercise and muscular strength with nutritional follow-up, however, it becomes necessary to explore other ways. of PE so that the population can choose the most appropriate to their needs and tastes. For example, the use of machines that use mechanical vibrations

that are transmitted throughout the body cause stimuli that manage to increase the gravitational load on the neuromuscular system (Tous & Moras, 2004). Likewise, improvements have been reported in vertical jump performance derived from the increase in strength in the outer muscles of the knee (Manonelles, Giménez, Álvarez & García, 2007), increase in muscular performance of the whole body, balance, isometric strength, grip strength and body balance (Torvinen, et al., 2003).

There are still many doubts about the effects of vibrating platforms for body weight control and if we add to this, the interest in staying active in the confinement conditions that have been imposed since the beginning of 2020, the Covid-19 pandemic, We decided to carry out this intervention, whose general objective was to evaluate oxygen consumption (VO_{2m}), using mechanical vibration platforms in healthy individuals, to verify their caloric expenditure compared to other forms of PE and determine its impact on overweight control.

Method

A quasi-experimental study design was carried out, in which we worked with 42 healthy men with an age of 20.28 ± 2.9 years, a height of 171.35 ± 7.01 cm, and a weight of 67.47 ± 8.75 kg.

The participants underwent a medical evaluation to determine their state of health, hereditary-family history, recent pathologies and injuries present at the time of carrying out this study, additionally weight and height were recorded according to the standards set by the Society International for the Advancement of Kinanthropometry, ISAK for its acronym in English (Esparza-Ross, Vaquero-Cristóbal & Marfell-Jones, 2019).

The Modified Bruce (MB) test was applied to assess VO_{2max} . For this, the study subjects were summoned at 07:00 h. fasting and without having performed physical activity the day before. The evaluation protocol was carried out with a Technogym D9.3 treadmill and a Cosmed gas analyzer, Quark CPET model, which was calibrated prior to use.

On different days and under the same fasting conditions and hours, the evaluation of oxygen consumption (VO_{2}) was performed on a Bioshaker® brand Compact® model vibrating platform. Each subject remained for 15 min in a static position with legs slightly bent and arms in a cross position on the chest at a vibration of 2,500 cycles per minute, recording VO_{2} at 5, 10 and 15 min of the test.

Statistical analysis

Central tendency measures were applied to describe the study population. The Kolmogorov Smirnov test was performed to identify the normality of the data ($p > 0.05$), derived from this, the T test for related samples was applied to identify the differences between the two evaluation protocols. The SPSS v 21.0 program was used for data analysis.

Results

The average maximum oxygen consumption of the participants was 3.01 ± 0.4 L/min while the oxygen

consumption obtained while performing the protocol on the vibrating platform was 1.03 ± 0.33 . Table 1

Table 1. VO_2 max values. and VO_2 of the participants

Indicator	Results
VO_{2max}	3.01 ± 0.4
VO_2	1.03 ± 0.33
<i>p</i> valor	0.000

As already mentioned above, the VO_2 max. represents the physiological threshold reached by each participant and therefore it was considered as 100% of the capacity to capture, transport and use oxygen in each individual (Del Río, Velasco & Pérez, 2014), in such a way that when they were compared the results of oxygen consumption (VO_2), obtained on the vibrating platform with VO_2 max, it was found that the use of the platform reaches 34.2% of the maximum possible, and that it represents an effort that does not require the mobilization of acids fat stored in adipose tissue.

Through the T-Student statistic, the VO_2 max yielded by the Bruce test was compared with the VO_2 obtained with the vibrating platform (Bioshaker®), taking into account a 95% confidence level ($\alpha = 0.05$). Resulting in a highly significant p-value of 0.000. Therefore, there are sufficient statistical tests to consider the relationship between the variables, which implies that oxygen consumption (VO_2) is related to the tests performed (Bruce or Bioshaker®). Figure 1.

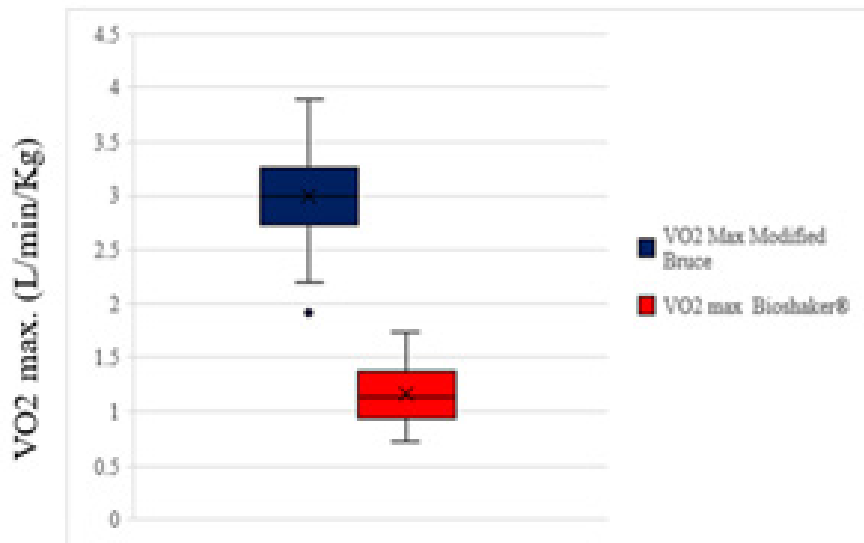


Figure 1. VO_2 max. vs study group VO_2

Discussion

The aim of this intervention was to assess oxygen consumption using a mechanical vibration platform in healthy individuals.

The VO_2 max. represents the physiological threshold reached by each participant and therefore it is considered as 100% of their capacity to capture, transport and use oxygen and therefore it is a global estimate of physical fitness (Del Río, Velasco & Pérez, 2014), in such a way that when the results of oxygen consumption (VO_2) obtained on the vibrating platform are compared with VO_2 max. It was identified that the study subjects reached 38.2% of the maximum possible on the mechanical vibration platform.

To determine the intensity with which a physical exercise is performed, different methods are used, Londeree & Ames (1976) as well as Pollock, Wilmore & Fox (1990), who calculated the intensity of the exercise based on the theoretical maximum heart rate and what related the percentage of VO_2 max.

The use of a vibrating platform in the manner suggested by the manufacturer (15-min sessions) is equivalent to performing a mild intensity physical exercise (such as walking on a horizontal surface), which does not generate a significant impact on the mobilization of adipose tissue in order to catabolize fatty acids to produce energy and therefore influence the loss of body mass. Table 2.

Table 2. Relationship between the percentage of VO₂max, the percentage of HRmax and the intensity of exercise

% HR máx.	% del VO ₂ max.	Intensity
< 35 %	< 30 %	Very low
36 - 59 %	30 - 49 %	Light
60 - 79 %	50 - 74 %	Moderate
80 - 89 %	75 - 84 %	Heavy
≥ 90 %	≥ 85 %	Very heavy

Regarding caloric expenditure, the measurement of maximum oxygen consumption with stress tests, as was the case with the modified Bruce test, is considered one of the indirect calorimetry assessment protocols mostly used by experts. With these indirect calorimetry tests, it has been determined that one liter of oxygen consumed per minute allows the body to metabolize the necessary

substrates to produce 5 kcal per minute. The study subjects consumed 5.15 kcal per min. Therefore, if the platform is used in periods of 15 minutes a day (according to the manufacturer's instructions), the caloric expenditure it produces is 77.25 kcal. equivalent to performing low-intensity physical activities (Mataix, 2015). Table 3.

Table 3. Energy expenditure of some daily activities and their description

Average energy expenditure (kcal/min)	Activity	Activity description
1.12	Inactivity	Sleep
1.26	Inactivity	Sitting
1.33	Inactivity	Sand still
1.26	Slight inactivity	Writing, sitting, speaking
6.72	Physical conditioning	Exercise bike, 100 W, light effort
8.61	Physical conditioning	Exercise bike, 170 W, moderate effort
3.08	Physical conditioning	Stretching, yoga.
4.27	Physical conditioning	Pilates.
6.16	Physical conditioning	Low impact aerobics.
4.27	Physical conditioning	Climb weightless stairs
6.16	Physical conditioning	Climb stairs with 5 kg of weight
7.35	Physical conditioning	Climb stairs with 10 kg of weight
3.71	Activities at home	intense cleaning
4.9	Activities at home	play with the kids
3.71	Activities at home	Walking pushing the baby carriage
4.9	Aquatic activities	Aqua-aerobic
8.61	Aquatic activities	Freestyle swimming (crawl)
8.61	Aquatic activities	Backstroke swimming
9.8	Aquatic activities	Butterfly style swimming
7.98	Aquatic activities	Breaststroke style swimming
3.43	Walk	Walk at 4 km/h, cost below
4.06	Walk	Walking at 4.8 km/h, low terrain
4.69	Walk	Walking at 5.6 km/h, low terrain
7.35	Walk	Walking at 5.6 km/h, uphill
6.16	Walk	Walking at 6.2 km/h, brisk pace
9.17	Walk	Walking at 7.5 km/h, very energetic pace
9.17	Run	Jog at 7.5km/h.
10.15	Run	Run at 8.3 km/h
11.9	Run	Run at 9.7 km/h

Source: Adapted from Londeree & Ames (1976) and Pollock, Wilmore & Fox (1990).

To carry out the physical activities of daily life, the contribution that cardiorespiratory capacity can give to the execution of these tasks adequately is important. In addition to the benefits that it can generate in health, derived from weight control, which consequently reduces the risk of suffering from diseases such as diabetes, hypertension, osteoporosis, among others. About, Méndez, et al., (2021) report that after carrying out a relationship between indicators of muscle strength and oxygen consumption, it was possible to verify that the VO_2 max. is positively associated with muscular endurance, while Becerra, Reigal, Hernández-Mendo & Martín-Tamayo (2013) explain the relationship between physical condition, body composition and self-perception of health in adolescents, demonstrating that VO_2 max negatively predicts the factors, somatic symptoms, anxiety and insomnia.

Regarding the energy expenditure generated by the use of vibrating platforms, it was possible to verify that these machines generate a limited energy expenditure to create significant changes in body weight and consumption of fatty acids to produce energy. The World Health Organization (2012) recommends that physical activity for the age group from 18 to 64 years should be moderate for at least 150 to 300 minutes or vigorous activities for 75 to 150 minutes.

However, the use of vibrating platforms generates a stimulus that supposes for the muscles an increase in the gravitational load that they must support to generate adaptations of different kinds, since results are reported where gymnasts have increased their strength from five to six times more than traditional training (de Hoyo, Páez, Corrales & Da Silva-Grigoletto, 2011), improves static and dynamic balance (Usano, Abián & Abián-Vicen, 2014), modifies the mechanical characteristics of the jump

and muscular behavior improving the speed of shortening of the muscle fiber (Rubio, Martínez, Mendizábal, Ramos & Jiménez, 2012). The use of vibrating platforms is promoted as an alternative for carrying out physical activity, even as an effective method for weight control, therefore, and derived from the results obtained and the discussion carried out, it was concluded that the use of vibration platforms. Vibration exercises are not an adequate option to develop cardiorespiratory capacity and therefore an increase in VO_2 max. Consequently, it is limited to generate changes at the level of body mass, so it is not a viable option for weight control.

Bibliography

- Achten, J., Gleeson, M., & Jeukendrup, A. E. (2002). Determination of the exercise intensity that elicits maximal fat oxidation. *Medicine and science in sports and exercise*, 34(1), 92-97. <https://doi:10.1097/00005768-200201000-00015>
- Balsalobre-Fernández, C., Tejero-González, C.M. (2015). Efecto del entrenamiento con cargas sobre la grasa corporal en personas obesas. Revisión sistemática / Effects of Resistance Training On the Body Fat In Obese People. Systematic Review. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 15 (58) pp. 371-386. <https://cdeporte.rediris.es/revista/revista58/artefecto558.htm>
- Becerra, C. A., Reigal, R. E., Hernández-Mendo, A., & Martín-Tamayo, I. (2013). Relaciones de la condición física y la composición corporal con la autopercepción de salud. RICYDE. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 9(34), 305-318. <https://doi:10.5232/ricyde2013.03401>
- Caamaño-Navarrete, F., Barría, M. C., & Floody, P. D. (2015). Efectos terapéuticos del ejercicio con sobrecarga en el perfil lipídico de adultos sedentarios. *Revista de la Facultad de Medicina*, 63(4), 617-623. <https://doi:10.15446/revfacmed>
- Del Río, J., Velasco, J., & Pérez, P. (2014). Ejercicio y mantenimiento del peso corporal. En *México Obeso: Actualidades y perspectivas* (pp. 298-311). Editorial Universitaria: Guadalajara.
- Londeree, B. R., & Ames, S. A. (1976). Trend analysis of the VO_2 max-HR regression. *Medicine and science in sports*, 8(2), 123-125. PMID: 957932.
- Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristobal, R. & Mafell-Jones, M. (2019). Protocolo internacional para la valoración antropométrica. UCAM Universidad Católica de Murcia. España
- Manonelles, P., Giménez, L., Álvarez, J., & García, B. (2007). Efecto de las vibraciones mecánicas en el entrenamiento de fuerza. *Apunts. Educació física i esports*. https://revista-apunts.com/wp-content/uploads/2020/10/087_073-080ES.pdf
- Mataix Verdú, J. (2015). Nutrición y alimentación Humana. 2ª Edición. Ed. Ergon. España *Med. Sci. Sports*. Vol. 8. No 2. USA
- Méndez, J., Gomez, C., Hecht, C., Urrea, A., Alvear, V., Sulla, T., Gatica, M., Cossio, B. (2021). Relación entre indicadores de fuerza muscular con el consumo máximo de oxígeno en jóvenes universitarios. *Salus*, 25(1), 9-14. <https://doi:10.54139/salus.v25i1.39>
- Organización Mundial de la Salud (2012). Obesidad y sobrepeso. Nota Descriptiva No 311. Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Pollock, M. L., Wilmore, J. H., & Fox, S. M. (1990). Prescribing exercise for rehabilitation of the cardiac patient. *Exercise in health and disease* (pp. 298-373). WB Saunders Company, Philadelphia. <https://doi:10.1097/00005768-199901000-00008>
- Ross, R., Hudson, R., Stotz, P. J., & Lam, M. (2015). Effects of exercise amount and intensity on abdominal obesity and glucose tolerance in obese adults: a randomized trial. *Annals of internal medicine*, 162(5), 325-334. <https://doi.org/10.7326/m14-1189>

- Rubio, A.J., Martínez, F., Mendizábal, S., Ramos, D. & Jiménez, F., (2012). Efectividad de un programa de entrenamiento vibratorio en la mejora de la capacidad de salto. *Archivos de medicina del deporte*. XIX, 152, 967-976. http://femede.es/documentos/OR_03_Efectividad_152.pdf
- Shlisky, J. D., Durward, C. M., Zack, M. K., Gugger, C. K., Campbell, J. K., & Nickols-Richardson, S. M. (2015). An energy-reduced dietary pattern, including moderate protein and increased nonfat dairy intake combined with walking promotes beneficial body composition and metabolic changes in women with excess adiposity: a randomized comparative trial. *Food Science & Nutrition*, 3(5), 376-393. <https://doi.org/10.1002/fsn3.231>
- Simón, R. M., Sánchez, A.J. Suarez, W. González, J.A. (2021). Efecto de un programa de ejercicio físico sobre la condición física y la grasa visceral en personas con obesidad. *Retos*, 39, 723-730. <https://doi.org/10.47197/RETOS.VOI39.78997>
- Torvinen, S. (2003). *Effect of whole body vibration on muscular performance, balance, and bone*. Tampere University Press.
- Tous, J. & Moras, G. (2004). Entrenamiento por medio de vibraciones mecánicas: revisión de la literatura. *EF Deportes Revista Digital*, 10, 1-25. <https://efdeportes.com/efd79/vibrac.htm>
- Usano, R., Abián, P., & Abián-Vicén, J. (2014). Efectos del entrenamiento con plataforma vibratoria en el equilibrio de mujeres mayores. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 31(164), 391-396. https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/or03_164.pdf
- Washburn, R. A., et al., (2015). Energy and macronutrient intake in the Midwest Exercise Trial-2 (MET-2). *Medicine and science in sports and exercise*, 47(9), 1941. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000611>

Evaluación funcional del ejercicio físico realizado en plataformas vibratorias

Functional evaluation of physical exercise performed on vibrating platforms

José E. Del Río Valdivia² 

Ciria Margarita Salazar C.¹ 

Joel Bautista González¹

Lenin T. Barajas Pineda¹ 

José Mauricio Del Río Chacón¹

Pedro Julián Flores Moreno¹ 

¹ Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Colima, Colima, México

² Facultad de Medicina, Universidad de Colima, Colima, México

Autor para la correspondencia:

Pedro Julián Flores Moreno
pedrojulian_flores@ucol.mx

Título abreviado:

Ejercicio físico en plataformas vibratorias

Cómo citar el artículo:

Del Río, J.E., Salazar, C.M. Bautista, J., Barajas-Pineda, L.T., Del Río M. & Flores-Moreno, P.J. (2023). Evaluación funcional del ejercicio físico realizado en plataformas vibratorias. *Cultura Ciencia y Deporte*, 18(56), 51-62. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.1951>

Recepción: 15 julio 2022 / Aceptación: 3 febrero 2023

Resumen

El uso de máquinas que emplean vibraciones mecánicas transmiten a todo el cuerpo estímulos a través de una carga gravitatoria al sistema neuromuscular, el cual aumenta la fuerza muscular agarre y balance corporal. El método consistió en evaluar el consumo de oxígeno (VO₂), utilizando las plataformas de vibración mecánica en individuos sanos para comprobar su gasto calórico en comparación con otras formas de ejercicio físico y determinar su impacto en el control de sobrepeso corporal. Se midió a 42 varones sanos con una edad 20.28 ± 2.9 años, talla 171.35 ± 7.01 cm, peso 67.47 ± 8.75 kg. Se aplicó la prueba de Bruce Modificado para la valoración del VO₂ máx. y una plataforma vibratoria marca Bioshaker® modelo Compact®. Cada sujeto permaneció durante 15 min en posición estática a una vibración de 2,500 ciclos por minuto, registrándose el VO₂ a los 5, 10 y 15 min de la prueba. El VO₂ máx. fue de 3.01 ± 0.4 L/min, mientras que en la plataforma vibratoria fue de 1.03 ± 0.33. El uso de plataformas vibratorias genera un gasto energético limitado para crear cambios significativos en el peso corporal y consumo de ácidos grasos para producir energía.

Palabras clave: plataforma vibratoria, gasto energético, consumo de oxígeno.

Abstract

The use of machines that employ mechanical vibrations that transmit stimuli to the whole body through a gravitational load to the neuromuscular system increases muscular grip strength and body balance. Oxygen consumption (VO₂) was evaluated using mechanical vibration platforms in healthy individuals to check their caloric expenditure compared to other forms of physical exercise and to determine its impact on the control of body overweight. 42 men aged 20.28 ± 2.9 years, height 171.35 ± 7.01 cm, weight 67.47 ± 8.75 kg were measured. The Modified Bruce test was applied to assess VO₂ max and a Bioshaker® Compact® model vibrating platform. Each subject remained for 15 min in a static position at a vibration of 2,500 cycles per minute, recording VO₂ at 5, 10 and 15 min of the test. VO₂ max. it was 3.01 ± 0.4 L/min, while on the vibrating platform it was 1.03 ± 0.33. The use of vibration platforms generates limited energy expenditure to create significant changes in body weight and consumption of fatty acids to produce energy.

Key words: vibrating platform, energy expenditure, oxygen consumption.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Introducción

La actividad física (AF), se entiende como cualquier acción motriz voluntaria que involucra gasto energético causado por los músculos esqueléticos. La AF es un componente necesario para un estilo de vida saludable, no obstante, se requiere entender que es posible diferenciar al ejercicio físico (EF) considerado como un tipo de AF, como un proceso determinado por factores de programación, sistematización y organización y que influye de forma directa sobre uno o más elementos de la aptitud física, así como de indicador de riesgo cardiovascular y metabólico.

El EF involucra adaptaciones orgánicas que permiten al sujeto realizar sus actividades de una manera más eficiente, además de gozar de un estado de salud adecuado al aumentar el gasto energético, tanto en actividad como en reposo, provocando un cambio en la homeostasis que se pueden llegar a reflejar en el peso corporal. El balance entre el consumo/gasto energético se realiza en parte porque los músculos esqueléticos requieren de sustratos energéticos, provenientes del catabolismo de carbohidratos y lípidos ingeridos, los cuales convierten la energía química en energía mecánica que su vez se traduce en contracción muscular y por ende en movimiento. Al respecto, el EF aeróbico realizado a intensidades que van del 55 al 70% del consumo máximo de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$), promueve la oxidación de ácidos grasos que son movilizados desde el tejido adiposo (Achten, Gleeson & Jeukendrup, 2002), por tanto, provoca una disminución de la masa grasa.

Es por ello que las actividades aeróbicas de intensidad moderada han sido las más empleadas para el control de peso corporal, sin embargo, el ejercicio realizado con resistencias o sobrecarga tienden también a disminuir el perfil lipídico a nivel sanguíneo (Caamaño-Navarrete, Barría & Floody, 2015), con lo que se genera una pérdida de grasa corporal de hasta el 10% en personas con obesidad cuando se aplican programas con sobrecarga realizados con una frecuencia de 2 a 3 días por semana y con cargas superiores al 40% de 1RM (Balsalobre-Fernández & Tejero-González, 2015). Entonces, cuando el ejercicio de tipo aeróbico y con sobrecargas se combinan, se observa una ganancia significativa de la capacidad cardiorrespiratoria y masa muscular mientras que la grasa visceral tiende a ir a la baja (Simón, Sánchez, Suarez & González, 2021).

Actividades como caminata, trote o bicicleta, realizada con una frecuencia de hasta cinco días por semana, genera cambios en el peso, la grasa corporal, concentraciones séricas de triglicéridos, colesterol total, HDL, LDL, glucosa, pérdida de grasa visceral y hepática (Washburn, et al. 2015, Shlisky, et al., 2015, Ross, et al., 2015).

Las opciones para ejercitarse son amplias y variadas, sin embargo, varios estudios afirman que los métodos más eficaces para provocar cambios a nivel corporal, son aquellos que combinan ejercicio aeróbico y de fuerza muscular con seguimiento nutricional, no obstante, se vuelve necesario explorar otras formas de EF a fin de que la población

pueda elegir la más adecuada a sus necesidades y gustos. Por ejemplo, el uso de máquinas que emplean vibraciones mecánicas que transmiten por todo el cuerpo provocan estímulos que logran aumentar la carga gravitatoria al sistema neuromuscular (Tous & Moras, 2004). Así mismo se reportan mejoras en el desempeño de salto vertical derivado del incremento de la fuerza en los músculos exteriores de la rodilla (Manonelles, Giménez, Álvarez & García, 2007), aumento del rendimiento muscular de todo el cuerpo, equilibrio, fuerza isométrica, fuerza de agarre y el balance corporal (Torvinen, et al., 2003).

Aún quedan muchas dudas acerca de los efectos de las plataformas vibratorias para el control del peso corporal y si agregamos a esto, el interés de mantenerse activo en las condiciones de encierro que ha impuesto desde principios del año 2020, la pandemia por Covid-19, decidimos realizar esta intervención que planteó como objetivo general evaluar el consumo de oxígeno (VO_{2m}), utilizando las plataformas de vibración mecánica en individuos sanos, para comprobar su gasto calórico en comparación con otras formas de EF y determinar su impacto en el control de sobrepeso corporal.

Metodología

Se realizó un diseño de estudio cuasiexperimental, en el que se trabajó con 42 varones sanos con una edad de 20.28 ± 2.9 años, una talla de 171.35 ± 7.01 cm, un peso de 67.47 ± 8.75 kg.

A los participantes se les realizó una evaluación médica para determinar su estado de salud, antecedentes heredo-familiares, patologías recientes y lesiones presentes al momento de realizar este estudio, adicionalmente se registró el peso y la talla de acuerdo a los estándares marcados por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría, ISAK por sus siglas en inglés (Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal & Marfell-Jones, 2019).

Se aplicó la prueba de Bruce Modificado (BM) para la valoración del $VO_{2\text{máx}}$. Los sujetos de estudio fueron citados a las 07:00 h. en ayuno y sin haber realizado actividad física el día anterior. El protocolo de evaluación se llevó a cabo con una banda sin fin marca Technogym D9.3 y un analizador de gases Cosmed, modelo Quark CPET, el cual fue calibrado previamente a su utilización.

En días diferentes y bajo las mismas condiciones de ayuno y horario, se realizó la evaluación del consumo de oxígeno (VO_2) en una plataforma vibratoria marca Bioshaker® modelo Compact®. Cada sujeto permaneció durante 15 min en posición estática con las piernas ligeramente flexionadas y brazos en posición de cruz sobre el pecho a una vibración de 2,500 ciclos por minuto registrándose el VO_2 a los 5, 10 y 15 min de la prueba.

Análisis estadístico

Se aplicaron medidas de tendencia central para describir a la población de estudio. Se realizó la prueba de Kolmogorov-

rov Smirnov para identificar la normalidad de los datos ($p > 0.05$), derivado de ello se aplicó la prueba de T para muestras relacionadas para identificar las diferencias entre los dos protocolos de evaluación. Se empleó el programa SPSS v 21.0 para el análisis de los datos.

Resultados

El consumo máximo de oxígeno promedio de los participantes fue de 3.01 ± 0.4 L/min mientras que el consumo de oxígeno obtenido mientras realizaban el protocolo en plataforma vibratoria fue de 1.03 ± 0.33 . Tabla 1

Tabla 1. Valores de VO_2 máx. y VO_2 de los participantes

Indicador	Resultado
$VO_{2máx.}$	3.01 ± 0.4
VO_2	1.03 ± 0.33
p valor	0.000

Como ya fue mencionado anteriormente, el VO_2 máx. representa el techo fisiológico alcanzado por cada participante y por lo tanto fue considerado como el 100% de la capacidad para captar, transportar y utilizar el oxígeno en cada individuo (Del Río, Velasco & Pérez, 2014), de tal manera que cuando se compararon los resultados del consumo de oxígeno (VO_2), obtenido en la plataforma vibratoria con el VO_2 máx., se encontró que, el uso de la plataforma alcanza el 34.2 % del máximo posible, y que representa un esfuerzo que no requiere de la movilización de los ácidos grasos almacenados en el tejido adiposo.

A través del estadístico T-Student se comparó el VO_2 máx. que arrojó la prueba de Bruce con el VO_2 obtenido con la plataforma vibratoria (Bioshaker®), tomando en cuenta un 95% de confianza ($\alpha = 0.05$). Resultando un p-valor altamente significativo de 0.000. Por lo cual, se tienen pruebas estadísticas suficientes para considerar la relación entre las variables, lo que implica que el consumo de oxígeno (VO_2) está relacionado con las pruebas realizadas (Bruce o Bioshaker®). Figura 1.

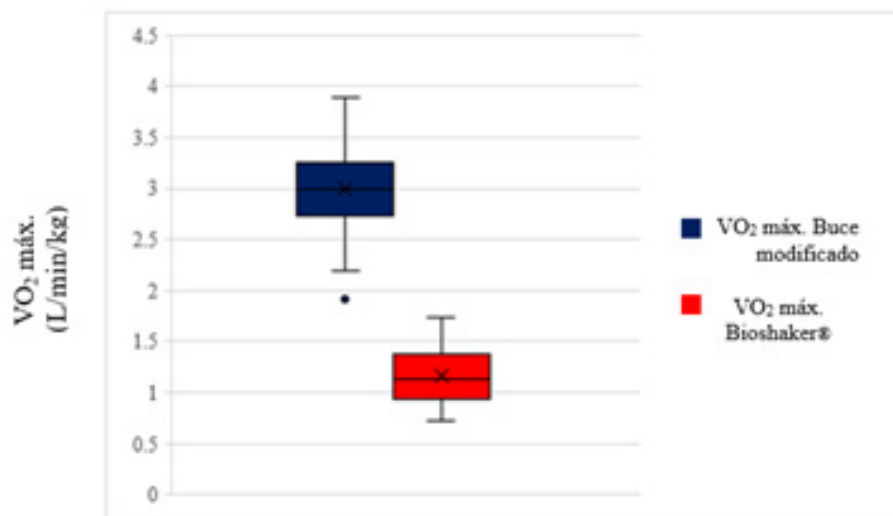


Figura 1. VO_2 máx. vs. VO_2 del grupo de estudio

Discusión

El objetivo general planteado para esta intervención fue evaluar el consumo de oxígeno utilizando una plataforma de vibración mecánica en individuos sanos.

El VO_2 máx. representa el umbral fisiológico alcanzado por cada participante y por tanto es considerado como el 100% de su capacidad para captar, transportar y utilizar el oxígeno y por lo tanto es una estimación global de la aptitud física (Del Río, Velasco & Pérez, 2014), de tal manera, que

cuando se comparan los resultados del consumo de oxígeno (VO_2) obtenidos en la plataforma vibratoria con el VO_2 máx. se identificó, que los sujetos de estudio alcanzaron 38.2 % del máximo posible en la plataforma de vibración mecánica.

Para determinar la intensidad con la que se realiza un ejercicio físico se emplean diferentes métodos, Londeree & Ames (1976) así como, Pollock, Wilmore & Fox (1990), quienes calcularon la intensidad del ejercicio basado en la frecuencia cardiaca máxima teórica y lo relacionaron el porcentaje del VO_2 máx.

La utilización de una plataforma vibratoria de la forma sugerida por el fabricante (sesiones de 15 min), es equivalente a realizar un ejercicio físico de intensidad leve (como caminar en una superficie horizontal), lo cual no genera un impacto

significativo sobre la movilización de tejido adiposo con la finalidad de catabolizar los ácidos grasos para producir energía y por lo tanto influir en la pérdida de masa corporal. Tabla 2.

Tabla 2. Relación entre el porcentaje del VO_2 máx, el porcentaje de la FC máx y la intensidad del ejercicio

% FC máx.	% del VO_2 máx.	Intensidad
< 35 %	< 30 %	Muy leve
36 - 59 %	30 - 49 %	Leve
60 - 79 %	50 - 74 %	Moderado
80 - 89 %	75 - 84 %	Pesado
≥ 90 %	≥ 85 %	Muy pesado

En lo correspondiente al gasto calórico, la medición del consumo máximo de oxígeno con pruebas de esfuerzo, como lo fue el caso de la prueba de Bruce modificada, es considerada como uno de los protocolos de valoración de calorimetría indirecta mayormente empleadas por los expertos. Con estas pruebas de calorimetría indirecta, se ha determinado que un litro de oxígeno consumido por mi-

nutos permite al cuerpo metabolizar los sustratos necesarios para producir 5 kcal por min. Los sujetos de estudio consumieron 5.15 kcal por min. Por lo tanto, si la plataforma se utiliza en periodos de 15 minutos diarios (según las indicaciones del fabricante), el gasto calórico que produce es de 77.25 kcal. equivalente a la realización de actividades físicas de baja intensidad (Mataix, 2015). Tabla 3

Tabla 3. Gasto energético de algunas actividades cotidianas y su descripción

Gasto energético medio (kcal/min)	Actividad	Descripción de la actividad
1.12	Inactividad	Dormir
1.26	Inactividad	Estar sentado
1.33	Inactividad	Estar de pie, parado
1.26	Ligera inactividad	Escribir, sentado, hablando
6.72	Acondicionamiento físico	Bicicleta estática, 100 W, esfuerzo ligero
8.61	Acondicionamiento físico	Bicicleta estática, 170 W, esfuerzo moderado
3.08	Acondicionamiento físico	Estiramientos, yoga.
4.27	Acondicionamiento físico	Pilates.
6.16	Acondicionamiento físico	Aeróbic de bajo impacto.
4.27	Acondicionamiento físico	Subir escaleras sin peso
6.16	Acondicionamiento físico	Subir escaleras con 5 kg de peso
7.35	Acondicionamiento físico	Subir escaleras con 10 kg de peso
3.71	Actividades de la casa	Limpieza intensa
4.9	Actividades de la casa	Jugar con los niños
3.71	Actividades de la casa	Pasear empujando el carrito del niño
4.9	Actividades acuáticas	Aqua-aerobic
8.61	Actividades acuáticas	Natación estilo libre (crol)
8.61	Actividades acuáticas	Natación de espaldas
9.8	Actividades acuáticas	Natación estilo mariposa
7.98	Actividades acuáticas	Natación estilo braza
3.43	Caminar	Caminar a 4 km/h, cuesta abajo
4.06	Caminar	Caminar a 4,8 km/h, terreno llano
4.69	Caminar	Caminar a 5,6 km/h, terreno llano
7.35	Caminar	Caminar a 5,6 km/h, cuesta arriba
6.16	Caminar	Caminar a 6,2 km/h, paso enérgico
9.17	Caminar	Caminar a 7,5 km/h, paso muy enérgico
9.17	Correr	Trotar a 7,5 km/h.
10.15	Correr	Correr a 8,3 km/h
11.9	Correr	Correr a 9,7 km/h

Fuente: Adaptado de Londeree & Ames (1976) y Pollock, Wilmore & Fox (1990).

Para realizar las actividades físicas de la vida cotidiana es importante el aporte que puede dar la capacidad cardiorrespiratoria para la ejecución de estas tareas de forma adecuada. Además de los beneficios que puede generar en la salud, derivado del control de peso que, por consiguiente, reduce el riesgo de padecer enfermedades como diabetes, hipertensión, osteoporosis entre otras. Al respecto, Méndez, et al., (2021) reportan que tras llevar a cabo una relación entre indicadores de fuerza muscular y consumo de oxígeno, fue posible constatar que el VO_2 máx. se asocia de forma positiva con la resistencia muscular, mientras que Becerra, Reigal, Hernández-Mendo & Martín-Tamayo (2013), explican la relación existente entre la condición física, la composición corporal y auto percepción de salud en adolescentes, demostrando que el VO_2 máx. predice de forma negativa los factores, síntomas somáticos, ansiedad e insomnio.

En lo respectivo al gasto energético generado por el uso de plataformas vibratorias se logró constatar que estas máquinas generan un gasto energético limitado para crear cambios significativos en el peso corporal y consumo de ácidos grasos para producir energía. La Organización Mundial de la Salud (2012), recomienda que la actividad física para el bloque de edad de 18 a 64 años debe de ser de tipo moderada durante al menos 150 a 300 minutos o actividades vigorosas de 75 a 150 min.

No obstante, el uso de plataformas vibratorias genera un estímulo que supone para los músculos un aumento de la carga gravitatoria que estos deberán de soportar para generar adaptaciones de diferente índole, puesto que, se reportan resultados donde gimnastas han aumentado su fuerza de cinco a seis veces más que el entrenamiento tradicional (de Hoyo, Páez, Corrales & Da Silva- Grigoletto, 2011), mejora el equilibrio estático y dinámico (Usano, Abián & Abián-Vicen, 2014), modifica las características mecánicas del salto y el comportamiento muscular mejorando así la velocidad de acortamiento de la fibra muscular (Rubio, Martínez, Mendizábal, Ramos & Jiménez, 2012). El uso de plataformas vibratorias se promocionan como una alternativa para la realización de actividad física incluso como un método eficaz para el control de peso, por tanto y derivado de los resultados obtenidos y la discusión realizada, se llegó la conclusión que, el uso de plataformas vibratorias no son una opción adecuada para desarrollar la capacidad cardiorrespiratoria y por tanto un aumento del VO_2 máx., por consiguiente, se encuentra limitado para generar cambios a nivel de masa corporal, por lo que no es una opción viable para el control de peso.

Bibliografía

Achten, J., Gleeson, M., & Jeukendrup, A. E. (2002). Determination of the exercise intensity that elicits maximal fat oxidation. *Medicine and science in sports and exercise*, 34(1), 92-97. <https://doi:10.1097/00005768-200201000-00015>

- Balsalobre-Fernández, C., Tejero-González, C.M. (2015). Efecto del entrenamiento con cargas sobre la grasa corporal en personas obesas. Revisión sistemática / Effects of Resistance Training On the Body Fat In Obese People. Systematic Review. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 15 (58) pp. 371-386. <https://cdeporte.rediris.es/revista/revista58/artefecto558.htm>
- Becerra, C. A., Reigal, R. E., Hernández-Mendo, A., & Martín-Tamayo, I. (2013). Relaciones de la condición física y la composición corporal con la auto percepción de salud. RICYDE. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 9(34), 305-318. <https://doi:10.5232/ricyde2013.03401>
- Caamaño-Navarrete, F., Barría, M. C., & Floody, P. D. (2015). Efectos terapéuticos del ejercicio con sobrecarga en el perfil lipídico de adultos sedentarios. *Revista de la Facultad de Medicina*, 63(4), 617-623. <https://doi:10.15446/revfacmed>
- Del Río, J., Velasco, J., & Pérez, P. (2014). Ejercicio y mantenimiento del peso corporal. En *México Obeso: Actualidades y perspectivas* (pp. 298-311). Editorial Universitaria: Guadalajara.
- Londeree, B. R., & Ames, S. A. (1976). Trend analysis of the % VO_2 max-HR regression. *Medicine and science in sports*, 8(2), 123-125. PMID: 957932.
- Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristobal, R. & Mafell-Jones, M. (2019). Protocolo internacional para la valoración antropométrica. UCAM Universidad Católica de Murcia. España
- Manonelles, P., Giménez, L., Álvarez, J., & García, B. (2007). Efecto de las vibraciones mecánicas en el entrenamiento de fuerza. *Apunts. Educació física i esports*. https://revista-apunts.com/wp-content/uploads/2020/10/087_073-080ES.pdf
- Mataix Verdú, J. (2015). Nutrición y alimentación Humana. 2ª Edición. Ed. Ergon. España *Med. Sci. Sports*. Vol. 8. No 2. USA
- Méndez, J., Gomez, C., Hecht, C., Urrea, A., Alvear, V., Sulla, T., Gatica, M., Cossio, B. (2021). Relación entre indicadores de fuerza muscular con el consumo máximo de oxígeno en jóvenes universitarios. *Salus*, 25(1), 9-14. <https://doi:10.54139/salus.v25i1.39>
- Organización Mundial de la Salud (2012). Obesidad y sobrepeso. Nota Descriptiva No 311. Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Pollock, M. L., Wilmore, J. H., & Fox, S. M. (1990). Prescribing exercise for rehabilitation of the cardiac patient. *Exercise in health and disease* (pp. 298-373). WB Saunders Company, Philadelphia. <https://doi:10.1097/00005768-199901000-00008>
- Ross, R., Hudson, R., Stotz, P. J., & Lam, M. (2015). Effects of exercise amount and intensity on abdominal obesity

and glucose tolerance in obese adults: a randomized trial. *Annals of internal medicine*, 162(5), 325-334. <https://doi.org/10.7326/m14-1189>

Rubio, A.J., Martínez, F., Mendizábal, S., Ramos, D. & Jiménez, F., (2012). Efectividad de un programa de entrenamiento vibratorio en la mejora de la capacidad de salto. *Archivos de medicina del deporte*. XIX, 152, 967-976. http://femede.es/documentos/OR_03_Efectividad_152.pdf

Shlisky, J. D., Durward, C. M., Zack, M. K., Gugger, C. K., Campbell, J. K., & Nickols-Richardson, S. M. (2015). An energy-reduced dietary pattern, including moderate protein and increased nonfat dairy intake combined with walking promotes beneficial body composition and metabolic changes in women with excess adiposity: a randomized comparative trial. *Food Science & Nutrition*, 3(5), 376-393. <https://doi.org/10.1002/fsn3.231>

Simón, R. M., Sánchez, A.J. Suarez, W. González, J.A. (2021). Efecto de un programa de ejercicio físico sobre la condición física y la grasa visceral en personas con obesidad. *Retos*, 39, 723-730. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V0I39.78997>

Torvinen, S. (2003). *Effect of whole body vibration on muscular performance, balance, and bone*. Tampere University Press.

Tous, J. & Moras, G. (2004). Entrenamiento por medio de vibraciones mecánicas: revisión de la literatura. *EF Deportes Revista Digital*, 10, 1-25. <https://efdeportes.com/efd79/vibrac.htm>

Usano, R., Abián, P., & Abián-Vicén, J. (2014). Efectos del entrenamiento con plataforma vibratoria en el equilibrio de mujeres mayores. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 31(164), 391-396. https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/or03_164.pdf

Washburn, R. A., et al., (2015). Energy and macronutrient intake in the Midwest Exercise Trial-2 (MET-2). *Medicine and science in sports and exercise*, 47(9), 1941. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000611>

Motor development according to nutritional status in preschoolers

Desarrollo motriz según el estado nutricional de preescolares chilenos

Juan Hurtado Almonacid^{1,2} 

Jacqueline Páez Herrera^{1,2} 

Rosita Abusleme Allimant^{1,2} 

Francisco Olate Gómez^{1,2} 

Sofía Follegati Shore^{1,2} 

Víctor Briones Oyanedel^{1,2}

Vicente Mallea Díaz^{1,2} 

¹ Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile

² Grupo de investigación Efidac

Correspondence:

Juan Hurtado Almonacid
juan.hurtado@pucv.cl

Short title:

Motor development in preschoolers

How to cite this article:

Hurtado, J., Páez, J., Abusleme, R., Olate, F., Follegati, S., Briones, V., & Mallea, V. (2023). Motor development according to nutritional status in preschoolers. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18(56), 63-81. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.1960>

Received: 10 August 2022 / Accepted: 11 January 2023

Abstract

The objective of the study was to compare motor development according to nutritional status in children aged 3 to 5 belonging to "JUNJI" nursery schools from Valparaíso, Chile. It is a descriptive study with a non-probabilistic sample for convenience, composed of 136 preschoolers (girls n=70 and boys n=66) with a mean age of 3.67 ± 0.40 years. The body mass index (BMI) was calculated based on the formula extracted from weight and height, expressed in kg/m² and nutritional status was classified based on international indications described by the World Health Organization (WHO). Motor development was identified and classified with the Test of Gross Motor Development (TGMD-2).

A comparative analysis was performed according to gender and nutritional status. Preschoolers tested mainly between the levels of motor development "very poor", "poor", "low average" and "average". No preschooler was placed at the "very high" level. No significant differences were found according to gender and nutritional status for the motor development variable. Girls in overweight/obesity categories showed a lower motor development than girls in low weight/normal weight categories, a situation that was not shown among boys.

Key words: physical education, motor development, body mass index, childhood.

Resumen

El propósito de este estudio fue comparar el desarrollo motriz según estado nutricional en niños y niñas de 3 a 5 años de edad pertenecientes a jardines infantiles JUNJI, de la región de Valparaíso, Chile. Estudio descriptivo con una muestra no probabilística por conveniencia, compuesta por 136 preescolares (niñas n= 70 y niños n=66) con edad promedio de $3,67 \pm 0,40$ años. El índice de masa corporal (IMC) se calculó en base a la fórmula entre el peso y talla, expresados en kg/m² y se clasificó a partir de las indicaciones internacionales descritas por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El desarrollo motriz se identificó y clasificó con el Test de desarrollo motriz (TGMD-2). Se realizó un análisis comparativo según género y estado nutricional. Los preescolares se ubican mayoritariamente entre los niveles de desarrollo motriz "muy pobre", "pobre", "bajo promedio" y "promedio". Ningún preescolar se ubicó en el nivel "muy superior". No se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) según género y estado nutricional para la variable de desarrollo motriz. Las niñas en categorías de sobrepeso/obesidad presentan un desarrollo motriz más descendido que las niñas en categorías de bajo peso/normopeso, situación que no se repite en los varones.

Palabras clave: educación física, desarrollo motriz, índice de masa corporal, infancia.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Introduction

Child malnutrition has transformed in one of the century's most important public health problems. In 2016 the World Health Organization (WHO) stated that the prevalence has increased at an alarming rate (López et al., 2020; Monacis et al., 2022). It was estimated that in 2016 more than 41 million children worldwide under the age of five were obese or overweight, posing a worldwide health problem that continued until adulthood. Berleze and Valentini, (2022) showed that obesity is increasing worldwide, it affects girls' and boys' health and also their motor development and other areas linked to physical activity. Currently, in Chile, the health condition is very alarming since 45% of children are overweight or obese (OCDE, 2019), ranking as one of the countries with more overweight population in Latin America. In 2013, it was reported that 23.7% of children under the age of six was overweight and 10.3% were obese (Ministerio de Salud, 2016). This situation has not changed, currently the Nutritional Map 2020 published by the National Scholarship and School Aid (JUNAEB, 2020) pointed out that children aged 5-6 (preschool age) were overweight (22.5%), obese (11.6%) or severely obese (11.6%).

On the other hands, the Agencia de Calidad de la Educación (Quality in Education Agency) (2016), states that the high indicators of overweight and obese children have been influenced and affected by a detriment in healthy lifestyle habits. This situation is a common and transversal scenario since, in all educational levels of the country, subjects surpass the normal weight average. This organization points out that boys and girls have developed a poor diet and a sedentary and unhealthy lifestyle. Hesketh and Cambell, (2010) y Cano et al., (2014) mention that the most common factors that contribute to obesity in early childhood (0-5 years old) are the intake of high-calorie foods and performing activities of low energy consumption. Cano et al., (2014), states that low energy activities are watching TV, using the computer, doing homework, reading or listening to music; activities that mark a low level of physical activity. In connection to that, Tavalera, (2011) indicated that those children who spend more time playing in the computer, video games, or in front of the TV have a higher probability of suffering from obesity or being overweight than those children who are more physically active.

According to Martí (2011), sedentary behavior is in itself a category of physical activity characterized by a scarce or null energetic consumption in comparison to basal level. Just like other factors, sedentarism is a modifiable risk factor, which means that a lifestyle that includes the practice of physical activities must be followed. Martínez-Hita et al., (2021) points out the concerning decrease of physical activity as the school age goes up. Physical activity contributes to the reduction of suffering from coronary and cardiovascular diseases, colon cancer, non-insulin dependent diabetes mellitus, high blood pressure and obesity; it contributes in

keeping a good weight, increases bone density, strengthen muscles, and improves mental health, increasing self-esteem levels, and lowering levels of anxiety, depression, and stress (Casado, 2009; Dimitri et al., 2020; Donnelly et al., 2016). It also shows benefits in sociability and social integration during childhood, it improves the maturation of the motor nervous system, it improves motor skills, and it improves academic performance in school.

Childhood, particularly, is considered a fundamental stage in the development of the human being (Coromoto et al., 2011). It is the source of several significant processes that last in time, specially between 2 to 5 years old. This period is a stage known for the motor development in children, and its special importance in later stages. It is also identified as a sensitive period for promoting healthy lifestyle habits (Aliño et al., 2007; Pereira et al., 2021).

Focusing even more this problem in the area of physical activity and considering the children's motor development, in this period important milestones in their motor behavior occur; mainly the skills of dynamic coordination are developed, which are essential for almost all of the activities people perform in their daily life (Berruezo, 2000; Zeng et al., 2017). This process of motor formation is mentioned by Campo (2010) as a continuum in which the child gradually acquires complex activities which allow them to interact in different ways with people, objects and situations in their surroundings. For that matter, processes such as growth, maturation, adaptation and learning make possible the development of the human being, forming their identity in biopsychosocial aspects.

In this life stage is where a progressive advance can be seen, from reflex movements to the development of basic or fundamental motor skills. These last ones are considered indispensable for the participation in motor activities and for the progression in specific motor skills. Haywood and Getchell, (2001) and Cano et al., (2015) name these basic motor skills as the foundation that conduct to more complex movement sequences. Lopez (2013) states that this is an exceptional moment to consolidate the control of basic motility in students. However, this evolutive process is a stage that is affected by a series of both endogenous and exogenous factors where the subject's motor development is affected by different structural characteristics and a strong influence of anthropometric characteristics (Kakebeeke et al., 2021). Méndez et al., (2015), point out that the body max index (overweight/obese) is a factor that negatively affects the motor development in preschoolers. In the same way, Bucco and Zubiaur (2015) mention that obese and overweight children perform and present a motor competence lower to the one expected for their age: in balance, sprint, lateral sprint, jump, galloping, throw, catch, kick and hit a ball. Páez et al., (2020) and Drenowatz et al., (2022) an increasing number of children display poor physical fitness and high body weight. The aim of this study was to examine the prospective association of physical fitness with body weight throughout the elementary school

years with a special emphasis on children with high body weight or poor physical fitness at baseline. A total of 303 Austrian children (55.1% male) state that a high index of body mass negatively affects the motor development of preschoolers. In the same way, Cigarroa et al., (2016), points out that overweight and obese children show fewer skills in the motor development and indicates that, unfortunately, over the last few years, children and adolescents perform fewer physical activities, making this inactivity one of the main causes of increase in body weight and, at the same time, a poor motor competence in children (Sedeñi et al., 2021). In the same lines, overweight and obesity are critical factors in the development of fine motor skills in preschoolers (Cenizo- Benjumea et al., 2017; Rudisill, 2011; Oliveira et al., 2011; Almeida et al., 2012; Bardid et al., 2013; Mathisen, 2016; Bustamante et al., 2008; Willian et al., 2008; Méndez et al., 2015). In addition, Lepes et al., (2014), mention that the human body is complex, comprised of many tissues that change as the body develops, matures and grows old. It is also mentioned that human capacities and constitution are continuously changing in a relatively constant manner, consistent with the known laws of development, significantly affecting bodily composition and also the development of motor evolution (Molina-García et al., 2020) but there is little evidence to date. Research Question: Is physical performance (i.e., physical fitness and functional movement).

For the reasons mentioned above, the objective of the study was to compare the motor development according to the nutritional status of boys and girls aged three to five who attended nursery schools from the JUNJI (National Board of Nursery Schools) in the region of Valparaíso, Chile.

Material and Methods

Participants

Descriptive study with a non-probabilistic sample for convenience, a total of 136 preschoolers (girls= 70; boys= 66) from four nursery schools from the National Board of Nursery Schools (JUNJI) in Valparaíso (V Region) Chile were part of the study. Age ranged from 3 to 5 with a median of 3.67 ± 0.40 . In connection to weight, boys weighted 17.79 kgs. ($ds= 2.64$), and girls 16.79 kgs. ($ds= 2.45$). In connection to height, boys had an average size of 101 cm. ($ds= .05$), and girls 99 cm. ($.05$).

The group was distributed as follows: Nursery school N°1 (n= 50), Nursery school N°2 (n= 36), Nursery school N°3 (n=30) and Nursery school N°4 (n=20). Named numerically and correlatively in order to protect the information of the participant organizations.

Instruments

The application of the instrument was performed considering the ethical principles for research in humans proposed by the Helsinki declaration (World Medical Association, 2013) and the suggestions of procedures and

documentation of the Research Directorate of the Pontifical Catholic University of Valparaíso through the Scientific and Bioethical Ethics Committee (BIOEPUV-H158-9-12-2018), the authorization from the authorities of the nursing schools was requested to later send an informed consent to the parents/tutors, mentioning the objectives and scope of the study so as to authorize their child's participation.

To determine the nutritional status of the participants (low weight, regular weight, overweight and obesity) the Body Mass Index (BMI) was used, to determine size a portable height rod was used (Bodimeter 206 Seca) and a digital scale (Scale plus Body Fat Monitor UM-028, TANITA) was used to measure weight. Size and weight were measured and expressed in kg/m^2 and body composition was identified following the directions stated by the Health Ministry (2016) for the nutritional evaluation of boys and girls aged three to five. Two groups were formed: low weight / regular weight and overweight / obesity group. For the BMI evaluation, all children were weighted and measured with no shoes on and a comfortable t-shirt. This process was monitored by the teacher responsible of each particular group/class.

In order to identify the level of motor development of the participants the instrument Test of Gross Motor Development (TGMD-2) was used (Ulrich 2002). The objective of this instrument is to assess the motor development in boys and girls between the ages of three to 10 years, categorizing motor behavior in seven categories: very poor, poor, below average, average, above average, superior, and very superior. 12 basic motor skills are grouped in two subtests: locomotor skills and object manipulation or control. Each task is assessed under criterion according to efficacy and execution performance, where a score of one is given if it is done correctly and a zero if not. The assessment was carried out in a spacious and flat area, free of obstacles. All boys and girls performed each of the tasks wearing comfortable clothes, and the tests were applied individually, starting with the locomotor tests, which were applied in the following order: run, gallop, hop, leap, horizontal jump and slide. Next, the tests of Object Control were applied in the following order: strike, dribble, catch, kick, throw and roll. After the test application and adding the two tries per test, the scores must be analyzed with the conversion chart according to the children's age in months. This gives a score denominated standard score which describes the gross motor skill, which then provides according to their motor skills range: very superior (> 130), superior (121-130), above average (111-112), average (90-110), below average (80-89), poor (70-79) and very poor (< 70).

Statistical Analysis

For the statistical analysis of the results, a comparative analysis is performed according to sex and then the nutritional status is categorized under two groups (low weight / regular weight vs overweight / obese). The media and standard deviation were used to describe the variables.

For the test of regular distribution, Kolmogorov-Smirnov (n >30) was used, then the nonparametric U of Mann Whitney (Wilcoxon) to test the homogeneity of the samples, and to check the statistical significance with a confidence level of 95% (p < .005).

The software IBM SPSS Statistics 24 (New York, USA) was used to carry out the statistical analysis.

Results

Table 1 shows general results according to the sex of the participants gathered from the anthropometric variables and motor development, where boys show a superior

means in all the variables connected to motor development and BMI in comparison to girls. However, there is only one significant difference in the weight variable. Table 2 shows the results obtained in comparison to the low weight / regular weight group in connection to the overweight / obese group in girls (n= 70) and boys (n= 66). The girls in the low weight / regular weight group (n= 37) showed a better punctuation in locomotion and manipulation compared to the girls in the overweight / obese group (n= 33). Unlike the boys, where the overweight / obese group (n= 38) showed a better score than the boys in the lower weight / regular weight group (n= 28).

Table 1. Median, standar deviation and p value of basic variables and motor skills comparison between girls and boys

Variable	Girls (n= 70)	Boys (n= 66)	p value	Total (n= 136)
Age (years)	3.69 ± 0.41	3.66 ± 0.39	.719	3.67 ± 0.40
Weight (kg)	16.79 ± 2.45	17.79 ± 2.64	.016*	17.27 ± 2.58
Height (mts)	.99 ± 0.05	1.01 ± 0.05	.063	1.00 ± 0.05
BMI (W/H ²)	16.94 ± 1.79	17.41 ± 1.94	.171	17.17 ± 1.88
Movement score	8.79 ± 2.45	9.67 ± 2.60	.149	9.21 ± 2.55
Manipulation score	9.81 ± 2.64	10.32 ± 2.67	.166	10.06 ± 2.66
Sum of the scores	18.60 ± 4.42	19.98 ± 4.22	.116	19.27 ± 4.36
Motor coeficient	95.80 ± 13.25	99.95 ± 12.67	.116	97.82 ± 13.09

* Significant diferences with p value < .05 (IC-95%).

Table 2. Median, standar deviation and p value of basic variables and motor skills comparison of low weight/ regular weight group and overweight / obese group in boys and girls

Variable	Girls (n= 70)			Boys (n= 66)		
	Low weight - Regular weight (n= 37)	Overweight - Obese (n= 33)	p value	Low weight - Regular weight (n= 28)	Overweight - Obese (n= 38)	p value
Weight (kg)	15.48 ± 1.63	18.25 ± 2.40	.000*	16.10 ± 1.52	19.03 ± 0.61	.000*
Height (mts)	0.99 ± 0.04	1.00 ± 0.06	.340	1.01 ± 0.05	1.01 ± 0.04	.599
BMI (W/H ²)	15.64 ± 0.86	18.30 ± 1.41	.000*	15.87 ± 0.67	18.54 ± 1.78	.000*
Movement score	8.92 ± 2.14	8.64 ± 2.79	.612	9.32 ± 2.26	9.92 ± 2.82	.425
Manipulation score	10.08 ± 2.71	9.52 ± 2.58	.376	9.79 ± 2.81	10.71 ± 2.52	.083
Sum of the scores	19.00 ± 4.02	18.15 ± 4.85	.411	19.11 ± 4.15	20.63 ± 4.21	.152
Motor coeficient	97.00 ± 12.06	94.45 ± 14.55	.411	97.32 ± 12.45	101.89 ± 12.64	.152

* Significant diferences with p value < .05 (IC-95%).

Table 3 shows the group of girls according to their BMI groups and location according to their motor development. There are not girls, from any group, placed in the very superior category, most of the girls in both groups are in the average level. Girls in the overweight / obese category showed a lower performance, showing a

27.3% lower performance than the required for their age. On the other hand, girls with low weight / regular weight showed a superior performance, hence 16.2% were placed above the average, unlike the overweight / obese girls where only 12.2% were placed in above average categories.

Table 3. Motor classification of the girls group according to nutritional status

Motor development level category.	Low weight - Regular weight (n=28)			Overweight - Obese (n=38)		
	N°	%	% acumulado	N°	%	% acumulado
Very poor	0	0	0	0	0	0
Poor	3	1.7	10.7	1	2.6	2.6
Below average	5	17.9	28.6	5	13.2	15.8
Average	16	57.1	85.7	23	60.5	76.3
Above average	3	10.7	96.4	4	10.5	86.8
Superior	1	3.6	100	5	13.2	100
Total	28	100		38	100	

Finally, Table 4 shows the results of the children, where most of them are at the average level; overweight/obese

children show superior motor development, with over 23% at above-average levels.

Table 4. Motor classification of the boys group according to nutritional status

Motor development level category.	Low weight - Regular weight (n=37)			Overweight - Obese (n=33)		
	N°	%	Cumulative %	N°	%	Cumulative %
Very poor	1	2.7	2.7	2	6.1	6.1
Poor	3	8.1	10.8	4	12.1	18.2
Below average	3	8.1	18.9	3	9.1	27.3
Average	24	64.9	83.8	20	60.5	87.8
Above average	4	10.8	94.6	2	6.1	93.9
Superior	2	5.4	100	2	6.1	100
Total	37	100		33	100	

Discussion

In connection to the results in function to sex variable, out of the 136 assessed preschool boys and girls, it was possible to observe that there were no significant differences between them in the variables of motor development score (locomotion and manipulation). This is possible to explain using the information from Cenizo - Benjumea et al., (2019) who point out that it is possible to identify motor development differences between boys and girls since they are 10 years old.

When dividing the sample according to sex, girls (n= 70) did not show significant differences in the motor development variable according to their nutritional status, the same occurred in boys (n= 66). García et al., (2019) results are similar to the ones presented in this study, since there is a prevalence in overweight and obesity, independent from sex. It is also impossible to see statistically significant differences between both groups. Likewise, the results show that boys have a higher motor performance than the girls, independent of their nutritional status. Ruzbarska, (2020)there has been increasing evidence that motor competence is crucial for developing an active and healthy lifestyle. Objective: The purpose of the study was to investigate gross motor coordination in overweight and obese children compared with normal-

weight peers. Methods: Data were collected in 326 children (160 boys, 49.1% concluded that, when comparing the motor skills development of children categorized as obese and overweight to those categorize as regular weight, children with regular weight showed better scores in the subtests of hopping, horizontal jump, and also in the motor coefficient. To Ribeiro Bandeira et al., (2020)Second Edition (TGMD-2 sex and BMI are variables that can determine the performance level in tests of motor development, specially in those that demand strength, balance, and synchronized movement of legs, torso and arms, such as the skills of throwing above the shoulder and kick. In these tests, boys have a higher score than girls, mainly for contextual situations and cultural motor practices.

In terms of the results of motor development according to their nutritional status, the analysis in the girls group indicates that 87.9% (n= 29) with overweight / obese show development levels of "very poor", "poor", "below average", and "average", exhibiting 4.1 percentual scores higher than the low weight / regular weight groups of the same development levels. These results are in line with the ones mentioned by Herrera et al., (2020) who evaluated the motor development and the connection of the BMI of 6 to 10 years old students, mentioning that 52.3% of overweight / obese girls shows a very poor motor development.

Solo un 12.2% (n= 6) de las niñas con sobrepeso y Only a 12.2% (n= 6) of the overweight girls show a motor development “above average” and “superior”, value that increases in 4% in the group of low / regular weight. In the case of the boys the situation is different:76.3% (n= 29) with overweight / obesity show development levels from “poor” to “average”, while the groups low / regular weight, the same development levels show an 85.7% (n= 24). In the categories of “above average” and “superior”, the group of low / regular weight showed a 14.3% (n= 4), which is surpassed by a 9.4% (n= 9) in the obese / overweight group. It is worth mentioning that there are not children with a motor development of “very poor”. For Méndez et al., (2015) who compared the psychomotor development in Chilean preschoolers to those children with obesity / overweight applying the Test of DMS TEPSI in a sample of 58 preschoolers aged four, which were divided into three groups: Regular weight (n= 28); Overweight (n= 18) and Obese (n= 12). In their results, 48.2% of preschoolers were categorized as regular weight, 31% as overweight and 20.7% as obese. This is very similar to the percentual order of the results obtained in this study. However, in regards to DMS, 100% of the preschoolers classified as “regular weight” showed a normal DMS and, in regards to the sample connecting motor behavior and BMI, a 97.4% of the participants categorized as normal state were placed between the “average” to “superior” level, only a 2.6% showed a motor development categorized as “poor”. In the same way, there is an 88.8% of children who are overweight that got a normal DMS and an 11.12% of the children have a DMS with risk of delayed development. Lastly, in the last category of the mentioned study, it shows that, of the total of obese children, 75% shows a normal DMS and 25% has a risk of delayed development. These data can be compared with the information presented in this research, where 60.6% of the subjects with nutritional status of overweight / obesity show a motor development in the category “average”. García et al., (2019) also mentions that children in regular weight show a better motor performance than compared to their overweight / obese peers. It also mentioned that girls with overweight / obese prevalence, only surpassed their peers with regular weight in the throwing test. Those results are a match to ones presented in this study. In this regard, they mention that these results can be explained using morpho-functional and environmental factors. Likewise, it is stated that the differences according to sex are explained due to the fact that girls have a lower perception of the motor competence they actually possess, which leads to the adoption of hypoactive behavior, which are reinforced by a family environment that limits the access to motor practices that boost motor control and development.

Meanwhile, Cenizo- Benjumea et al., 2017; Rudisill, 2011; Oliveira et al., 2011; Almeida et al., 2012; Bardid et al., 2013; Mathisen, 2016; Bustamante et al., 2008; Willian et al., 2008; Méndez et al., 2015, mention that children in a state of

overweight and obesity present a decreased motor estate which concurs with the results of this study, particularly in the girls group; and opposite case in the boys group. About that, García et al., (2019), state that the poor performance in motor development tests in overweight / obese girls is also explained by the deficit of physical activity, results of the restricted access they have due to their condition.

Likewise, the results indicated that the assessed preschoolers (n= 136) present an average motor development and in second place below the average. Only a very low percentage presents levels above average and superior, and no preschooler is placed in the very superior category. This shows that a current proposal should be based in improving the gross motor skills of children in order to include larger areas of practice (Ochoa-Martínez et al., 2020) coordinación motriz gruesa y coordinación motora total de niños y niñas de preescolar. El diseño del estudio fue descriptivo comparativo, con muestreo por conveniencia, participaron 179 niños y niñas de una edad promedio de 4 y 5 años matriculados en jardines de niños para educación preescolar de la ciudad de Mexicali, Baja California, México. Se utilizó como instrumento de evaluación el inventario de desarrollo Battelle para determinar la coordinación motriz fina, coordinación motriz gruesa y coordinación motora total. La igualdad de la varianza se calculó mediante la prueba t Student para muestras independientes, resultando por género menor a $\alpha \leq 0.05$; la coordinación motriz gruesa (P-Valor=.000. This could be an appropriate objective to improve the general levels of physical activity, improving the motor behavior for future stages (Sánchez et al., 2017). In regards to early intervention, nowadays children do not spend a lot of time physically active, a study performed in Canadian children showed that they are not physically active enough to a healthy development and that only 9% of boys and girls meet the recommended levels of physical activity (Colley et al., 2012). It is in this context that the school yard become the main area to promote physical activities and the practice of motor skills (Lim et al., 2017). The education area of Physical Education plays a fundamental role to boost the motor development and modify the current scenario. The development of public policies that increase the class time in the Chilean educational system is strongly suggested; starting with mandatory classes from the first education stages in nursery schools throughout the country.

Conclusion

After doing the analysis of the results obtained, it is concluded that boys and girls of both groups are in an average state in their motor development. Comparing girls to the nutritional state of low weight / regular weight and overweight / obese, the later present mainly a lower motor development, placing them in the categories of “very poor”, “poor”, “below average” and “average”. In this situation there is no evidence in the comparison of boys in

both groups according to BMI, where boys with overweight / obesity showed slightly better results.

There were no significant differences (p value .005) between the nutritional status (low weight / regular weight and overweight / obesity) and sex variable, for the factors of locomotion, manipulation and general level of motor development, which is why it is necessary to treat these results with caution and move forward in the finding of larger evidence in this age group.

Bibliography

- Agencia de Calidad de la Educación. Factores asociados al sobrepeso en estudiantes y el rol de las escuelas. (2016);1,34. Revisado en http://archivos.agenciaeducacion.cl/sobrepeso/RE_factores_asociados_al_sobrepeso.pdf
- Aliño M, Navarro R, López J., & Pérez I. (2007). La edad preescolar como momento singular del desarrollo humano. *Rev Cubana Pediatr*,79,(4). <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v79n4/ped10407.pdf>
- Almeida M, Lima S, Pellegrini A, Higassiaraguti P., & Yukiko C. (2012) Crianças com dificuldades motoras apresentam baixos níveis de aptidão física?. *Motriz*,18(4), 748-756. <http://doi.org/10.1590/S1980-65742012000400013>
- Bardid F, Deconinck F, Descamps S, Verhoeven L, De Pooter G, Lenoir M & D'Hondt E. (2013). The effectiveness of a fundamental motor skill intervention in pre-schoolers with motor problems depends on gender but not environmental context. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 4571-4581. <http://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.09.035>
- Berleze, A., & Valentini, N. C. (2022). Intervention for Children with Obesity and Overweight and Motor Delays from Low-Income Families: Fostering Engagement, Motor Development, Self-Perceptions, and Playtime. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 2545. <http://doi.org/10.3390/ijerph19052545>
- Berrueto, P. (2000). El contenido de la psicomotricidad. *Psicomotricidad: prácticas y conceptos*, 43-99.
- Bucco, L., & Zubiaur, M. (2013). Desarrollo de las habilidades motoras fundamentales en función del sexo y del índice de masa corporal en escolares. *Rev. Cuadernos de Psicología del Deporte*,13(2), 63 – 72. <https://scielo.isciii.es/pdf/cpd/v13n2/art06.pdf>
- Bustamante, A., Caballero, L., Enciso N., Salazar, I., Teixeira, A., Garganta, R., & Ribeiro, J. (2008). Coordinación motora: Influencia de la edad, sexo, estatus socio-económico y niveles de adiposidad en niños peruanos. *Revista Brasileira de Cineantropometría y Desempenho Humano*,10(1), 25-34. <http://doi.org/10.1590/1980-0037.2008v10n1p25>
- Campo L. (2010). Importancia del desarrollo motor en relación con los procesos evolutivos del lenguaje y la cognición en niños de 3 a 7 años de la ciudad de Barranquilla (Colombia). *Salud Uninorte*, 26(1),65 - 76. <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v26n1/v26n1a08.pdf>
- Cano M, Oyarzun T, Leyton F., & Sepúlveda C. (2014). Relación entre estado nutricional, nivel de actividad física y desarrollo psicomotor en preescolares. *Nutrición Hospitalaria*, 30(6) 1313-1318. <http://doi.org/10.3305/nh.2014.30.6.7781>
- Cano M, Aleitte F., & Durán J. (2015). Confiabilidad y validez de contenido de test de desarrollo motor grueso en niños chilenos. *Rev Saúde Pública*, 49 – 97. <http://doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005724>
- Coromoto M., Pérez A., Herrera H., & Hernández R. (2011). Hábitos Alimentarios, Actividad Física y su relación con el estado nutricional-antrópico de preescolares. *Rev Chil Nutr*,38(3), 301-312. <http://doi.org/10.4067/S0717-75182011000300006>
- Casado Pérez, C., Alonso Fernández, N., Hernández Barrera, V., & Jiménez García, R. (2009). Actividad física en niños españoles: factores asociados y evolución 2003-2006. *Pediatría Atención Primaria*, 11(42), 219-232. https://scielo.isciii.es/pdf/pap/v11n42/03_nucleo_clinico.pdf
- Cenizo J., Ravelo J., Morilla S., & Fernández J. (2017). Test de coordinación 3JS: Cómo valorar y analizar su ejecución. *Retos*, 32,189-193. <http://doi.org/10.47197/retos.v0i32.52720>
- Cigarroa, I., Sarqui, C. & Zapata, R. (2016). Los efectos del sedentarismo y obesidad en el desarrollo psicomotor en niños y niñas: Una revisión de la actualidad latinoamericana. *Revista Universidad y Salud*, 18 (1); 156-169. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v18n1/v18n1a15.pdf>
- Colley R., Wong S., Garriaguet D., Janssen I., Connor S. & Tremblay M. (2012). Physical activity, sedentary behaviour and sleep in Canadian children: Parent-reported versus direct measures and relative associations with health risk. *Health Rep.*,23,1-8. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/pub/82-003-x/2012002/article/11648-eng.pdf?st=DfL4I4pK>
- Dimitri, P., Joshi, K., & Jones, N. (2020). Moving more: physical activity and its positive effects on long term conditions ins children and young people. *Arch Dis Child*, 105(1), 1035-1040. <http://doi.org/10.1136/archdischild-2019-318017>
- Donnelly, J., Hillman, Ch., Castelli, D., Etnier, J., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo- Redd., A. (2016). Physical Activity, fitness, cognitive function, and Academic Achievement in children: A systematic Review. *Med Sci Sports Exerc.*, 48(6), 1197-222. <http://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>

- Drenowatz, C., Chen, S.-T., Cocca, A., Ferrari, G., Ruedl, G., & Greier, K. (2022). Association of Body Weight and Physical Fitness during the Elementary School Years. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6), 3441. <http://doi.org/10.3390/ijerph19063441>
- García, H. M., Guillamón, A. R., & Cantó, E. G. (2019). *Estado nutricional y coordinación motriz global en escolares de primaria de la Región de Murcia, España*. 10.
- Haywood K. & Getchell N.(2001) Lifespan motor development. Champaign, IL:HumanKinetics. 3 ed.
- Hesketh, K., & Campbell, K. (2010). Interventions to prevent obesity in 0 -5 years olds: an updated systematic review of the literature. *Obesity*, 18, 1, 27-35. <http://doi.org/10.1038/oby.2009.429>
- Herrera, J. P., Kuthe, N. M., Almonacid, J. H., Sepúlveda, R. Y., & Gómez, F. O. (2020). Motor behavior according to Body Mass Index in boys and girls aged 6 to 10 years from Viña del Mar, Chile (Conducta motriz según índice de masa corporal en niños y niñas de 6 a 10 años de la comuna de Viña del Mar, Chile). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(45), Art. 45. <http://doi.org/10.12800/ccd.v15i45.1509>
- Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas. Mapa Nutricional. (2018). Recuperado de <http://www.ipsuss.cl/ipsuss/analisis-y-estudios/mapa-nutricional-junaeb-2016-estudiantes-de-kinder-presentan-mayor-prevalencia-de-obesidad-en-el-pais/2017-03-10/110609.html>
- Kakebeeke, T. H., Chaouch, A., Cafilisch, J., Knaier, E., Rousson, V., & Jenni, O. G. (2021). Impact of body mass index and socio-economic status on motor development in children and adolescents. *European Journal of Pediatrics*, 180(6), 1777-1787. <http://doi.org/10.1007/s00431-021-03945-z>
- Lim C., Donovan A., Harper N. & Naylor P. (2017). Nature Elements and Fundamental Motor Skill Development Opportunities at Five Elementary School Districts in British Columbia. (2017). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(10),1279. <http://doi.org/10.3390/ijerph14101279>
- Lepes J., Halasi S., Mndaric S. & Tanovic N. (2014). Relation Between Body Composition and Motor Abilities of children up to 7 years of age. *Rev. Int.J. Morphol.*,32(4),1179-1183. <http://doi.org/10.4067/S0717-95022014000400009>
- López, J., De Camargo, E., & Yuste, J. (2020). Adherencia a la dieta mediterránea en escolares de Educación Primaria participes en actividad física: una revisión sistemática. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15 (44), 267-275. <http://doi.org/10.12800/ccd.v15i44.1468>
- López V. (2013). Las Habilidades motrices básicas en educación primaria. Aspectos de su desarrollo. *Tándem Didáctica de la Educación Física*, 43(1), 80-96. <https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/10619/habilidades-motrices.pdf>
- Martínez-Hita, F. J., Cantó, E. G., López, M. G., & Gallegos, A. G. (2021). Revisión sistemática del tiempo de compromiso motor en Educación Física. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), Article 49. <http://doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1609>
- Martí, S. (2011). Actividad física, sedentarismo frente a pantallas y su relación en adolescentes (Doctoral dissertation, Tesis Doctoral: Las Palmas de Gran Canaria, España).
- Mathisen G. (2016). Motor competence and implications in primary school. *Journal of Physical Education and Sport*, 16 (1),206-209. <http://doi.org/10.7752/jpes.2016.01032>
- Méndez M., Estay J., Calzadilla A., Duran S., & Días V. (2015). Comparación del desarrollo psicomotor en preescolares chilenos normopeso versus sobrepeso/ obesidad. *Revista Nutrición Hospitalaria*, 32(1),151-155. <http://doi.org/10.3305/nh.2015.32.1.9060>
- MINSAL (2016). Norma para la evaluación nutricional de niños y niñas y adolescentes de 5 a 19 años de edad. Revisado en <https://www.previenesalud.cl/assets/PDF/normas/2016-norma-evaluacion-nutricional.pdf>
- Molina-García, P., Plaza-Florido, A., Mora-Gonzalez, J., Torres-Lopez, L. V., Vanrenterghem, J., & Ortega, F. B. (2020). Role of physical fitness and functional movement in the body posture of children with overweight/obesity. *Gait & Posture*, 80, 331-338. <http://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.04.001>
- Monacis, D., Trecroci, A., Invernizzi, P. L., & Colella, D. (2022). Can Enjoyment and Physical Self-Perception Mediate the Relationship between BMI and Levels of Physical Activity? Preliminary Results from the Regional Observatory of Motor Development in Italy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12567. <http://doi.org/10.3390/ijerph191912567>
- OCDE, (2019). Estudio de la OCDE sobre salud pública de Chile. Hacia un Futuro más sano. Revisado en Revisión-OCDE-de-Salud-Pública-Chile-Evaluación-y-recomendaciones
- Ochoa-Martínez, P. Y., Hall-López, J. A., Díaz, D. A. P., Meza, E. I. A., & Galaviz, U. Z. (2020). Análisis comparativo del grado de desarrollo de la coordinación motriz en niños y niñas de educación preescolar. (Comparative analysis of the degree of motor development in kindergarten boys and girls). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(44), 277-283. <http://doi.org/10.12800/ccd.v15i44.1469>
- Oliveira L., Pires V., Santos R., & Oliveira B. (2011). Associações entre actividade física, habilidades e

- coordenação motora em crianças portuguesas. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 13(1), 15-21. <http://doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n1p15>
- Organización Mundial de la Salud. (2016). Informe de la Comisión para acabar con la obesidad infantil.
- Pereira, J., Zhang, Z., Sousa - Sá, E., Santos, R., & Cliff, D. (2021). Correlates of sedentary time in Young children: A systematic review. *Eur J Sport Sci.*, 21(1), 118-130. <http://doi.org/10.1080/17461391.2020.1741689>
- Ribeiro Bandeira, P. F., Duncan, M., Pessoa, M. L., Soares, I., da Silva, L., Mota, J., & Martins, C. (2020). TGMD-2 Short Version: Evidence of Validity and Associations With Sex, Age, and BMI in Preschool Children. *Journal of Motor Learning and Development*, 8(3), 528-543. <http://doi.org/10.1123/jmld.2019-0040>
- Ruzbarska, I. (2020). Gross motor coordination in relation to weight status in 7- to 9-year-old children. *Acta Gymnica*, 50(3), 105-112. <http://doi.org/10.5507/ag.2020.016>
- Sedehi, A. A. B., Ghasemi, A., Kashi, A., & Azimzadeh, E. (2021). The relationship of the development of motor skills and socioeconomic status of family with BMI of children with autism disorder. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 25(3), 160-164. <http://doi.org/10.15561/26649837.2021.0303>
- Talavera, A. (2011). Implicación de la educación física en la obesidad infantil. *EmásF: revista digital de educación física*, (8), 49-58. https://emasf2.webcindario.com/Numero_8_EmasF.pdf
- Ulrich D. (2010). Test of Gross Motor Development-TGMd-2. Revisado en <http://33202576.weebly.com/uploads/1/4/6/8/14680198/tgmd-2-2.pdf>
- Willian H., Pfeiffer K., O´Neill J., Dowda M., Mclver K. & Brown W. (2008). Motor skill performance and physical activity in Preschool children. *Obesity (Silver Spring)*, 16, 1421-1426. <http://doi.org/10.1038/oby.2008.214>
- World Medical Association (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191-2194. <http://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
- Zeng, N., Ayyub, M., Sun, H., Wen, X., Xiang, P. & Gao, Z. (2017). Effects of physical activity on motor skills and cognitive development in early childhood: A systematic review. *Biomed res Int.*, <http://doi.org/10.1155/2017/2760716>

Desarrollo motriz según el estado nutricional de preescolares chilenos

Motor development according to nutritional status in preschoolers

Juan Hurtado Almonacid^{1,2} 

Jacqueline Páez Herrera^{1,2} 

Rosita Abusleme Allimant^{1,2} 

Francisco Olate Gómez^{1,2} 

Sofía Follegati Shore^{1,2} 

Víctor Briones Oyanedel^{1,2}

Vicente Mallea Díaz^{1,2} 

¹ Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile

² Grupo de investigación Efidac

Autor para la correspondencia:

Juan Hurtado
juan.hurtado@pucv.cl

Título abreviado:

Desarrollo motriz en preescolares

Cómo citar el artículo:

Hurtado, J., Páez, J., Abusleme, R., Olate, F., Follegati, S., Briones, V., & Mallea, V. (2023). Desarrollo motriz según el estado nutricional de preescolares chilenos. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18(56), 63-81. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.1960>

Recepción: 10 agosto 2022 / Aceptación: 11 enero 2023

Resumen

El propósito de este estudio fue comparar el desarrollo motriz según estado nutricional en niños y niñas de 3 a 5 años de edad pertenecientes a jardines infantiles JUNJI, de la región de Valparaíso, Chile. Estudio descriptivo con una muestra no probabilística por conveniencia, compuesta por 136 preescolares (niñas n= 70 y niños n=66) con edad promedio de $3,67 \pm 0,40$ años. El índice de masa corporal (IMC) se calculó en base a la fórmula entre el peso y talla, expresados en kg/m² y se clasificó a partir de las indicaciones internacionales descritas por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El desarrollo motriz se identificó y clasificó con el Test de desarrollo motriz (TGMD-2). Se realizó un análisis comparativo según género y estado nutricional. Los preescolares se ubican mayoritariamente entre los niveles de desarrollo motriz "muy pobre", "pobre", "bajo promedio" y "promedio". Ningún preescolar se ubicó en el nivel "muy superior". No se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) según género y estado nutricional para la variable de desarrollo motriz. Las niñas en categorías de sobrepeso/obesidad presentan un desarrollo motriz más descendido que las niñas en categorías de bajo peso/normopeso, situación que no se repite en los varones.

Palabras clave: educación física, desarrollo motriz, índice de masa corporal, infancia.

Abstract

The objective of the study was to compare motor development according to nutritional status in children aged 3 to 5 belonging to "JUNJI" kindergartens from Valparaíso, Chile. Descriptive study with a non-probabilistic sample for convenience, composed of 136 preschoolers (girls n=70 and boys n=66) with a mean age of 3.67 ± 0.40 years. The body mass index (BMI) was calculated based on the formula between weight and height, expressed in kg/m² and nutritional status was classified based on international indications described by the World Health Organization (WHO). Motor development was identified and classified with the Test of Gross Motor Development (TGMD-2).

A comparative analysis was performed according to gender and nutritional status. Preschoolers are located mainly between the levels of motor development "very poor", "poor", "low average" and "average". No preschool was placed at the "very high" level. No significant differences were found according to gender and nutritional status for the motor development variable. Girls in overweight/obesity categories show a lower motor development than girls in low weight/normal weight categories, a situation that is not repeated in participating boys.

Key words: physical education, motor development, body mass index, childhood.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Introducción

La malnutrición infantil se ha transformado en uno de los problemas de salud pública más importante del siglo, el año 2016 la Organización Mundial de la Salud (OMS) indicó que la prevalencia ha aumentado a un ritmo alarmante (López et al., 2020; Monacis et al., 2022), se calcula que en el año 2016, más de 41 millones de niños menores de cinco años en todo el mundo, tendrían sobrepeso o eran obesos, presentándose como un problema de salud mundial que se mantiene a edades adultas. Por su parte Berleze y Valentini, (2022) indican que la obesidad está aumentando en todo el mundo, afecta la salud de niños y niñas, así como también el desempeño en el desarrollo motriz, y otras áreas relacionadas a la actividad física. En Chile, actualmente la situación de salud es más que preocupante el 45% de los niños presentan sobrepeso-obesidad (OCDE, 2019), posicionándose como uno de los países con más sobrepeso en Latinoamérica. Se reportó en el 2013 que el 23,7% de los niños menores de 6 años tenía sobrepeso y un 10,3% de los niños eran obesos (Ministerio de Salud, 2016). Situación que se mantiene en la actualidad en donde el Mapa Nutricional 2020 publicado por la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB, 2020), señala que los niños entre cinco-seis años de edad (etapa escolar de pre-kinder) el 22.5% se encuentra en sobrepeso, 17.1% con obesidad y el 11.6% con obesidad severa.

Por otro lado, la Agencia de Calidad de la Educación (2016), plantea que los altos indicadores de sobrepeso y obesidad infantil se han visto influidos y afectados por los descendidos hábitos de vida saludable, situación convertida en un escenario común y transversal, debido a que, en todos los niveles educativos del país, el estado de peso normal de los sujetos es sobrepasado. El organismo señala que los niños y niñas han generado una mala calidad alimentaria, estilos de vida sedentarios y poco saludables. Hesketh y Cambell, (2010) y Cano et al., (2014), señalan que los factores que contribuyen con la obesidad con más frecuencia en la primera infancia (0-5 años) son el consumo de alimentos de alto contenido calórico y la realización de actividades con bajo gasto energético. Cano et al., (2014), señala que las actividades de gasto energético recientes son ver televisión, usar la computadora, deberes escolares, leer o escuchar música, actividades que marcan un nivel bajo de actividad física. Por otro lado, Tavalera, (2011) indica que los niños que invierten mayor tiempo jugando con el ordenador, consolas o frente a la TV cuentan con más probabilidades de tener algún grado de sobrepeso u obesidad, a diferencia de sus pares que son más activos físicamente.

Según Martí (2011), el comportamiento sedentario es, en sí mismo, una categoría de actividad física, caracterizada por su escaso o nulo gasto energético en comparación al nivel basal. Al igual que otros factores, el sedentarismo es un factor de riesgo modificable, lo que significa que se debe adoptar un estilo de vida que incluya la práctica de ejercicio físico. En Martínez-Hita et al., (2021) se señala que

es preocupante el descenso de actividad física a medida que aumenta la edad en la población escolar. La actividad física contribuye a reducir el riesgo de padecer enfermedades coronarias y cardiovasculares; cáncer de colon; diabetes mellitus no insulino dependiente; tensión arterial alta y obesidad, favorece el control del sobrepeso; aumenta la densidad ósea; fortalece los músculos; y mejora la salud psicológica, aumentando los niveles de autoestima y disminuyendo los niveles de ansiedad, depresión y estrés (Casado, 2009; Dimitri et al., 2020; Donnelly et al., 2016). La sociabilidad y la integración social se ven beneficiadas en la infancia, mejora la maduración del sistema nervioso motor, aumenta las destrezas motrices y mejora el rendimiento académico escolar.

La infancia, específicamente, es considerada una etapa fundamental en la formación del ser humano (Coromoto et al., 2011), es la fuente de diversos procesos significativos y perdurables en el tiempo, especialmente entre los dos a cinco años de edad. Este período infantil, es una etapa reconocida por el avance del desarrollo motriz en el niño y su especial implicancia en las etapas posteriores, además se identifica como un periodo sensible de promoción de hábitos de vida saludable (Aliño et al., 2007; Pereira et al., 2021).

Focalizando aún más esta problemática en el área de la actividad física y considerando el desarrollo motriz del niño, en este periodo se producen hitos importantes en su conducta motriz, se desarrollan principalmente las habilidades de coordinación dinámica, las que resultan imprescindibles para gran parte de las actividades que realizamos en nuestra vida diaria (Berruezo, 2000; Zeng et al., 2017). Este proceso de formación motriz es planteado por Campo (2010), como continuo a través del cual el niño va adquiriendo habilidades gradualmente complejas que le permiten interactuar de diversas formas con las personas, objetos y situaciones del medio ambiente, por lo tanto, procesos como el crecimiento, maduración, adaptación y aprendizaje, posibilitan el desarrollo del ser humano, configurando su identidad en aspectos biopsicosociales.

En esta etapa de la vida es donde se puede observar un avance progresivo, desde los movimientos reflejos hasta el desarrollo de las habilidades motrices básicas o fundamentales, estas últimas son consideradas indispensables para la participación en actividades motrices y para el avance del desarrollo de habilidades motrices específicas. Haywood y Getchell, (2001) y Cano et al., (2015), se refieren a las habilidades motrices básicas como los cimientos que conducen a secuencias de movimientos más complejos. López (2013), por su parte, plantea que este es un periodo privilegiado para consolidar el dominio de la motricidad básica de los alumnos. Sin embargo, este proceso evolutivo es una etapa influida por una serie de factores tanto endógenos como exógenos, donde la evolución motriz del sujeto se ve afectada por diferentes características estructurales y una fuerte influencia de las características antropométricas (Kakebeeke et al., 2021). Méndez et al., (2015),

señalan que el índice de masa corporal (sobrepeso/obesidad) es un factor que influye en el desarrollo de la motricidad de forma negativa en preescolares. De igual forma Bucco y Zubiaur (2015), señalan que los niños obesos y con sobrepeso ejecutan y presentan una competencia motriz inferior a la esperada para su edad, en el equilibrio, carrera, carrera lateral, galopar, saltar, recibir, lanzar, rebatir, chutar y golpear un balón. Páez et al., (2020) y Drenowatz et al., (2022) an increasing number of children display poor physical fitness and high body weight. The aim of this study was to examine the prospective association of physical fitness with body weight throughout the elementary school years with a special emphasis on children with high body weight or poor physical fitness at baseline. A total of 303 Austrian children (55.1% male indican que un elevado índice de masa corporal influye de forma negativa en el desarrollo de la motricidad de los preescolares. De igual forma Cigarroa et al., (2016), señala que los niños con sobrepeso y obesidad presentan menores habilidades en su desarrollo motriz, e indica que lamentablemente, en los últimos años, los niños y adolescentes practican cada vez menos actividad física, convirtiéndose esta inactividad en una de las grandes causas del aumento del peso corporal, y a su vez una baja competencia motriz en los niños (Sedehi et al., 2021). Al respecto el sobrepeso y la obesidad es un factor que influye en el desarrollo de la motricidad de forma negativa en preescolares (Cenizo- Benjumea et al., 2017; Rudisill, 2011; Oliveira et al., 2011; Almeida et al., 2012; Bardid et al., 2013; Mathisen, 2016; Bustamante et al., 2008; Willian et al., 2008; Méndez et al., 2015). Sumándose a esto, Lepes et al., (2014), señalan que el cuerpo humano es complejo, compuesto de muchos tejidos que cambian a medida que el cuerpo se desarrolla, madura y envejece. Además indican que las capacidades y la constitución humana están cambiando continuamente de una manera relativamente constante, consistente con las leyes conocidas del desarrollo, afectando significativamente la composición corporal y con esto el desarrollo de la evolución motriz (Molina-García et al., 2020) but there is little evidence to date. Research Question: Is physical performance (i.e., physical fitness and functional movement.

Por lo anteriormente planteado, el objetivo del estudio fue comparar el desarrollo motriz según estado nutricional en niños y niñas de tres a cinco años de edad pertenecientes a jardines infantiles de la Junta Nacional de Jardines Infantiles (JUNJI), de la región de Valparaíso, Chile.

Material y Métodos

Participantes

En el estudio, la muestra fue no probabilística y por conveniencia, participaron un total de 136 preescolares (niñas= 70; niños= 66) de 4 jardines infantiles de la Junta Nacional de Jardines Infantiles (JUNJI), de la V Región de Valparaíso (Chile). Sus edades fluctúan entre los tres a cinco años con una media de 3.67 ± 0.40 . En cuanto al peso los varones reportan 17.79 kgs. ($ds= 2.64$), en tanto las damas

poseen 16.79 kgs. ($ds= 2.45$). Con respecto a la estatura los varones poseen una talla promedio de 101 cms. ($ds= .05$), y las damas 99 cms. (.05).

El grupo participante se distribuye de la siguiente manera: Jardín Infantil N°1 (n= 50), Jardín Infantil N°2 (n= 36), Jardín Infantil N°3 (n=30) y Jardín Infantil N°4 (n=20). Nominados de manera numérica y correlativa, con el objetivo de resguardar datos de caracterización de las instituciones participantes.

Instrumentos

La aplicación de los instrumentos se realizó considerando los principios éticos para la investigación en seres humanos propuestos por la declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013) y las sugerencias de procedimiento y documentación de la Dirección de Investigación de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso a través del Comité Ético Científico y Bioético (BIOEPUV-H158-9-12-2018), se solicitó la autorización por parte de las autoridades de los jardines infantiles para luego enviar un consentimiento informado a los padres y/o tutores, señalando los objetivos y alcances del estudio con el fin de autorizar la participación de su hijo/a.

Para determinar el estado nutricional de los preescolares (bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad) se utilizó el Índice de Masa Corporal (IMC), para determinar la talla se usó un tallímetro portátil (Bodymeter 206 Seca) y para el peso una balanza digital (Scale plus Body Fat Monitor UM-028, TANITA). Se procedió a medir el peso y la talla, expresados en kg/mts^2 y se identificó su composición corporal a partir de las indicaciones señaladas por el Ministerio de Salud (2016) para la evaluación nutricional de niños y niñas de tres a cinco años, se agruparon en dos grupos: bajo peso/normo peso y grupo sobrepeso/obesidad. Para la evaluación del IMC, los niños fueron pesados y medidos descalzos, con camiseta cómoda. Este proceso estuvo acompañado por la Educadora de Párvulo responsable del nivel educativo.

Para identificar el nivel de desarrollo motriz de los preescolares se utilizó el Instrumento: Test de Desarrollo Motriz Grueso (TGMD-2), (Ulrich, 2002), el objetivo de este instrumento es identificar el desarrollo motriz en niñas y niños entre los tres y 10 años de edad, categorizando las conductas motrices en siete categorías: muy pobre, pobre, bajo promedio, promedio, sobre el promedio, superior y muy superior. Se evalúan 12 habilidades motrices básicas agrupadas en dos subtest: habilidades de locomoción y manipulación o control de objetos. Cada tarea es evaluada bajo criterios según eficacia y rendimiento de ejecución, donde se registra una puntuación de uno si lo hace de manera correcta y de cero en caso contrario. La aplicación del instrumento se llevó a cabo en un espacio amplio y plano, libre de pendientes y obstáculos. Los niños y niñas realizaron cada una de las pruebas con ropa cómoda. Las pruebas se aplicaron de forma individual, iniciando por las pruebas de locomoción, las que fueron aplicadas en el siguiente orden: Carrera, galope, salto en un pie, salto sobre un objeto, salto horizontal y desplazamiento lateral. A continuación, se apli-

caron las pruebas correspondientes al Control de Objetos, las cuales se realizaron en el siguiente orden: golpear con un bate una pelota de manera estacionaria, botar una pelota, atrapar una pelota, patear con el pie una pelota, lanzar una pelota por encima del hombro y hacer rodar una pelota. Posterior a la aplicación del test y sumado los dos intentos por pruebas, se debe analizar los puntajes obtenidos con la tabla de conversión según la edad en meses de los niños, lo que resulta en un puntaje denominado puntuación estándar, que describe un cociente motriz grueso, entregando la puntuación según rango de desarrollo motriz: muy superior (> 130), superior (121-130), sobre promedio (111-112), promedio (90-110), bajo el promedio (80-89), pobre (70-79) y muy pobre (< 70).

Análisis Estadísticos

Para el análisis de los resultados se realiza un análisis comparativo según género y luego se expone el estado nutricional bajo la organización de dos grupos (bajo peso/normo peso vs sobrepeso/obesidad). Se consideraron los estadísticos media y desviación estándar para describir las variables. Para la prueba de distribución normal se utilizó la prueba Kolmogorov-Smirnov ($n > 30$), luego la prueba no paramétrica de "U" de Mann Whitney (Wilcoxon) para comprobar la heterogeneidad

de las muestras y comprobar la significancia estadística con un nivel de confianza del 95% ($p < .005$).

Se utilizó el software IBM SPSS Statistics 24 (New York, USA), para la realización del análisis estadístico.

Resultados

En la Tabla 1, se aprecian resultados generales según el género de los participantes obtenidos de las variables antropométricas y desarrollo motriz, en donde los niños obtienen una media superior en todas las variables de desarrollo motriz e IMC en relación a las niñas, pero solo existe una diferencia significativa en la variable peso.

En la Tabla 2, se presentan los resultados obtenidos de la comparación del grupo bajo peso/normopeso en

relación al grupo de sobrepeso/obesidad en niñas ($n = 70$) y niños ($n = 66$). Las niñas del grupo de bajo peso/normopeso ($n = 37$) evidencian una mejor puntuación de locomoción y manipulación con respecto a las niñas con sobrepeso/obesidad ($n = 33$), a diferencia de los niños, donde los niños con sobrepeso/obesidad ($n = 38$) presentan mejor puntuación que los niños con bajo peso/normopeso ($n = 28$).

Tabla 1. Media, desviación estándar y valor p de las variables básicas y habilidades motrices, comparación niñas y niños

Variable	Niñas (n= 70)	Niños (n= 66)	p valor	Total (n=136)
Edad (años)	3.69 ± 0.41	3.66 ± 0.39	.719	3.67 ± 0.40
Peso (kg)	16.79 ± 2.45	17.79 ± 2.64	.016*	17.27 ± 2.58
Estatura (mts)	.99 ± 0.05	1.01 ± 0.05	.063	1.00 ± 0.05
IMC (P/E ²)	16.94 ± 1.79	17.41 ± 1.94	.171	17.17 ± 1.88
Puntuación Locomoción	8.79 ± 2.45	9.67 ± 2.60	.149	9.21 ± 2.55
Puntuación Manipulación	9.81 ± 2.64	10.32 ± 2.67	.166	10.06 ± 2.66
Suma de las puntuaciones	18.60 ± 4.42	19.98 ± 4.22	.116	19.27 ± 4.36
Cociente motor	95.80 ± 13.25	99.95 ± 12.67	.116	97.82 ± 13.09

* Diferencias significativas con p -valor < ,05 (IC-95%).

Tabla 2. Media, desviación estándar y valor p de las variables básicas y habilidades motrices, comparación grupo bajo peso – normo peso contra grupo sobrepeso en niñas y niños

Variable	Niñas (n= 70)		p valor	Niños (n= 66)		p valor
	Bajo peso - Normo peso (n= 37)	Sobrepeso - Obeso (n= 33)		Bajo peso – Normo peso (n= 28)	Sobrepeso - Obeso (n= 38)	
Peso (kg)	15.48 ± 1.63	18.25 ± 2.40	,000*	16.10 ± 1.52	19.03 ± 0.61	.000*
Estatura (mts)	0.99 ± 0.04	1.00 ± 0.06	,340	1.01 ± 0.05	1.01 ± 0.04	.599
IMC (P/E ²)	15.64 ± 0.86	18.30 ± 1.41	,000*	15.87 ± 0.67	18.54 ± 1.78	.000*
Puntuación Locomoción	8.92 ± 2.14	8.64 ± 2.79	,612	9.32 ± 2.26	9.92 ± 2.82	.425
Puntuación Manipulación	10.08 ± 2.71	9.52 ± 2.58	,376	9.79 ± 2.81	10.71 ± 2.52	.083
Suma de las puntuaciones	19.00 ± 4.02	18.15 ± 4.85	,411	19.11 ± 4.15	20.63 ± 4.21	.152
Cociente motor	97.00 ± 12.06	94.45 ± 14.55	,411	97.32 ± 12.45	101.89 ± 12.64	.152

* Diferencias significativas con p -valor < ,05 (IC-95%).

En la tabla 3, se presenta el grupo de niñas según grupo de IMC y su ubicación según nivel de desarrollo motriz, en donde no existen niñas de ningún grupo ubicados en la categoría muy superior, la mayoría de las niñas en ambos grupos se encuentran en el nivel promedio, las niñas con sobrepeso/obesidad presentan un desempeño más bajo,

ubicándose el 27.3% por debajo del nivel promedio requerido para su edad. Por otro lado, las niñas con bajo peso/normopeso presentan un desempeño superior encontrándose el 16.2% sobre el promedio a diferencia de las niñas con sobrepeso/obesidad que sólo el 12.2% se encuentran en categorías sobre el promedio.

Tabla 3. Clasificación motriz del grupo de niñas según estado nutricional

Categoría nivel de desarrollo motriz	Bajo peso - Normo peso (n= 28)			Sobre peso - Obeso (n= 38)		
	Nº	%	% acumulado	Nº	%	% acumulado
Muy Pobre	0	0	0	0	0	0
Pobre	3	1.7	10.7	1	2.6	2.6
Bajo el promedio	5	17.9	28.6	5	13.2	15.8
Promedio	16	57.1	85.7	23	60.5	76.3
Sobre el promedio	3	10.7	96.4	4	10.5	86.8
Superior	1	3.6	100	5	13.2	100
Total	28	100		38	100	

Por último, en la tabla 4, se presentan los resultados de los niños, donde se encuentra la mayoría en el nivel promedio, los niños con sobrepeso/obesidad presentan un desa-

rrrollo motriz superior ubicándose por sobre el 23% en los niveles sobre el promedio.

Tabla 4. Clasificación motriz del grupo de niñas según estado nutricional

Categoría nivel de desarrollo motriz	Bajo peso - Normo peso (n= 28)			Sobre peso - Obeso (n= 38)		
	Nº	%	% acumulado	Nº	%	% acumulado
Muy Pobre	1	2.7	2.7	2	6.1	6.1
Pobre	3	8.1	10.8	4	12.1	18.2
Bajo el promedio	3	8.1	18.9	3	9.1	27.3
Promedio	24	64.9	83.8	20	60.5	87.8
Sobre el promedio	4	10.8	94.6	2	6.1	93.9
Superior	2	5.4	100	2	6.1	100
Total	37	100		33	100	

Discusión

En cuanto a los resultados en función a la variable de género, de los 136 niños y niñas preescolares evaluados, se pudo observar que no se encontraron diferencias significativas entre ambos en las variables de puntuación de desarrollo motriz (locomoción y manipulación). Esto es posible explicarlo a partir de lo que plantean Cenizo - Benjumea et al., (2019) quienes señalan que la edad en la cual es posible advertir diferencias en el desarrollo motriz entre niños y niñas, es a partir de los 10 años.

Al dividir la muestra según el sexo, las niñas (n=70) no presentaron diferencias significativas en la variable desarrollo motriz según su estado nutricional, al igual que los niños (n=66). En García et al., (2019) existe coincidencia con los resultados expuestos en este estudio, pues indican que existe prevalencia de sobrepeso y obesidad, independiente del sexo, además no es posible advertir diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Asimismo indican que los varones presentan mayor rendimiento mo-

triz que las damas, independiente del estado nutricional. A su vez Ruzbarska, (2020)there has been increasing evidence that motor competence is crucial for developing an active and healthy lifestyle. Objective: The purpose of the study was to investigate gross motor coordination in overweight and obese children compared with normal-weight peers. Methods: Data were collected in 326 children (160 boys, 49.1% quienes al comparar el desempeño en el desarrollo de habilidades motrices de niños categorizados con obesidad y sobrepeso con niños categorizados con peso normal, concluyeron que aquellos niños con peso normal poseen mejores puntuaciones en las sub pruebas de saltar en un pie, desplazamiento lateral, así como también en el cociente motor. Para Ribeiro Bandeira et al., (2020)Second Edition (TGMD-2 el sexo y el IMC son variables que pueden determinar el nivel de desempeño en pruebas de desarrollo motriz, sobre todo en aquellas que demandan fuerza, equilibrio, movimiento sincronizado de piernas, tronco y brazos, como lo son las habilidades de lanzar por sobre el hombro y patear; pruebas en las cuales los varones, poseen mayor

puntuación que las damas, principalmente por situaciones contextuales y prácticas motrices culturales.

En cuanto a los resultados de nivel de desarrollo motriz según estado nutricional, para las niñas se puede analizar que el 87.9% (n=29) con sobre peso/obesidad presentan niveles de desarrollo “muy pobre”, “pobre”, “bajo el promedio” y “promedio”, superando en 4.1 puntos porcentuales al grupo de bajo peso/normopeso en los mismos niveles de desarrollo. Estos resultados concuerdan con los expuestos por Herrera et al., (2020) quienes evaluaron el desarrollo motriz y la relación con el IMC de escolares de seis a 10 años, indicando que el 52,3% de las niñas con sobrepeso/obesidad, presentan un nivel de desarrollo motriz muy pobre.

Solo un 12.2% (n=6) de las niñas con sobrepeso y obesidad presentan desarrollo motriz “sobre el promedio” y “superior”, valor que aumenta en cuatro puntos porcentuales en el grupo de bajo y normo peso. Para los niños la situación es diferente: el 76.3% (n=29) con sobrepeso/obesidad presentan niveles de desarrollo desde “pobre” hasta el “promedio”, mientras que para el grupo de bajo peso/normopeso, los mismos niveles de desarrollo representan el 85.7%(n=24). En las categorías de “sobre promedio” y “superior”, el grupo de bajo peso/normopeso presentan un 14.3% (n=4), cifra superada en 9.4 (n=9) puntos porcentuales por el grupo de sobrepeso/obesidad. Cabe destacar que los resultados indican que no existen niños con un desarrollo motriz “Muy Pobre”. Para Méndez et al., (2015) quienes compararon el desarrollo psicomotor en preescolares chilenos con normopeso versus aquellos niños con sobrepeso/obesidad aplicando el Test de DMS TEPSI en una muestra de 58 preescolares de 4 años, quienes se dividieron en tres grupos: Normopeso (n=28); Sobrepeso (n=18) y Obeso (n=12). En sus resultados el 48.2% de los preescolares estaban en estado normopeso, el 31% presentó sobrepeso y un 20.7% obesidad, lo cual se asemeja a orden porcentual de los resultados obtenidos en este estudio. Sin embargo, con respecto al DMS el 100% de los preescolares clasificados como “normopeso” presentaron un DMS normal y en cuanto a la muestra en la relación conducta motriz e IMC un 97.4% de los sujetos en estado normal se encuentra entre los niveles “promedio” a “superior”, en tanto solo un 2.6% presenta un nivel de desarrollo motriz “pobre”. De igual forma, indican que un 88.8% de niños que poseen sobrepeso obtuvieron un DMS normal y un 11.12% de los niños posee un DMS con riesgo de retraso. Finalmente, en la última categoría del estudio señalado, presenta que, del total de niños obesos, el 75% presenta un DMS normal y el 25% con riesgo de retraso, dato que se puede comparar a los expuestos en esta investigación, donde el 60.6% de los sujetos con estado nutricional de sobrepeso/obesidad, presentan un desarrollo motriz de categoría “Promedio”. Por su parte García et al., (2019) indica que los niños con normopeso presentan un mejor rendimiento motriz que sus pares varones con sobrepeso/obesidad; a su vez indica que las niñas con prevalencia de sobrepeso/obesidad,

solo superaron a sus pares con peso normal, en la prueba de lanzamiento de un móvil. Resultados que coinciden con los expuestos en este estudio. En este sentido indican que estos resultados se pueden explicar a partir de factores morfofuncionales y ambientales. Asimismo indican que las diferencias según el sexo, se explican dado que las niñas presentan una menor percepción de competencia motriz de la que efectivamente poseen, por lo cual adoptan conductas hipoactivas, que se refuerzan por un entorno familiar que restringe el acceso a prácticas motrices que favorezcan el desarrollo y control motriz.

En tanto, Cenizo- Benjumea et al., 2017; Rudisill, 2011; Oliveira et al., 2011; Almeida et al., 2012; Bardid et al., 2013; Mathisen, 2016; Bustamante et al., 2008; Willian et al., 2008; Méndez et al., 2015, señalan que los niños con un estado de sobrepeso y obesidad presentan un estado motriz descendido lo que se condice con los resultados de este estudio principalmente en el grupo de niñas, situación opuesta en el grupo de los niños. Al respecto García et al., (2019), indican que el pobre desempeño en pruebas de desarrollo motriz, en niñas con sobrepeso/obesidad se explica además por el déficit de actividad física, producto del acceso restringido que trae consigo su condición.

De igual forma, los resultados indican que los preescolares evaluados (n=136), se encuentran con un desarrollo motriz promedio y en segunda lugar bajo el promedio, solo un porcentaje muy bajo se encuentra en los niveles sobre el promedio y superior y ningún preescolar se ubican en la categoría muy superior. Esto indica que una propuesta actual debería basarse en mejorar las habilidades motoras gruesas de los niños a partir de incluir mayores espacios de práctica (Ochoa-Martínez et al., 2020) coordinación motriz gruesa y coordinación motora total de niños y niñas de preescolar. El diseño del estudio fue descriptivo comparativo, con muestreo por conveniencia, participaron 179 niños y niñas de una edad promedio de 4 y 5 años matriculados en jardines de niños para educación preescolar de la ciudad de Mexicali, Baja California, México. Se utilizó como instrumento de evaluación el inventario de desarrollo Battelle para determinar la coordinación motriz fina, coordinación motriz gruesa y coordinación motora total. La igualdad de la varianza se calculó mediante la prueba t Student para muestras independientes, resultando por género menor a $\alpha \leq 0.05$; la coordinación motriz gruesa (P-Valor=.000, este puede ser un objetivo apropiado para promover los niveles generales de actividad física mejorando la conducta motriz para las etapas venideras, (Sánchez et al., 2017). En cuanto a la intervención temprana, los niños en la actualidad no pasan mucho tiempo activos físicamente, un estudio realizado en niños canadienses, arrojó que no están lo suficientemente activos físicamente para un desarrollo saludable y que solo el 9% de los niños y niñas cumplen con los niveles recomendados de actividad física (Colley et al., 2012), es en este contexto que los patios de la escuela se transforman en el lugar primario para promover la actividad física y la práctica de habilidades motoras (Lim

et al., 2017). El espacio educativo de Educación Física juega un rol fundamental para potenciar el desarrollo motriz y modificar el escenario actual. Se propone el desarrollo de políticas públicas que aumenten el tiempo de clases en el sistema educativo chileno, partiendo con clases obligatorias desde las primeras etapas de la vida en los jardines infantiles a lo largo del país.

Conclusión

Posterior al análisis de los resultados obtenidos se concluye que niños y niñas de ambos grupos se encuentran en un estado promedio de su desarrollo motriz. Comparando las niñas con estados nutricionales de bajo peso/normo-peso y sobrepeso/obesidad, las últimas presentan mayoritariamente un desarrollo motriz más bajo, ubicándose en las categorías "muy pobre", "pobre", "bajo el promedio" y "promedio", esta situación no se evidencia en la comparación de los niños de ambos grupos según IMC, en donde los niños con sobrepeso/obesidad presentaron levemente mejores resultados.

No se encontraron diferencias significativas ($p < .005$) entre los estados nutricionales (bajo peso/normo peso y sobrepeso/obesidad) y variable género, para las variables de locomoción, manipulación y nivel general de desarrollo motriz, por lo cual es necesario considerar estos resultados con cautela y avanzar en el levantamiento de mayor evidencia en este grupo etario.

Bibliografía

- Agencia de Calidad de la Educación. Factores asociados al sobrepeso en estudiantes y el rol de las escuelas. (2016):1,34. Revisado en http://archivos.agenciaeducacion.cl/sobrepeso/RE_factores_asociados_al_sobrepeso.pdf
- Aliño M, Navarro R, López J., & Pérez I. (2007). La edad preescolar como momento singular del desarrollo humano. *Rev Cubana Pediatr*, 79,(4). <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v79n4/ped10407.pdf>
- Almeida M, Lima S, Pellegrini A, Higassiaraguti P., & Yukiko C. (2012) Crianças com dificuldades motoras apresentam baixos níveis de aptidão física?. *Motriz*, 18(4), 748-756. <http://doi.org/10.1590/S1980-65742012000400013>
- Bardid F, Deconinck F, Descamps S, Verhoeven L, De Pooter G, Lenoir M & D'Hondt E. (2013). The effectiveness of a fundamental motor skill intervention in pre-schoolers with motor problems depends on gender but not environmental context. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 4571-4581. <http://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.09.035>
- Berleze, A., & Valentini, N. C. (2022). Intervention for Children with Obesity and Overweight and Motor Delays from Low-Income Families: Fostering Engagement, Motor Development, Self-Perceptions, and Playtime. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 2545. <http://doi.org/10.3390/ijerph19052545>
- Berrueto, P. (2000). El contenido de la psicomotricidad. *Psicomotricidad: prácticas y conceptos*, 43-99.
- Bucco, L., & Zubiaur, M. (2013). Desarrollo de las habilidades motoras fundamentales en función del sexo y del índice de masa corporal en escolares. *Rev. Cuadernos de Psicología del Deporte*, 13(2), 63 - 72. <https://scielo.isciii.es/pdf/cpd/v13n2/art06.pdf>
- Bustamante, A., Caballero, L., Enciso N., Salazar, I., Teixeira, A., Garganta, R., & Ribeiro, J. (2008). Coordinación motora: Influencia de la edad, sexo, estatus socio-económico y niveles de adiposidad en niños peruanos. *Revista Brasileira de Cineantropometría y Desempenho Humano*, 10(1), 25-34. <http://doi.org/10.1590/1980-0037.2008v10n1p25>
- Campo L. (2010). Importancia del desarrollo motor en relación con los procesos evolutivos del lenguaje y la cognición en niños de 3 a 7 años de la ciudad de Barranquilla (Colombia). *Salud Unirte*, 26(1), 65 - 76. <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v26n1/v26n1a08.pdf>
- Cano M, Oyarzun T, Leyton F., & Sepúlveda C. (2014). Relación entre estado nutricional, nivel de actividad física y desarrollo psicomotor en preescolares. *Nutrición Hospitalaria*, 30(6) 1313-1318. <http://doi.org/10.3305/nh.2014.30.6.7781>
- Cano M, Aleitte F., & Durán J. (2015). Confiabilidad y validez de contenido de test de desarrollo motor grueso en niños chilenos. *Rev Saude Pública*, 49 - 97. <http://doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005724>
- Coromoto M., Pérez A., Herrera H., & Hernández R. (2011). Hábitos Alimentarios, Actividad Física y su relación con el estado nutricional-antrópico de preescolares. *Rev Chil Nutr*, 38(3), 301-312. <http://doi.org/10.4067/S0717-75182011000300006>
- Casado Pérez, C., Alonso Fernández, N., Hernández Barrera, V., & Jiménez García, R. (2009). Actividad física en niños españoles: factores asociados y evolución 2003-2006. *Pediatría Atención Primaria*, 11(42), 219-232. https://scielo.isciii.es/pdf/pap/v11n42/03_nucleo_clinico.pdf
- Cenizo J., Ravelo J., Morilla S., & Fernández J. (2017). Test de coordinación 3JS: Cómo valorar y analizar su ejecución. *Retos*, 32, 189-193. <http://doi.org/10.47197/retos.v0i32.52720>
- Cigarroa, I., Sarqui, C. & Zapata, R. (2016). Los efectos del sedentarismo y obesidad en el desarrollo psicomotor en niños y niñas: Una revisión de la actualidad latinoamericana. *Revista Universidad y Salud*, 18 (1); 156-169. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v18n1/v18n1a15.pdf>

- Colley R., Wong S., Garriaguet D., Janssen I., Connor S. & Tremblay M. (2012). Physical activity, sedentary behaviour and sleep in Canadian children: Parent-reported versus direct measures and relative associations with health risk. *Health Rep.*, 23, 1-8. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/pub/82-003-x/2012002/article/11648-eng.pdf?st=DfL4I4pK>
- Dimitri, P., Joshi, K., & Jones, N. (2020). Moving more: physical activity and its positive effects on long term conditions in children and young people. *Arch Dis Child*, 105(1), 1035-1040. <http://doi.org/10.1136/archdischild-2019-318017>
- Donnelly, J., Hillman, Ch., Castelli, D., Etnier, J., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Redd, A. (2016). Physical Activity, fitness, cognitive function, and Academic Achievement in children: A systematic Review. *Med Sci Sports Exerc.*, 48(6), 1197-222. <http://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>
- Drenowatz, C., Chen, S.-T., Cocca, A., Ferrari, G., Ruedl, G., & Greier, K. (2022). Association of Body Weight and Physical Fitness during the Elementary School Years. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6), 3441. <http://doi.org/10.3390/ijerph19063441>
- García, H. M., Guillamón, A. R., & Cantó, E. G. (2019). *Estado nutricional y coordinación motriz global en escolares de primaria de la Región de Murcia, España*. 10.
- Haywood K. & Getchell N. (2001) Lifespan motor development. Champaign, IL: Human Kinetics. 3 ed.
- Hesketh, K., & Campbell, K. (2010). Interventions to prevent obesity in 0-5 years olds: an updated systematic review of the literature. *Obesity*, 18, 1, 27-35. <http://doi.org/10.1038/oby.2009.429>
- Herrera, J. P., Kuthe, N. M., Almonacid, J. H., Sepúlveda, R. Y., & Gómez, F. O. (2020). Motor behavior according to Body Mass Index in boys and girls aged 6 to 10 years from Viña del Mar, Chile (Conducta motriz según índice de masa corporal en niños y niñas de 6 a 10 años de la comuna de Viña del Mar, Chile). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(45), Art. 45. <http://doi.org/10.12800/ccd.v15i45.1509>
- Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas. Mapa Nutricional. (2018). Recuperado de <http://www.ipsuss.cl/ipsuss/analisis-y-estudios/mapa-nutricional-junaeb-2016-estudiantes-de-kinder-presentan-mayor-prevalencia-de-obesidad-en-el-pais/2017-03-10/110609.html>
- Kekebeke, T. H., Chaouch, A., Cafilisch, J., Knaier, E., Rousson, V., & Jenni, O. G. (2021). Impact of body mass index and socio-economic status on motor development in children and adolescents. *European Journal of Pediatrics*, 180(6), 1777-1787. <http://doi.org/10.1007/s00431-021-03945-z>
- Lim C., Donovan A., Harper N. & Naylor P. (2017). Nature Elements and Fundamental Motor Skill Development Opportunities at Five Elementary School Districts in British Columbia. (2017). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(10), 1279. <http://doi.org/10.3390/ijerph14101279>
- Lepes J., Halasi S., Mndaric S. & Tanovic N. (2014). Relation Between Body Composition and Motor Abilities of children up to 7 years of age. *Rev. Int.J. Morphol.*, 32(4), 1179-1183. <http://doi.org/10.4067/S0717-95022014000400009>
- López, J., De Camargo, E., & Yuste, J. (2020). Adherencia a la dieta mediterránea en escolares de Educación Primaria participes en actividad física: una revisión sistemática. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15 (44), 267-275. <http://doi.org/10.12800/ccd.v15i44.1468>
- López V. (2013). Las Habilidades motrices básicas en educación primaria. Aspectos de su desarrollo. *Tándem Didáctica de la Educación Física*, 43(1), 80-96. <https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/10619/habilidades-motrices.pdf>
- Martínez-Hita, F. J., Cantó, E. G., López, M. G., & Gallegos, A. G. (2021). Revisión sistemática del tiempo de compromiso motor en Educación Física. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), Article 49. <http://doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1609>
- Martí, S. (2011). Actividad física, sedentarismo frente a pantallas y su relación en adolescentes (Doctoral dissertation, Tesis Doctoral: Las Palmas de Gran Canaria, España).
- Mathisen G. (2016). Motor competence and implications in primary school. *Journal of Physical Education and Sport*, 16 (1), 206-209. <http://doi.org/10.7752/jpes.2016.01032>
- Méndez M., Estay J., Calzadilla A., Duran S., & Días V. (2015). Comparación del desarrollo psicomotor en preescolares chilenos normopeso versus sobrepeso/obesidad. *Revista Nutrición Hospitalaria*, 32(1), 151-155. <http://doi.org/10.3305/nh.2015.32.1.9060>
- MINSAL (2016). Norma para la evaluación nutricional de niños y niñas y adolescentes de 5 a 19 años de edad. Revisado en <https://www.previenealud.cl/assets/PDF/normas/2016-norma-evaluacion-nutricional.pdf>
- Molina-García, P., Plaza-Florido, A., Mora-Gonzalez, J., Torres-Lopez, L. V., Vanrenterghem, J., & Ortega, F. B. (2020). Role of physical fitness and functional movement in the body posture of children with overweight/obesity. *Gait & Posture*, 80, 331-338. <http://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.04.001>
- Monacis, D., Trecroci, A., Invernizzi, P. L., & Colella, D. (2022). Can Enjoyment and Physical Self-Perception Mediate the Relationship between BMI and Levels

- of Physical Activity? Preliminary Results from the Regional Observatory of Motor Development in Italy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12567. <http://doi.org/10.3390/ijerph191912567>
- OCDE, (2019). Estudio de la OCDE sobre salud pública de Chile. Hacia un Futuro más sano. Revisado en Revisión-OCDE-de-Salud-Pública-Chile-Evaluación-y-recomendaciones
- Ochoa-Martínez, P. Y., Hall-López, J. A., Díaz, D. A. P., Meza, E. I. A., & Galaviz, U. Z. (2020). Análisis comparativo del grado de desarrollo de la coordinación motriz en niños y niñas de educación preescolar. (Comparative analysis of the degree of motor development in kindergarten boys and girls). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(44), 277-283. <http://doi.org/10.12800/ccd.v15i44.1469>
- Oliveira L., Pires V., Santos R., & Oliveira B. (2011). Associações entre actividade física, habilidades e coordenação motora em crianças portuguesas. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 13(1), 15-21. <http://doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n1p15>
- Organización Mundial de la Salud. (2016). Informe de la Comisión para acabar con la obesidad infantil.
- Pereira, J., Zhang, Z., Sousa – Sá, E., Santos, R., & Cliff, D. (2021). Correlates of sedentary time in Young children: A systematic review. *Eur J Sport Sci.*, 21(1), 118-130. <http://doi.org/10.1080/17461391.2020.1741689>
- Ribeiro Bandeira, P. F., Duncan, M., Pessoa, M. L., Soares, I., da Silva, L., Mota, J., & Martins, C. (2020). TGMD-2 Short Version: Evidence of Validity and Associations With Sex, Age, and BMI in Preschool Children. *Journal of Motor Learning and Development*, 8(3), 528-543. <http://doi.org/10.1123/jmld.2019-0040>
- Ruzbarska, I. (2020). Gross motor coordination in relation to weight status in 7- to 9-year-old children. *Acta Gymnica*, 50(3), 105-112. <http://doi.org/10.5507/ag.2020.016>
- Sedehi, A. A. B., Ghasemi, A., Kashi, A., & Azimzadeh, E. (2021). The relationship of the development of motor skills and socioeconomic status of family with BMI of children with autism disorder. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 25(3), 160-164. <http://doi.org/10.15561/26649837.2021.0303>
- Talavera, A. (2011). Implicación de la educación física en la obesidad infantil. *EmásF: revista digital de educación física*, (8), 49-58. https://emasf2.webcindario.com/Numero_8_EmasF.pdf
- Ulrich D. (2010). Test of Gross Motor Development-TGMD-2. Revisado en <http://33202576.weebly.com/uploads/1/4/6/8/14680198/tgmd-2-2.pdf>
- William H., Pfeiffer K., O'Neill J., Dowda M., McIver K. & Brown W. (2008). Motor skill performance and physical activity in Preschool children. *Obesity (Silver Spring)*, 16, 1421-1426. <http://doi.org/10.1038/oby.2008.214>
- World Medical Association (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191-2194. <http://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
- Zeng, N., Ayyub, M., Sun, H., Wen, X., Xiang, P. & Gao, Z. (2017). Effects of physical activity on motor skills and cognitive development in early childhood: A systematic review. *Biomed res Int.*, <http://doi.org/10.1155/2017/2760716>

Changes in the characteristic of dietary and lifestyle during Covid-19 lockdown in different countries: A systematic review

Cambios en las características de la dieta y el estilo de vida durante el confinamiento por la Covid-19 en diferentes países: Una revisión sistemática

Jiixin Li¹

¹ Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF), Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain

Correspondence:

Jiixin Li
jiixin.li@alumnos.upm.es

Short title:

Changes in diet and lifestyle during Covid-19

How to cite this article:

Jiixin, L. (2023). Changes in the characteristic of dietary and lifestyle during Covid-19 lockdown in different countries: A systematic review. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18(56), 83-93. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.1916>

Received: 03 June 2022 / Accepted: 11 January 2023

Abstract

Due to the covid-19 pandemic, governments were forced to adopt lockdown policies to effectively control the pandemic. These restrictions increased anxiety, depression, and lifestyle changes. This systematic review aims to analyze changes in dietary patterns in the worldwide population during the COVID-19 lockdown. 11 studies were selected from the 1412 founds after searching in three databases. Searching keywords were: "Change dietary", "COVID-19 dietary" "Confinement dietary". Inclusion criteria were: studies that collected people's dietary patterns during the COVID-19 lockdown and recorded the consumption of food groups and the variations in lifestyle habits. This research found that people increased their consumption of food. People increased their sedentary hours, slept more but exercised less, leading to gain weight during the lockdown, as well as a poorer sleeping quality and higher anxiety levels.

Key words: COVID-19 confinement, food consumption, dietary. lockdown lifestyle.

Resumen

Debido a la pandemia de COVID-19, los gobiernos se vieron obligados a tomar medidas de confinamiento para controlar eficazmente el contagio. Sin embargo, después de un tiempo de control al poblado, estas restricciones hicieron la gente tener más ansiedad y depresión, incluso cambiar el estilo de vida.

Esta revisión sistemática tiene un objetivo analizar los cambios dietéticos de la población mundial durante la confinamiento de COVID-19. Se selecciono 11 artículos académicos de los 1412 encontrados tras la búsqueda en tres bases de datos. Las palabras clave de búsqueda fueron: "Cambio dietético", "Dieta COVID-19" "Dieta de confinamiento". Los criterios inclusivos incluyen: estudios que recogieran los patrones dietéticos de las personas durante la confinamiento de COVID-19 y estudios que registran el consumo de las principales categorías de alimentos y las variedades en los hábitos cotidianos. Sobre todo, esta investigación descubrió que, por un lado, se aumentaron el consumo de alimentos, también horas de sentarse y tumbarse, pero curiosamente, con muy pocas horas de hacer ejercicios. Al final, les llevaron a ganar más peso con todo esto durante el confinamiento. Por otro lado, aunque durmieron bastante, pero con mala calidad de sueño por parte de ansiedad, nervios y bajo estado de ánimo.

Palabras clave: confinamiento por COVID-19, consumo de comida, dietético.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Introduction

The COVID-19 virus was first found in 2019, with its transmission all over the world in little time, most countries set up limitations on “quarantine” (Parment & Sinha, 2020). On January 30, 2020, the World Health Organization (WHO) declared COVID-19 as a global pandemic (*Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic, n.d.*). At that time, lots of countries began to close their borderlines and impose universal lockdowns to try to stop the spread of COVID-19 (Enriquez-Martinez et al., 2021). The protocols adopted by each country were different, being that social distancing and house confinement were the most used methods. During confinement, civilian mobility was extremely reduced. With that time, more people had limited activities at the home, so some lifestyles changed. This exceptional situation resulted in lifestyle modifications, such as home working (Belzunegui-Eraso & Erro-Garcés, 2020), online school (Daniel, 2020), social distance, and isolation (Thu et al., 2020). In some articles review about the negative psychological impacts (Mattioli et al., 2020). Some people got deep anxiety that makes them eat more junk food and gain weight (Brooks et al., 2020; Jeong et al., 2016). While data suggests that these interventions had different degrees of success in reducing the transmission of the virus, clinical results have shown many important confounding variables and comorbidities associated with confinement (Teslya et al., 2020). Due to this extraordinary situation, changes in everyday activities, fear, high-stress levels, and lots of free time, emotional eating seemed to increase (Montemurro, 2020), especially in those counties where the lockdown was severe. Therefore, dietary patterns changed either, because of the isolation or the deterioration of health depending on the confinement time (Sepúlveda-Loyola et al., 2020). During that time, some concepts experienced a rise in the public interest. Two key terms, “diet” and “fitness,” saw an indication of impairment (McCarthy & McGoldrick, 2021). Some studies investigated lifestyles, sleeping, and dietary changes (Górnicka et al., 2020), some focused on the effect on young people and children (Xiang et al., 2020), some

pay attention to the Iberia-American Countries (Enriquez-Martinez et al., 2021) and single European country (Antunes et al., 2020; Di Renzo et al., 2020; Górnicka et al., 2020). In the meantime, the professional sports players had the effect of their training with the mask (“El uso de mascarilla en el deporte,” 2021).

Global vaccination is now being carried out at a high rate. Nevertheless, the COVID-19 virus is still considered a high risk as new waves are coming. Although strict confinement was released in most countries, normality has not been restored worldwide. The questions that remain unanswered are: Are the lifestyle modifications that were settled down during the lockdown permanent? How are these modifications affecting population health (physical and mental) worldwide? And is it true that people’s diets deteriorate during lockdown periods in countries with high rates of confirmed COVID-19. To respond to these questions, a systematic review was conducted of the published literature that studied the modifications in dietary and lifestyle patterns and their relationship to health status in different countries during the period of a strict confinement. The purpose of this review is to analyze the literature on the effect of lockdown on lifestyle modifications in 11 countries. The aims are to comprehend the dietary and lifestyle changes that occurred during the initial lockdown. During the initial COVID-19 lockdown phase, it will be determined how such modifications may alter diet and behavior in the short term, and this will then feed study into the longer term effects of diet changes and health consequences.

Method

This systematic review showed the existing literature about people’s dietary and lifestyle changes in lockdown time. This review followed the “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020” guideline (<http://www.prismastatement.org/PRISMAStatement/CitingAndUsingPRISMA>). Additionally, a PRISMA flow diagram of the search process is included (Figure 1).

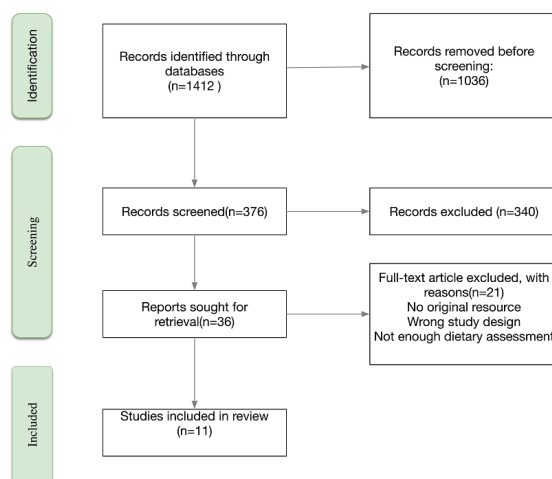


Figure 1. Search process

Searching protocol

This study applied 3 electronic databases, Web of Science; Medline (PubMed), and Google Scholar. These three platforms also included other resources. All three databases are of excellent quality and dependability, ensuring adequate bibliographic assistance. The search spans articles published between January 30, 2020, and Jun 30, 2021. The search phrases in the three databases were a combination of medical topic titles and keywords relevant to Covid-19 dietary and lockdown occur in both the title and the abstract.

Inclusion criteria: Studies on “change dietary” “covid-19 dietary” “confinement dietary” or “lockdown dietary”. Searching without language restriction contained research as well as other related reviews. 1 basic information from the research (study design, sample size, country, diet assessment techniques, and consumption estimation); 2 summaries of results of the nutritional survey (changes in body weight, carbohydrate intake, junk foods, dressing fats, protein sources, snacks, as well as alcohol intake). Carbohydrate intake data was subdivided into four subgroups based on important criteria (snack fast/junk food and sweet food, fruit, vegetables, and cereals). Similarly, we classified the item bodyweight” as “gain,”

“loss,” or “none” depending on whether any change in body weight happened during the lockdown time. The consistency of reported items used to evaluate eating habits across selected studies was determined. Exclusion studies: the article category of technical reports, letters to the editor, micronutrients of dietary.

Risk of bias

The risk of bias in the 11 included publications was assessed using the Cochrane domain-based assessment guidelines (<https://www.cochrane.org/news/new-cochrane-handbook-systematic-reviews-interventions>, 2021). Each study has three degrees of bias risk: High risk of bias. When the authors did not identify the item or provide any information; a medium risk of bias (marked as one in the general score) when imprecise or partial information was supplied. Two figures will show the results below. Two researchers rated and scored the papers. When a criterion's score differed across publications, a third researcher determined the final score. Two investigators (O.L and J.L) individually searched for publications, evaluated titles and abstracts, read full-texts, and chose items for inclusion. According to the calculation of R, all 11 articles can be considered as a low risk of bias.

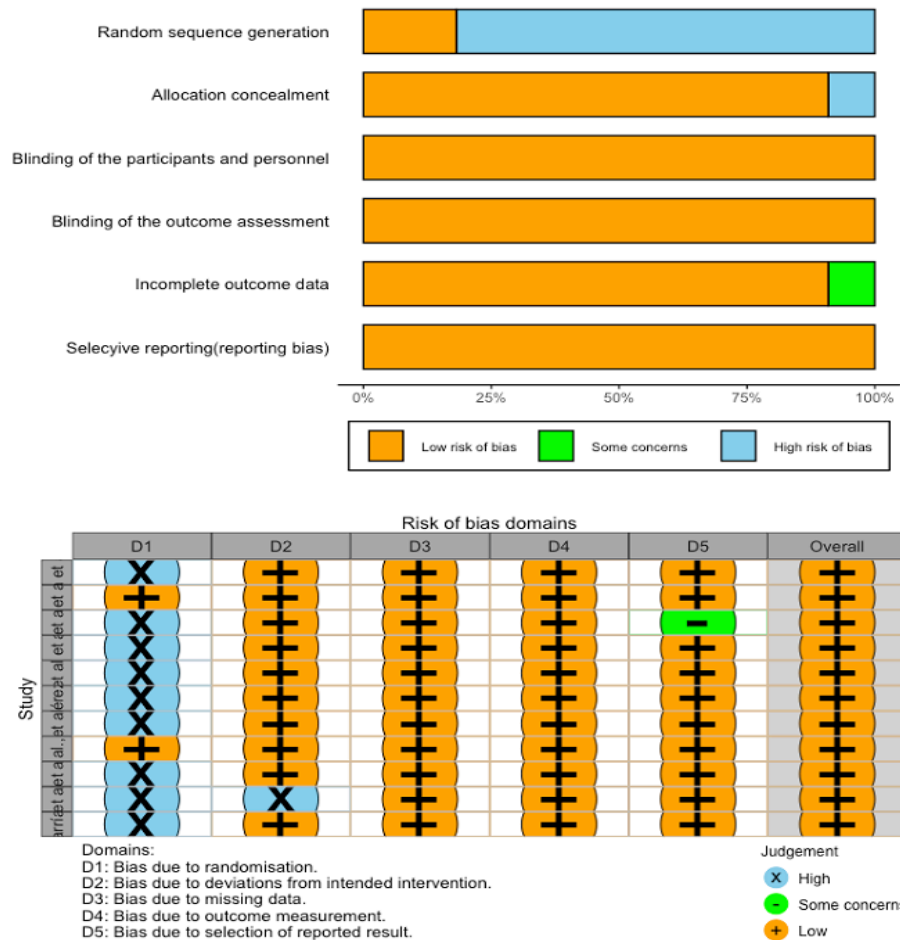


Figure 2. Results of Cochrane ROB

Statistical analysis:

All the statistical analyses were performed using Excel, version 16.47.1 for Mac (Microsoft, 2021) and R version 4.0.3 under the frontend RStudio 1.4.1103. The part of the Cochrane ROB table using package "obvious" in Figure 2.

Results

The Overview

The objective of this systematic review was to identify the dietary and other lifestyle changes that occurred during the covid-19 lockdown in different countries. 11 studies were selected from different countries. There were from Poland (Górnicka et al., 2020), Qatar (Ben Hassen et al., 2020), Kuwait (Husain & Ashkanani, 2020), Portuguese (Antunes et al., 2020), Turkey (Kaya et al., 2021), Spain (Rodríguez-Pérez et al., 2020), Italy (Di Renzo et al., 2020), China (Xu et al., 2020), United Kingdom (Ingram et al., 2020), India (Ghosh et al., 2020), and Chile (Reyes-Olavarría et al., 2020). The descriptive data from the 11 studies are shown in Table 1. A total of 40546 subjects were included in this systematic

review. The age of participant was between 12 and 72 years. Only one study focused on patients with type 2 diabetes. All the studies but one used an online questionnaire to collect the information. The other way was via telephone interview. Data were collected between March and June 2020. Four of the 11 studies were longitudinal designs while the other 7 studies were cross-sectional. The changes observed in diet and other lifestyles during the studied period are shown in Table 2. We found that most people changed their lifestyles during Covid-19. More people cooked at home, they preferred to avoid eating outdoors. Carbohydrates (fruits, vegetables, grain products), chips, fast meals, sweet foods (cookies, chocolates, homemade pasties...), and milk products (milk, yogurt) are also the main foods consumed. Any reports have not shown the full results. The improvement in body weight was seen in four of the studies. The comprehensive food intake segment is subdivided into Table 3 and Table 4, and Table 5 reflects the emotional change, frequency of physical exercise, sleep, and screen time. The percentages used are derived from the data applied in each article to show the change in impact during the lockdown.

Table 1. Study detail

Study	Country	Study time	Subjects	Study method	Assessment method
Górnicka et al., 2020	Poland	30 April ~ 23 Ma, 2020	2381(18+ years Poland citizens)	Cross-sectional	Online questionnaire
Hassen et al., 2020	Qatar	24 May ~ 14 June, 2020	579	Cross-sectional	Online questionnaire
Husain et al., 2020	Kuwait	30 March ~ 15 April, 2020	415(18+ years healthy people)	Longitudinal	Online questionnaire
Antunes et al., 2020	Portugal	1 April~15 April, 2020	1404(18+ years with Portuguese nationality)	Cross-sectional	Online questionnaire
KAYA et al., 2020	Turkey	15 April ~30 April, 2020	1012(18-65 years)	Cross-sectional	Online questionnaire
Rodríguez-Pérez et al., 2020	Spain	20 March, 2020 +3 weeks	7514(18+ years Spanish)	Longitudinal	Online questionnaire
Renzo et al., 2020	Italy	5 April~ 24 April, 2020	3533(12-86 years)	Cross-sectional	Online questionnaire
Xu et al., 2020	China	25 April, 2020	22459	Cross-sectional	Online questionnaire
Ingram et al., 2020	United Kingdom	23 March~28 May	399(18-72 years)	Longitudinal	Online questionnaire
Ghosh et al., 2020	India	10 May, 2020+45days	150(Middle-aged patients with type 2 diabetes)	Longitudinal	Phone interview
Reyes-Olavarría et al., 2020	Chile	May-Jun,2020(4 weeks)	700(18-62 years)	Cross-sectional	Online questionnaire

Table 2. Overall findings

Study	Country	Overall finding
Górnicka et al., 2020	Poland	50% changed Eating habits; More consumption of homemade; reduced fruit and vegetables. PA decreased; Screen time increased; More people sleep more
Hassen et al., 2020	Qatar	Increased consumption of fruit and vegetables; decreased consumption of unhealthy food(fast food, snake, cookies...); 32.3% ate much more healthy foods; 42.9% eating more with family members, 49.2% are cooking and preparing food much more frequently; low negative emotions
Husain et al., 2020	Kuwait	Increased main meal freshly made; Stress eating increased; decreased consumption of fish and seafood;>73.8% under fruit and 86% under vegetable consumption recommendation; favorite snake were chocolate, crisp and, nuts; kipping breakfast was common; increased 1h sleep time.
Antunes et al., 2020	Portugal	More stress food consumption; different effect shows on sex bondage physical activity
KAYA et al., 2020	Turkey	Anxiety and fear change people's diet habits and food preferences; While people skipped less breakfast and snacks, the frequency of skipping lunch increased significantly.
Rodríguez-Pérez et al., 2020	Spain	Spanish adults have adopted healthier dietary during confinement; Health-related food choices include fruits, vegetables, or legumes, while intake of red meat, alcohol, fried foods or pastries is less than usual.
Renzo et al., 2020	Italy	Reduced delivery food, homemade increased; nearly half people did not change diet, 16.7% improved and 37.2% feel worse; increased white meat and hot beverages consumption, and a decrease of fresh. 37.1%decreasin on Salt intake; 17.5% and 23.5% skip the main meal.
Xu et al., 2020	China	Those who are concerned about the epidemic are willing to reduce their intake of high-salt, fried, and high-sugar foods
Ingram et al., 2020	United Kingdom	Participants' mood improved as a result of easing confinement, albeit only in the early stages of the process.
Ghosh et al., 2020	India	Disruption of meantime increased consumption of carbohydrates and increasing snacking.
Reyes-Olavarría et al., 2020	Chile	The majority of participants declared to have maintained their eating habits 51.3% eat more than before,33.7% healthier than before

Table 3. The character of food group pattern

Study	National	Carbohydrate			Protein		Drinks		Bodyweight		
		Fruit	Vegetable	Grain product	Meat / fish / egg	Milk product	Alcohol	Water	Gain	Loss	None
Górnicka et al., 2020	Poland	20.1% decreased daily consumption	19.4% ↓ daily consumption	16.3% intake ↑	15.7% ↑ low fat meat / egg; 17% ↓Seafood	20% ↑	18.1% ↑	50% intake ↑	-	-	-
Hassen et al., 2020	Qatar	32.4% ↑	-	-	11.2% Meat ↑	No Significantly Change	-	44.6% intake ↑	-	-	-
Husain et al., 2020	Kuwait	No Significantly Change	-	-	15.9% ↓ fish / seafood	No Significantly Change	-	1.8% intake ↑	-	-	-
Antunes et al., 2020	Portuguese	45.2% frequency ↑, 31.6% quantities ↑, 58.1% no careful food selection	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KAYA et al., 2020	Turkey	Fruit (dry) ↑	-	rice-pasta and bread consumption decreased	fish ↑	yogurt cheese, kefir, legume ↑	-	water intake ↑	-	-	-
Rodríguez-Pérez et al., 2020	Spain	25.3% ↑	23.3% ↑	-	37.4% ↓ Red meat, 26.1% ↓fish; 18.8% legumes ↑	-	57.3% ↓	-	12.8% ↑	-	47.30%

Renzo et al., 2020	Italy	37.4% ↑	37.4% ↑	40% ↑(homemade pizza, fresh bread, cereals)	15% ↑eggs, meat, and pulses. 22% ↓fresh fish	-	13% ↑ wine and beer consumption	-	48.60%	13.90%	37.40%
Xu et al., 2020	China	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingram et al., 2020	UK	More people on an unhealthier diet					35.4% ↑	-	-	-	-
Ghosh et al., 2020	India	20% ↑ intake	9% ↑servings / day (3 or more)	21%↑portions of cereal intake (rice, grains)	3% ↑ overall protein intake (eggs, fish, meat, pulses, soybean)	-	8% decreased consumption by 50%	-	19% ↑ 5-10%	33% loss 5% of their weight	48%
Reyes-Olavarria et al., 2020	Chile	1-3 fruits per day (53.3%)	69.1% 1-2 portions per day	legumes 1-2 times per week (83.7%) < recommendation of consumption (DGCP)	55.5% consumed red meat, 65.0% consumed white meat, and 75.1% consumed fish 1-2 times per week; 83.7% consumed legumes 1-2 times	-	30% declared a daily consumption of alcohol	45.3% 3-5 glasses (low water intake)	32%	17%	51%

Table 4. Changes of Food proportion in 11 articles

ΔChanges	Carbohydrate			Protein		Drinks	
	Fruit	Vegetable	Grain product	Meat/fish/egg	Milk product	Alcohol	Water
Increased	54.5%	45.5%	36.4%	45.5%	27.3%	27.3%	36.4%
Decreased	9.1%	9.1%	9.1%	18.2%	None	18.2%	None
Uncertain	36.4%	45.4%	54.5%	36.3%	54.5%	54.5%	54.5%

Food group patterns

According to Table 3 and Table 4, after these 11 countries were reviewed, up to 54.5% of the consumption of Fruit increased during Covid-19 confinement, and vegetables 45.5% increased. But Poland was the opposite (20.1% decreased daily consumption of Fruit, 19.4% decreased daily consumption of vegetables). In Kuwait, >73.8% consumption of fruit and vegetable is recommended no matter before or during Covid-19. For the Grain products, bread, rice, and cereals increased intake on daily/weekly frequency. 3 studies of 11 from Spain, Kuwait, and India using Longitudinal could be more precise to indicate the difference between before and during quarantine. In India, 21% increased cereals intake (rice, grains). In these 3 countries, there was no significant difference among participants in terms of the weekly frequency of consumption of red meat, chicken, processed meat, canned fish, fruits, vegetables, bread, milk, cooking fat, and most snack foods, both before and during the pandemic. In terms of protein intake, people have increased protein intake in all countries, though beef, eggs, and dairy

products are still the first option for people to substitute protein in all countries, while consumption of seafood products, such as fish, has lessened considerably in various countries. Among them, Spain had a 26.1% decline in fish intake relative to before. There was 22% of deregistered fresh fish in Italy and there was a 17% decline in Poland. There was a 20% increase in milk products in Poland. Found Turkey that the higher the fear level, the higher the consumption of increased yogurt, cheese, and kefir, while people with high anxiety scores will increase the intake of cheese, and legumes, the higher the fear score, the more consistent statistics on the improvement of milk products. While other countries do not have clear data on changes in dairy products.

Drinks (Alcohol and Water)

Of those 11 countries, the UK had the highest increase in Drinks (Alcohol and Water), with an increase of 35.4%, and Poland had an increase of 18.1% from Table 3. In contrast, there was a 13% decrease in wine and beer consumption in Italy and a 57.3% drop in alcohol intake in Spain, the highest

decrease in all 11 countries. However, all other countries saw a small decrease. There have been substantial rises in per capita water intake in Turkey and Qatar, that two countries with no alcohol data statistics because of religion, with 44.6% of people in Qatar increasing their consumption of water. In Turkey, where data related shifts in the

consumption of water to mood, the survey showed that the higher the fear score, the higher their consumption of water. 50% increased their water intake in Poland.

Fast/Junk food, Sweet food

Table 5. Changes of Fast food proportion in 11 articles

ΔChanges	Snake	Fast/Junk food	Sweet food	Eating style
Increased	27.3%	9.1%	9.1%	54.5%
Decreased	18.2%	45.5%	54.5%	None
None	18.1%	27.2%	None	None
Uncertain	36.4%	18.2%	36.4%	27.3%

From Table 5 and Table 6, we can see that nearly half of the 11 articles (45.5%) show people a willingness to reduce junk food intake. With 44.5% of people in Qatar reporting a reduction in junk food intake and 46% of people in China reporting a desire to reduce their intake of fried food. In Poland, 36.3% reduced, in Italy, 52.9% decreased and in Kuwait, 33% reduced. In terms of junk food consumption, fried foods are the most popular. However, many

participants said their intake of fried foods would not be affected by the pandemic, with 73% in Spain and only 37% choosing to reduce their intake to once a week. In China, 40% still eat fried food 4-6/week, and in Chile, data show that eating junk food and fried foods 1-2 times per week is 62.9% and 59.9% during the quarantine. More individuals prefer to bake their sweets at home.

Table 6. Junk/Fast food, Sweet food, and Snack

Study	National	Snack	Fast/Junk food	Sweet food	Eating style
Górnicka et al., 2020	Poland	19.7% ↓ Salty snack	36.3 % ↓	39.9% ↑ Homemade Pastry; 8.4% ↓ Sugar-Sweetened Beverages	Home cooking ↑
Hassen et al., 2020	Qatar	32.4% ↓ unhealthy snack	44.5% ↓	28.7% ↓ candy, cookies, cakes, and pastries.	53.6% Never eating out; 54.5% home cooking
Husain et al., 2020	Kuwait	6.5% increased on Skipping meal (breakfast and lunch); 16.4% increased between Lunch and Dinner	33% ↓ consume fast food 1-2times per week	6.3% ↑ Biscuit; 1.7% ↑ Chocolate	home cooking ↑; stress eating ↑
Antunes et al., 2020	Portuguese	-	-	-	home cooking ↑
KAYA et al., 2020	Turkey	nuts-seed ↑	-	cake-cookies, dessert increased	-
Rodríguez-Pérez et al., 2020	Spain	No Significantly Change	No Significantly Change	39.2% ↓ Sweet beverage < 1 s/day 47.4%;	44.4% No Change
Renzo et al., 2020	Italy	-	fried food 52.9% ↓	homemade sweet increased almost 44%	Home cooking ↑
Xu et al., 2020	China	-	40% fried food 4-6/week; 46% willingness to reduce intake fried food	47.6% ↓; 50.7% 4-6/week; 41% willingness to reduce intake	-
Ingram et al., 2020	UK	-	-	-	-
Ghosh et al., 2020	India	23% ↑ snacking frequency (>4/day)	13% ↑ consumption of fat eating junk food and fried foods 1-2 times per week	-	home cooking ↑
Reyes-Olavarría et al., 2020	Chile	-	62.9% and 59.9	-	59.6% home cooking more

Table 7. Changes proportion in 11 articles

ΔChanges	Physical Activity	Screen time	Sleep	Negative Feelings
Increased	36.3%	45.5%	27.2%	54.5%
Decreased	36.4%	None	36.4%	None
Uncertain	27.3%	54.5%	36.4%	45.5%

Table 8. Physical activity, Screen time and Sleep

Study	National	Physical Activity	Screen time	Sleep	Negative Feelings
Górnicka et al., 2020	Poland	43.3% ↓	50.5% >4h; 7.8% Study or Working	89.2% >6h	-
Hassen et al., 2020	Qatar	-	-	-	38.94% feel nervous, 43.27% not feel scared, 13.94% worried, 13.94% much sad
Husain et al., 2020	Kuwait	19.3% ↑ Never doing exercise during Lockdown	18.4% ↑	70% chance to sleep on the day	-
Antunes et al., 2020	Portuguese	31.8% lower category, 49.6% moderate, 18.5% high	0.7% None focus on Covid news less than 1 h; 53% Between 1 to 3h	61% usual sleep; 58.8% sleep satisfaction	younger and women showing higher levels of anxiety
KAYA et al., 2020	Turkey	-	-	sleep more	anxiety; fear
Rodríguez-Pérez et al., 2020	Spain	59.6% ↓	-	-	-
Renzo et al., 2020	Italy	9.9% ↑ training frequency average	-	36/1% <7h (12% ↓); 63.9% >7h during	-
Xu et al., 2020	China	-	-	-	60.2% impact on psychology
Ingram et al., 2020	UK	47.4% level ↓	-	52.4% more worse	stress ↑
Ghosh et al., 2020	India	42% ↓	53% ↑	27% ↓	87% mental stress
Reyes-Olavarría et al., 2020	Chile	lower PA levels ↑	54.4% sedentary activities ≥6 h	-	-

Bodyweight

There were four countries with clear weight change records, Spain had 12.8% of individuals losing weight, 47.3% of weight stays the same, Italy had more individuals gaining weight, 48.6% said they had added weight, Chile had 32%. In India, weight loss of 33% lost 5% of their weight, 19% gained 5-10% more than the individuals who gained weight.

Physical Activity, Sleep, and Emotion

Table 7 and 8 show the influence of physical activity, sleep and emotion. In the UK, 52.4% of people said their standard of sleep decreased during loneliness, and 27% slept less in India, and their anxiety was also very pronounced in both nations, with 87% in India experiencing mental discomfort. During the period of confinement, most people reduced

the time spent exercising and also reduced the intensity of exercise. In Spain 59.6% decreased, in India, 42% decreased, and 53% increased screen time. The highest percentage of subjects passed six h sitting, or sedentary behaviors is recorded by Chile (54.4%). Poland found that just 7.8% of the time expended on work and analysis was spent on the rise in screen time.

Discussion

We collected the COVID-19 cases from World Health Organization (WHO) website and made Figure 3 to show the increase in different countries (*Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic, n.d.*). Over the time of the closure of the Latest Coronavirus epidemic ("COVID-19 Pandemic Cases," 2020). A systematic review of evidence on people's diets and behaviors in 11 different countries showed that

some people's lifestyles had changed greatly, with the intake of fruits, vegetables, cereals, and milk items growing in their diets. Combining the data in the articles review, we found that with the cases increased, and the lockdown in home, more people changed their lifestyle. In countries where the number of cases has grown rapidly, more people's lifestyles became worse like India. The pandemic outbreak was immediately followed by an increase in meat and fish purchases. More people prefer chicken, beef and other low-fat fresh meat, however, fish and other seafood products, a weakening pattern, the outbreak of the latest coronavirus in the Wuhan South China seafood market could be affected by foreign media, resulting in people's

fear of reducing consumption of seafood products. Furthermore, the other reason for this decrease can be explained is that the seafood was not available during confinement, the seafood market was closed (*Coronavirus Disease (COVID-19) – World Health Organization, n.d., p. 19*). People consciously control the intake of junk food, the intake of sweets like cookies, cakes increased, and there is a significant increase in homemade desserts. It may increase the risk of developing obesity (Muscogiuri, n.d.). People like to cook their food one reason is that they were closed at home, for more cooking style, people like to make desserts most of all.

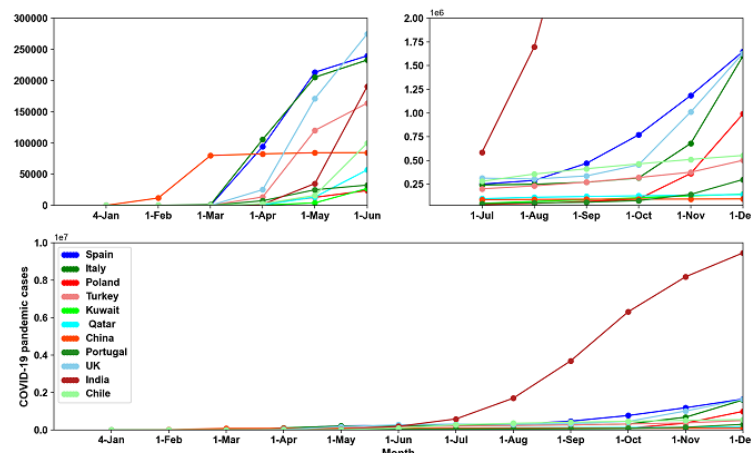


Figure 3. COVID-19 cases

Due to the anxiety caused by the confinement, many people have a significant amount of stress food, people want to eat because of the increased stress, which increases the intake of desserts, and they also gain weight because of the reduced physical activity.

Compared to alcohol, people increase their water intake. Drinking more water is a protective factor that decreased the risk of fat and control hunger (Zheng et al., 2015). Although there is an increase in the consumption of water, water consumption remained under the recommendation (Daniels & Popkin, 2010). In countries where the number of daily illnesses increased dramatically, like India and the UK, people's sleep quality decreased. In both countries, people reported severe negative emotions, compared to other countries where sleep duration became longer and slept quality increased. During the closure period of the pandemic, almost everyone had some stress and negative emotions. In places where the pandemic is well controlled, like Qatar and China, people eat less unhealthy food and become healthier during the epidemic. In contrast, in areas where the epidemic is severe (USA, Mexico, Spain), people tend to eat unhealthy food (unhealthy food means: cookies, candy, and other things that can quickly become fat).

Limitations of this review

This study only studies the lifestyles of different people in 11 countries during the quarantine period. The limitations

include cross-sectional studies, small sample sizes, and self-administration of the tests. The sample size of most of the studies analyzed in this paper is not representative and the selected articles only include English articles, and grey literature is also excluded. The review focused only on the lockdown period in the 11 countries, which varied time for each country.

Conclusion

A review of the papers from the 11 countries listed above indicates that nearly half of the people had more anxiety, around one-third of people reduced sleep time, and were erratic in their diet during containment in areas where the pandemic was more severe, opting to consume unhealthy foods that were high in sugar and fat, which was the reason why some people gained weight, and obesity became a risk factor. In the meantime, we should pay less attention to it so that we do not get too stressed and overly worried. We expect to pay more attention to COVID-19. It's also a call to remind people to sustain a balanced diet and lifestyle because of this global pandemic, and that only a healthy body is the most powerful way to help people combat the pandemic.

References

Antunes, R., Frontini, R., Amaro, N., Salvador, R., Matos, R., Morouço, P., & Rebelo-Gonçalves, R. (2020). Exploring Lifestyle Habits, Physical Activity, Anxiety and Basic

- Psychological Needs in a Sample of Portuguese Adults during COVID-19. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4360. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124360>
- Belzunegui-Eraso, A., & Erro-Garcés, A. (2020). Teleworking in the Context of the Covid-19 Crisis. *Sustainability*, 12(9), 3662. <https://doi.org/10.3390/su12093662>
- Ben Hassen, T., El Bilali, H., & Allahyari, M. S. (2020). Impact of COVID-19 on Food Behavior and Consumption in Qatar. *Sustainability*, 12(17), 6973. <https://doi.org/10.3390/su12176973>
- Brooks, S. K., Webster, R. K., Smith, L. E., Woodland, L., Wessely, S., Greenberg, N., & Rubin, G. J. (2020). *The psychological impact of quarantine and how to reduce it: Rapid review of the evidence*. 395, 10. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30460-8)
- Coronavirus disease (COVID-19) – World Health Organization. (n.d.). Retrieved December 18, 2020, from <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>
- Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. (n.d.). Retrieved November 28, 2022, from <https://www.who.int/europe/emergencies/situations/covid-19>
- COVID-19 pandemic cases. (2020). In *Wikipedia*. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=COVID-19_pandemic_cases&oldid=994544366
- Daniel, S. J. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. *PROSPECTS*, 49(1-2), 91-96. <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09464-3>
- Daniels, M. C., & Popkin, B. M. (2010). Impact of water intake on energy intake and weight status: A systematic review: Nutrition Reviews©, Vol. 68, No. 9. *Nutrition Reviews*, 68(9), 505-521. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2010.00311.x>
- Di Renzo, L., Gualtieri, P., Pivari, F., Soldati, L., Attinà, A., Cinelli, G., Leggeri, C., Capareello, G., Barrea, L., Scerbo, F., Esposito, E., & De Lorenzo, A. (2020). Eating habits and lifestyle changes during COVID-19 lockdown: An Italian survey. *Journal of Translational Medicine*, 18(1), 229. <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02399-5>
- El uso de mascarilla en el deporte: Una revisión integradora durante la covid-19. (2021). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49). <https://doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1554>
- Enriquez-Martinez, O. G., Martins, M. C. T., Pereira, T. S. S., Pacheco, S. O. S., Pacheco, F. J., Lopez, K. V., Huancahuire-Vega, S., Silva, D. A., Mora-Urda, A. I., Rodriguez-Vásquez, M., Montero López, M. P., & Molina, M. C. B. (2021). Diet and Lifestyle Changes During the COVID-19 Pandemic in Ibero-American Countries: Argentina, Brazil, Mexico, Peru, and Spain. *Frontiers in Nutrition*, 8, 671004. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.671004>
- Ghosh, A., Arora, B., Gupta, R., Anoop, S., & Misra, A. (2020). Effects of nationwide lockdown during COVID-19 epidemic on lifestyle and other medical issues of patients with type 2 diabetes in north India. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(5), 917-920. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.05.044>
- Górnicka, M., Drywień, M. E., Zielinska, M. A., & Hamułka, J. (2020). Dietary and Lifestyle Changes During COVID-19 and the Subsequent Lockdowns among Polish Adults: A Cross-Sectional Online Survey PLifeCOVID-19 Study. *Nutrients*, 12(8), 2324. <https://doi.org/10.3390/nu12082324>
- Husain, W., & Ashkanani, F. (2020). Does COVID-19 change dietary habits and lifestyle behaviours in Kuwait: A community-based cross-sectional study. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 25(1), 61. <https://doi.org/10.1186/s12199-020-00901-5>
- Ingram, J., Maciejewski, G., & Hand, C. J. (2020). Changes in Diet, Sleep, and Physical Activity Are Associated With Differences in Negative Mood During COVID-19 Lockdown. *Frontiers in Psychology*, 11, 588604. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.588604>
- Jeong, H., Yim, H. W., Song, Y.-J., Ki, M., Min, J.-A., Cho, J., & Chae, J.-H. (2016). Mental health status of people isolated due to Middle East Respiratory Syndrome. *Epidemiology and Health*, 38, e2016048. <https://doi.org/10.4178/epih.e2016048>
- Kaya, S., Uzdil, Z., & Cakiroğlu, F. P. (2021). Evaluation of the effects of fear and anxiety on nutrition during the COVID-19 pandemic in Turkey. *Public Health Nutrition*, 24(2), 282-289. <https://doi.org/10.1017/S1368980020003845>
- Mattioli, A. V., Ballerini Puviani, M., Nasi, M., & Farinetti, A. (2020). COVID-19 pandemic: The effects of quarantine on cardiovascular risk. *European Journal of Clinical Nutrition*, 74(6), 852-855. <https://doi.org/10.1038/s41430-020-0646-z>
- McCarthy, A. D., & McGoldrick, D. (2021). Analyzing Public Interest in Metabolic Health-Related Search Terms During COVID-19 Using Google Trends. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.15715>
- Montemurro, N. (2020). The emotional impact of COVID-19: From medical staff to common people. *Brain, Behavior, and Immunity*, 87, 23-24. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.03.032>
- Muscogiuri, G. (n.d.). *Nutritional recommendations for COVID-19 quarantine*. 2.
- Parmet, W. E., & Sinha, M. S. (2020). Covid-19—The Law and Limits of Quarantine. *New England Journal of Medicine*, 382(15), e28. <https://doi.org/10.1056/NEJMp2004211>
- Reyes-Olavarría, D., Latorre-Román, P. Á., Guzmán-Guzmán, I. P., Jerez-Mayorga, D., Caamaño-Navarrete,

- F., & Delgado-Floody, P. (2020). Positive and Negative Changes in Food Habits, Physical Activity Patterns, and Weight Status during COVID-19 Confinement: Associated Factors in the Chilean Population. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5431. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155431>
- Rodríguez-Pérez, C., Molina-Montes, E., Verardo, V., Artacho, R., García-Villanova, B., Guerra-Hernández, E. J., & Ruíz-López, M. D. (2020). Changes in Dietary Behaviours during the COVID-19 Outbreak Confinement in the Spanish COVIDiet Study. *Nutrients*, 12(6), 1730. <https://doi.org/10.3390/nu12061730>
- Sepúlveda-Loyola, W., Rodríguez-Sánchez, I., Pérez-Rodríguez, P., Ganz, F., Torralba, R., Oliveira, D. V., & Rodríguez-Mañas, L. (2020). Impact of Social Isolation Due to COVID-19 on Health in Older People: Mental and Physical Effects and Recommendations. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 24(9), 938–947. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1500-7>
- Teslya, A., Pham, T. M., Godijk, N. G., Kretzschmar, M. E., Bootsma, M. C. J., & Rozhnova, G. (2020). Impact of self-imposed prevention measures and short-term government-imposed social distancing on mitigating and delaying a COVID-19 epidemic: A modelling study. *PLOS Medicine*, 17(7), e1003166. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003166>
- Thu, T. P. B., Ngoc, P. N. H., Hai, N. M., & Tuan, L. A. (2020). Effect of the social distancing measures on the spread of COVID-19 in 10 highly infected countries. *Science of The Total Environment*, 742, 140430. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140430>
- Xiang, M., Zhang, Z., & Kuwahara, K. (2020). Impact of COVID-19 pandemic on children and adolescents' lifestyle behavior larger than expected. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 63(4), 531–532. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.04.013>
- Xu, Y., Li, Z., Yu, W., He, X., Ma, Y., Cai, F., Liu, Z., Zhao, R., Wang, D., Guo, Y.-F., & Chen, J. (2020). The association between subjective impact and the willingness to adopt healthy dietary habits after experiencing the outbreak of the 2019 novel coronavirus disease (COVID-19): A cross-sectional study in China. *Aging*, 12(21), 20968–20981. <https://doi.org/10.18632/aging.103929>
- Zheng, M., Rangan, A., Olsen, N. J., Andersen, L. B., Wedderkopp, N., Kristensen, P., Grøntved, A., Ried-Larsen, M., Lempert, S. M., Allman-Farinelli, M., & Heitmann, B. L. (2015). Substituting sugar-sweetened beverages with water or milk is inversely associated with body fatness development from childhood to adolescence. *Nutrition*, 31(1), 38–44. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2014.04.017>

How are goals born? External and internal factors in European soccer

¿Cómo nacen los goles? Factores externos e internos en el fútbol europeo

José M. Lavín¹ 

Álvaro Jiménez-Sánchez² 

Aser Falagán-Madrado³ 

¹ Universidad Internacional de Valencia, Valencia, Spain

² Universidad de Valladolid, Valladolid, Spain

³ Universidad del País Vasco, Lejona, Spain

Correspondence:

Álvaro Jiménez Sánchez
alvarojs@uva.es

José María Lavín de la Cavada
josemaria.lavin@universidadviu.es

Short title:

How are goals born?

How to cite this article:

Lavín, J.M., Jiménez-Sánchez, Á., & Falagán-Madrado, A. (2023). How are goals born? External and internal factors in European soccer. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18(56), 95-117. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.1926>

Received: 20 May 2022 / Accepted: 16 January 2023

Abstract

This research studied by means of linear regression models which factors that most influence the achievement of points and goals in eight European leagues in the 2019-2020 season. In order to analyse the points obtained, external variables such as budget, stadium attendance, squad experience, fair play, or whether the players are foreign, national, home-grown or belong to an international team, were taken into account. For the goals, internal or match-specific variables such as shots, scoring chances, corner kicks, number of cards, faults, ball possession, dribbles, tackles, presence or absence of crowd and the pitch factor, were used. The results revealed the importance of budget and fair play, as well as scoring chances and shots. The presence of the public and the pitch factor had hardly any influence. The external factors show regression models with an adjusted R2 between 0.508 and 0.916, while in the case of internal factors range between 0.289 and 0.464. The data may be of relevance for improving transfer investment strategies, as well as for increasing the performance of training sessions, tactics and line-ups.

Keywords: European football, budget, fair play, public, points.

Resumen

Esta investigación estudia mediante modelos de regresión lineal cuáles son los factores que más influyen en la consecución de puntos y goles en ocho ligas europeas de la temporada 2019-2020. Para analizar los puntos obtenidos se tomaron en cuenta variables externas como el presupuesto, asistencia al estadio, experiencia de la plantilla, deportividad, o si los jugadores son extranjeros, nacionales, canteranos o pertenecientes a una selección internacional. Para los goles se recurrió a variables internas o propias de cada partido como los tiros, ocasiones de gol, saques de esquina, número de tarjetas, faltas, posesión del balón, regates, entradas, presencia o ausencia de público y el factor campo. Los resultados revelaron la importancia del presupuesto y de la deportividad, así como de las ocasiones de gol y los tiros. Apenas influye la presencia de público y el factor campo. Los factores externos muestran modelos de regresión con un R2 ajustado entre 0,508 y 0,916, mientras que los internos van entre 0,289 y 0,464. Los datos pueden ser de relevancia para mejorar las estrategias de inversión en fichajes, así como para incrementar el rendimiento de los entrenamientos, las tácticas y las alineaciones.

Palabras clave: fútbol europeo, presupuesto, deportividad, público, puntos.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Introduction

Goals are the most common measure to assess effectiveness in competitions (Hughes & Franks, 2005), but they alone do not measure the performance of a team (Lago-Ballesteros et al., 2012). This is because scores in football are lower than in most other sports, so goals are rare event within the match (Peña & Navarro, 2016). However, in the eye of the fan, they become the almost unique way of understanding the development of the game. Sometimes, the fan forgets external aspects such as the importance of the team's budget or internal characteristics of the game itself, such as the number of goal shooting, ball possession and or faults.

The different relevance of these factors will depend, in turn, on the tradition of the teams, their countries and their historical styles of play (Sarmiento et al., 2014) and even other political or social circumstances (Hamil et al., 2010).

Since the end of the 1990s, football has undergone transformations that have permanently altered club competitions, both national and international. Likewise, the championships for national teams have also suffered consequences due to these changes, but perhaps they are more hidden.

The first of these was the so-called Bosman Ruling in 1995, which allowed footballers from any country in the European Union to play as nationals in any another championship of a country in the Union. This fact led to a major restructuring in most of the European professional teams, signing foreign but community players and in some cases relegating national players or the country itself. (Poli et al., 2016). Though, UEFA has subsequently tried to balance this proportion with new regulations (2006-2007 with the quotas of "local" players (Bullough & Jordan, 2017)).

Parallel to this change, most football clubs have ceased to be proper clubs, to become public limited sports companies, with the economic needs that this poses. While a football club also needs money, a public limited company forces you to seek multiple incomes and introduce continuous sources of added value (Andrikopoulos & Kaimenakis, 2006). To this must be added the social prestige and recognition offered by the football showcase.

This seeking of incomes also led to the entry of millionaires. Some of them are from Eastern Europe as in the case of Chelsea, from the United States at Manchester United, the Far East as Inter Milan or from Arab Countries as at Manchester City and Paris Saint Germain, just to name the most relevant. All of them seek this prestige to improve their image (García-Vega, 19 January, 2020), but also an economic return (Solberg & Mehus, 2014).

The third factor of change has also been economic (López-Busto et al., 2016). The arise of satellite television has made football the most global sport and all the national championships are broadcast by a multitude of operators, moving enormous sums of money of which a percentage goes to clubs.

Another source of financing is the influx of public to the stadium. The big football coliseums have proven to be an almost untapped source of income, but, in addition, it is of great importance when it comes to determining the aggressiveness of local teams according to different studies. (Carolina-Paludo et al., 2020; Fothergill et al., 2017; Neave & Wolfson, 2003). The greater the influx of public, the local teams feel more supported and achieve better results due to the pressure exerted by the identification of the followers with the team (Katz et al, 2020). However, it should be mentioned that the latest studies of home pitch advantage raise some doubts about this bystander (Jiménez-Sánchez & Lavín, 2020; Jiménez-Sánchez et al., 2021).

The next factor is demographic. The arrival in European countries of emigrants from Maghreb, Sub-Saharan Africa and Latin America has also brought a new influx of players, especially second-generation emigrants, to the national championships Without emigration all these players would nurture the championships of their parents' countries of origin, but now they are present in the championships of the countries where they were born. This has led to an increase in the number of international players in Europe, as many of them either play for their country of birth or for the national team of their parent's country.

The next change is related to the previous one. More and more young players are signed from other countries, either to nurture the youth academies or to acquire them before their price becomes too high. (Najarian, 2015; Nicolls & Worsfold, 2016), such as the cases of Messi at F.C. Barcelona or Kum Agüero at Atlético de Madrid (year 2000 and 2006 respectively). And although FIFA has tried to stop this bleeding of the weaker championships, the fact is that the current generation of players corresponds to a large extent to these characteristics.

In relation to them, another type of players are the youth-team players or those, which regardless of their nationality, come from the reserve or base team. Investment in youth academies can bring a lot of economic return (Kulikova & Goshunova, 2014), though the use of this players by the first team does not have to guarantee a better performance. This is because, while they may be cheaper and bring a sense of identity to the team and the fans, they may also be players with less experience or less quality than the rest of the professionals who make up a top-level league. Therefore, this research will also focus on the relevance of this type of players.

The last factor to review purely concerns sports. Since the late eighties with F.C. Barcelona led by Johan Cruyff and the early nineties with Arrigo Sacchi's AC Milan, football theory has been shaping a mainstream that focuses on touch football, looking for players of high technical quality. However, the physical characteristics of strength and aggressiveness are not underestimated, but they are not sacralised as it happened in the Italian and English championships of the eighties. Thus, in contrast to the footballing traditions mentioned above, there is an

evolution towards offensive football, which has increased since the early 21st century, as it is beginning to be seen that attacking tactics bring success (Konstadinidou & Tsigilis, 2005; Luhtanen et al., 2001). This quest for quality and attacking play crystallised in the years from 2008 to 2014, with the game played by the Spanish team, the German team at national level and F.C. Barcelona led by Josep Guardiola at club level.

Another of the issues that would define such attacking football would be scoring chances, as manifested by shots on goal, possession, corner kicks and goals (Abellán et al., 2019; Borrás & Sainz de Baranda, 2005; Fradua et al., 2016; González-Ródenas et al., 2015; Iván-Baragaño, 2022). Other parameters such as the number of passes are much more imprecise, since they can occur in their own half and have no real bearing on scoring chances.

Thus, in summary, the major European championships are the ones with the most international players, the ones with the biggest financial budgets, the ones that are more committed to attacking football and the ones that are less permissive with faults, compared with other national championships and other teams. All these circumstances influence the development of a football that is increasingly a completely globalised spectacle and it starting to become more homogenous, at least in Europe.

Therefore, the aim of this research is to know in a quantitative way those variables that determine the final points and goals per game of Europe football teams, as well as to analyse the possible linear regression models for each country and competition in the 2019-2020 season analysed. Based on the above, different hypotheses can be established. The first is to find that the budget is one of the factors most related to the points. (Rossi et al., 2013). Secondly, to demonstrate the importance of different types of players in achieving victories, whether they are foreign (Royuela & Gásquez, 2018), home-grown or from international teams.

The third hypothesis proposes to find an interrelation between the number of goals per match and those variables involved in the style of play, where offensive elements (shots, corners kicks or goal scoring chances) as well as ball possession would be the most relevant in predicting a higher number of goals per match. Finally, taking into account the theory of social facilitation (Zajonc, 1965), the last hypothesis tries to demonstrate a higher number of goals for home teams compared to away teams and, in turn, more goals with a home crowd than without when playing at home.

Methodology

Eight European leagues whose final matches of the 2019-2020 season were played without a crowd were analysed. The first and the second division German Bundesliga, the Santander League (first and second division of Spanish professional football), the Italian

League in both categories (Series A and B) and the English Premier League.

Being the same season and a not a new, each league continued to be made up the same teams, with no change of squad and their objectives remained the same as when they stopped playing with the public. This occurred at the beginning of March 2020, with a break of approximately two months and resuming at the end of May and beginning of June in these countries (with some exceptions).

The units of analysis are all the games played by each team. Thus, if for example the German Bundesliga first division had 306 matches, this results in a total of 612 cases (18 teams played 34 matches), of which half were played at home and half away (17 on each pitch).

For the study, a table was created with each competition containing technical data, name of the league, team, match day and date. It also includes the dependent variables, goals and points obtained (3 won / 1 drawn / 0 lost) both for each match and at the end of the season; and the rest of variables, which can be classified into external or general variables specific to each team, and internal or specific variables to each match. So, for the first block (external factors) the data is applied to each club regardless of the match. These are the mean attendance at the stadium (not counting when there were no spectators), the budget or the value of the team at the end of the season, the number of foreigners per club (born in a different country to one they play in and regardless of whether they are nationalised or count as EU players), the percentage of players (nationals/foreigners) fielded, the mean experience of the players (number of matches on the category), the experience of youth players or players taken from the club's own academy (number of matches with the first team), international players (who are or were in the national team of their country) and the final fair play (yellow plus red cards).

In a second block (internal factors) would be other party-specific and non-totals variables. These are number of faults, sum of yellow and red cards per match (the latter count as two warnings), ball possession (%), shots (sum of shots on target, shots wide and blocked shots), corner kicks, clear chances, percentage of successful dribbles and tackles (actions taken to get the ball away from the opponent).

In the case of the first block, it is not possible to differentiate between matches played at home or away, or those played with or without crowd, as the date are the same for these four variations. Though, in the second case, it is feasible to take into account the pitch and public factors since the data comes from each match. Therefore, the first group of variables will relate to the final points, while the second group will relate to the goals scored in each match.

Table 1. Descriptive of each league I

Descriptive (Sums, means, s.d., %)	German Bundesliga 1	German Bundesliga 2	Spanish League 1	Spanish League 2
Teams	18	18	20	22
Total matches	612	612	760	922
Matches before (with crowd)	446 (72.9%)	450 (73.6%)	538 (70.8%)	680 (73.7%)
Matches after (without crowd)	166 (27.1%)	162 (26.4%)	222 (29.2%)	242 (26.3%)
Match day	34	34	38	42
Total points (s.d.)	47 (15)	45 (8)	51 (15)	55 (8)
Goals (s.d.)	1.6 (1.3)	1.4 (1.2)	1.2 (1.1)	1.1 (1)
Budget in million euro (s.d.)	236 (204)	18 (12)	258 (268)	14 (10)
Stadium attendance (s.d.)	40.940 (18.047)	20.211 (12.851)	29.136 (19.166)	9.870 (5.277)
No. of foreigners for team (%)	16 (51%)	6.5 (25%)	10.3 (38%)	5.8 (27.1%)
Regular players	Foreigners: 58% Nationals: 42%	Foreigners: 32% Nationals: 68%	Foreigners: 40% Nationals: 60%	Foreigners: 24% Nationals: 76%
Experience (s.d.) (Matches played per player)	65.2 (24)	51 (16)	91 (29)	82 (20)
Experience of the home-grown players (s.d.)	244 (183)	55.1 (41)	463.2 (466)	121.4 (138)
Internationals (s.d.)	6 (3)	.6 (6)	4 (3)	1 (1)
Fair play (s.d.) (total cards)	73 (13)	78 (14)	107 (21)	128 (15)
Shots (s.d.)	13.2 (5)	13.5 (4.7)	11.3 (4.5)	11.2 (4.3)
Possession at home (s.d.)	51.4% (12)	50.8% (11)	50.9% (11)	50.9% (9)
Possession away (s.d.)	48.6% (12)	49.2% (11)	49.1% (11)	49.1% (9)
Corner kicks (s.d.)	5 (3)	5.1 (2.7)	4.6 (2.5)	4.4 (2.5)
Faults (s.d.)	12.1 (4)	13 (4)	13.7 (4.1)	15.7 (4.2)
Sum of cards (s.d.)	2.1 (1.5)	2.2 (1.5)	2.7 (1.7)	3 (1.6)
Chances (s.d.)	2.4 (1.8)	2.1 (1.5)	1.8 (1.5)	1.5 (1.3)
Tackles (s.d.)	16.3 (5.1)	15 (5.1)	15 (4.5)	14.6 (4.6)
% Successful dribbles (s.d.)	59% (13)	58% (14)	59% (14)	58% (14)

Note: s.d. = Standard Deviation

Table 2. Descriptive of each league II

Descriptive (Sums, means, s.d., %)	Series A Italy 1	Series B Italy 2	Premier League England	Bundesliga Austria
Teams	20	20	20	12
Total matches	760	760	760	384
Matches before (with crowd)	499 (65.7%)	528 (69.5%)	576 (75.8)	264 (68.8%)
Matches after (without crowd)	261 (34.3%)	232 (30.5%)	184 (24.2)	120 (31.2%)
Match day	38	38	38	32 (22+10)
Total points (s.d.)	52 (17)	51 (12)	52 (17)	44 (14)
Goals (s.d.)	1.5 (1.2)	1.2 (1)	1.3 (1.2)	1.6 (1.5)
Budget in million euro (s.d.)	229 (172)	15 (5)	415 (287)	20 (25)
Stadium attendance (s.d.)	27.195 (13.950)	6.135 (2.492)	39.366 (16.027)	6.687 (4.622)
No. of foreigners for teams (%)	17 (61.2%)	7.4 (26.1%)	18.3 (62.8%)	8 (29%)
Regular players	Foreigners: 62% Nationals: 38%	Foreigners: 22% Nationals: 78%	Foreigners: 64% Nationals: 36%	Foreigners: 30% Nationals: 70%
Experience (s.d.) (Matches played per player)	88.3 (23)	80 (19)	72.7 (30)	72 (16)
Experience of the home-grown players (s.d.)	136.1 (122)	52 (83)	201.5 (161)	147.5 (169)
Internationals (s.d.)	7 (4)	.6 (1)	8 (3)	2 (2)
Fair play (s.d.) (total cards)	109 (15)	113 (18)	72 (14)	78 (18)
Shots (s.d.)	14.3 (5.6)	13.2 (4.8)	12.3 (5.4)	12.8 (5.5)
Possession at home (s.d.)	50.1% (10)	49.8% (9)	50.1% (12)	50.8% (10)
Possession away (s.d.)	49.9% (10)	50.2% (9)	49.9% (12)	49.2% (10)
Corner kicks (s.d.)	5.3 (3)	4.7 (2.4)	5.3 (3)	5.1 (2.9)
Faults (s.d.)	13.9 (4)	16 (4.3)	10.7 (3.6)	15.2 (4.2)
Sum of cards (s.d.)	2.9 (1.7)	2.8 (1.6)	1.8 (1.3)	2.5 (1.6)
Chances (s.d.)	2 (1.6)	1.8 (1.4)	2 (1.6)	2.2 (1.8)
Tackles (s.d.)	14.5 (4.5)	14 (4.4)	16.3 (5.2)	15.7 (5.1)
% Successful dribbles (s.d.)	61% (14)	56% (15)	60% (14)	57% (16)

Note: s.d. = Standard Deviation

All the data were collected from the following sources:

- <https://sofascore.com>
- www.transfermarkt.es
- <https://es.soccerway.com/>

These websites are of recognised prestige and responded correctly to the data quality test conducted on ten random matches from each league.

Once the data had been collected, the statistical programme SPSS (version 23 for Windows) was used. The tests used were Pearson's correlation, step-by-step multiple linear regression by the intro method, taking total points and goals per match as dependent variables, and the rest of variables mentioned as independent variables.

Results

Before presenting the main analyses, it is necessary to mention a series of fundamental correlations (Pearson, $p < .05$). Thus, across the board and bidirectionally, more

points at the end of the season and goals scored per game correlate with higher team Budget, higher mean stadium attendance, number of foreign players and use of them (fielded), more fair play and fewer cards per match, more experience of the players (in that category), less track record in the case of home-grown players, more ball possession, shots and goal scoring chances (see Appendices).

The analyses carried out are shown below, recalling that the increase in models entails the inclusion of the variables corresponding to the preceding ones. The first row shows the variables that each model adds to the previous one, in brackets the adjusted R^2 corresponding to the step-by-step final model. The middle row shows the contribution of that variable to the dependent variable in an individualised model with the intro method, except in the first of them, where the adjusted R^2 would be the same as the general one because it is the first predict. Finally, in the third row the standardised beta with its p-value.

Table 3. Linear regression for the first block of variables I. Dependent = Total points.

Model	Championships Variable (adjusted R^2 in the step-by-step final model) Individual adjusted R^2 with DV Standardised Beta (sig)			
	Bundesliga 1	Bundesliga 2	Spanish League 1	Spanish League 2
1	Budget (.824) $\beta=.908$ (.000)	Fair play (.432) $\beta=-.658$ (.000)	Internationals (.665) $\beta=.816$ (.000)	Budget (.467) $\beta=.663$ (.000)
2	Experience (.859) $Ad. R^2=.620$ $\beta=.788$ (.000)	Budget (.578) $Ad. R^2=.263$ $\beta=.514$ (.000)	Fair play (.720) $Ad. R^2=.115$ $\beta=-.341$ (.000)	Foreigners fielded (.491) $Ad. R^2=.021$ $\beta=.150$ (.000)
3	Attendance (.882) $Ad. R^2=.268$ $\beta=.518$ (.000)	Experience (.662) $Ad. R^2=.111$ $\beta=.336$ (.000)	Budget (.745) $Ad. R^2=.658$ $\beta=.811$ (.000)	Fair play (.502) $Ad. R^2=.020$ $\beta=.146$ (.000)
4	Fair play (.888) $Ad. R^2=.399$ $\beta=-.632$ (.000)	Attendance (.716) $Ad. R^2=.102$ $\beta=.322$ (.000)	Foreigners (.748) $Ad. R^2=.365$ $\beta=.605$ (.000)	Attendance (.508) $Ad. R^2=.003$ $\beta=.062$ (.058)
5	Internationals (.891) $Ad. R^2=.648$ $\beta=.805$ (.000)	Internationals (.739) $Ad. R^2=.220$ $\beta=.471$ (.000)		
6	Foreigners (.896) $Ad. R^2=.061$ $\beta=.251$ (.000)	Foreigners (.746) $Ad. R^2=.049$ $\beta=.225$ (.000)		
7	Foreigners fielded (.905) $Ad. R^2=.052$ $\beta=.231$ (.000)	Home-grown (.760) $Ad. R^2=.001$ $\beta=.025$ (.538)		
8	Home-grown (.916) $Ad. R^2=.229$ $\beta=.480$ (.000)	Foreigners fielded (.771) $Ad. R^2=.028$ $\beta=.173$ (.000)		

Table 4. Lineal regression for the first block of variables II. Dependent = Total points

Model	Championships			
	Variable (adjusted R^2 in step-by-step final model) Individual adjusted R^2 with DV. Standardised Beta (sig)			
	Series A	Series B	Premier	Austria
1	Budget (.697) β =.835 (.000)	Internationals (.321) β =.542 (.000)	Budget (.712) β =.844 (.000)	Fair play (.589) β =-.768 (.000)
2	Foreigners fielded (.768) $Ad. R^2$ =.520 β =.722 (.000)	Foreigners fielded (.411) $Ad. R^2$ =.000 β =.039 (.277)	Fair play (.797) $Ad. R^2$ =.177 β =-.422 (.000)	International (.740) $Ad. R^2$ =.454 β =.675 (.000)
3	International (.801) $Ad. R^2$ =.451 β =.672 (.000)	Experience (.499) $Ad. R^2$ =.042 β =-.209 (.000)	Foreigners (.860) $Ad. R^2$ =.053 β =.234 (.000)	Attendance (.755) $Ad. R^2$ =.319 β =.566 (.000)
4	Attendance (.807) $Ad. R^2$ =.486 β =.698 (.000)	Fair play (.594) $Ad. R^2$ =.067 β =-.262 (.000)	Home-grown (.874) $Ad. R^2$ =.006 β =.084 (.020)	
5	Foreigners (.818) $Ad. R^2$ =.263 β =.514 (.000)	Home-grown (.597) $Ad. R^2$ =.010 β =-.108 (.004)	Foreigners fielded (.878) $Ad. R^2$ =.058 β =.243 (.000)	
6	Home-grown (.826) $Ad. R^2$ =.063 β =.253 (.000)		Experience (.879) $Ad. R^2$ =.080 β =.286 (.000)	
7	Experience (.827) $Ad. R^2$ =.309 β =.556 (.000)		Attendance (.879) $Ad. R^2$ =.234 β =.484 (.000)	

Then, for the second bloc, the variables pitch (home / away) and crowd were added.

Table 5. Lineal regression for the second block of variables I. Dependent = Goals scored per match

Model	Championships			
	Variable (adjusted R^2 step-by-step final model) Individual adjusted R^2 with DV. Standardised (sig)			
	Bundesliga 1	Bundesliga 2	Spanish League 1	Spanish League 2
1	Chances (.379) β =.617 (.000)	Chances (.281) β =.532 (.000)	Chances (.308) β =.556 (.000)	Chances (.277) β =.527 (.000)
2	Cards (.387) $Ad. R^2$ =.019 β =-.142 (.000)	Possession (.290) $Ad. R^2$ =-.001 β =-.028 (.493)	Corner kicks (.327) $Ad. R^2$ =.002 β =-.054 (.137)	Possession (.297) $Ad. R^2$ =.019 β =-.140 (.000)
3	Corner kicks (.395) $Ad. R^2$ =-.002 β =-.011 (.777)	Corner kicks (.293) $Ad. R^2$ =.002 β =-.057 (.160)	Pitch (.340) $Ad. R^2$ =.029 β =-.174 (.000)	Pitch (.300) $Ad. R^2$ =.016 β =-.129 (.000)
4	Shots (.403) $Ad. R^2$ =.081 β =.287 (.000)	Shots (.301) $Ad. R^2$ =.037 β =.197 (.000)	Shots (.347) $Ad. R^2$ =.058 β =.244 (.000)	Dribbles (.303) $Ad. R^2$ =.006 β =.086 (.009)
5	Possession (.406) $Ad. R^2$ =.037 β =.197 (.000)		Cards (.353) $Ad. R^2$ =.016 β =-.133 (.000)	Tackles (.305) $Ad. R^2$ =.000 β =-.032 (.331)

In summary, the multiple results confirm the importance of budget, fair play, scoring chances and possession in

achieving victories, while questioning the effectiveness of the presence of the crowd.

Table 6. Lineal regression for the second block of variables II. Dependent = Goals scored per match

Model	Championships			
	Variable (adjusted R ² in the step-by-step final model) Individual adjusted R ² with DV. Standardised Beta (sig)			
	Series A	Series B	Premier	Austria
1	Chances (.290) β =.540 (.000)	Chances (.243) β =.494 (.000)	Chances (.343) β =.586 (.000)	Chances (.446) β =.669 (.000)
2	Corner kicks (.297) <i>Ad. R²</i> =-.001 β =-.013 (.717)	Shots (.257) <i>Ad. R²</i> =.091 β =.303 (.000)	Shots (.354) <i>Ad. R²</i> =.145 β =.383 (.000)	Shots (.458) <i>Ad. R²</i> =.215 β =.466 (.000)
3	Shots (.309) <i>Ad. R²</i> =.069 β =.264 (.000)	Possessions (.281) <i>Ad. R²</i> =.012 β =-.113 (.002)	Corner kicks (.367) <i>Ad. R²</i> =.005 β =.078 (.032)	Cards (.464) <i>Ad. R²</i> =.059 β =-.248 (.000)
4	Crowd (.312) <i>Ad. R²</i> =.002 β =.057 (.118)	Corner kicks (.285) <i>Ad. R²</i> =-.001 β =.004 (.916)	Pitch (.372) <i>Ad. R²</i> =.015 β =-.126 (.001)	
5		Pitch (.289) <i>Ad. R²</i> =.018 β =-.140 (.000)	Cards (.375) <i>Ad. R²</i> =.017 β =-.134 (.000)	

Discussion

Regarding the first block of variables analysed, the first established hypothesis is confirmed, as it is generally observed that the budget is what most influences the achievement of victories (Rossi et al., 2013). Obviously, this monetary factor would also determine the value of other variables (attendance, signing foreigners, and more experienced and international players). However, it should be borne in mind that it is not homogeneous and that there are differences and exceptions between the competitions studied.

Thereby, the budget is found to be a very significant element in determining the total points, only in Series B and in the Austrian League, while it is not present in the final regression. This pattern coincides with the budget amount seen above (Table 1 and Table 2), as it is most influential in the leagues with the largest imbalances (standard deviations). However, in competitions with teams more equal in value this factor would not be so decisive. This is observed in the Austrian league, where the monetary difference is smaller and the budget is not present in the final linear regression model. Therefore, it is not so much the amount of the club's budget that influences the final score but its relation to the values of the other teams in that league (more equal, less influence).

Obviously, the budget amount alone is not the cause of the number of points or a better game, but it is the one that makes possible the other elements that are directly correlated to the achievement of victories. Although, as has been analysed, each championship would have different investment proposals to achieve them, be it for example by signing foreigners in the case of the Italian leagues, or by advocating for less aggressive players and

with more fair play, as in the German second league or the Austrian Bundesliga. In other words, depending on the type of championship and country, the budget should be invested in one type of player or another (Magaz-González et al., 2017).

However, it should be mentioned that the relationship between budget and goals is not so clear. It has already been shown in Jiménez-Sánchez & Lavín (2020) that, in the matchdays without crowd due to the anti-Covid measures, the points obtained by teams were correlated with the budget, but not so much with the number of goals. Therefore, it can be extrapolated that scoring in a match depends on a number of factors that have less to do with money.

In reference to the second hypothesis, this is clarified with the data showing the importance of the different types of players in achieving victories. In this sense, it is observed that the volume of international players or those who have played for their country's national team is present in the final model of all leagues except the Spanish second league and the Premier League. Moreover, the standardised beta reflects that this factor is quite decisive in all competitions ($p < .001$), and even in Series B more so than budget, which does not even correlate significantly with points.

In turn, the use of foreigners is also decisive in the final models of all competitions except the Austrian one, although individually it is significant for the points ($p < .000$). The correlations reflect a higher incidence in the Spanish and Italian first division.

Additionally, the experience of players and home-grown players is present in the final model of most competitions except the both Spanish leagues and in the Austrian. Although they do correlate individually, and even the Spanish and Italian second positions correlate inversely,

that is, the more experienced the players are, the fewer points the team scores and vice versa.

In summary, it is generally observed that foreigners and those who play or have played in international teams contribute more to the achievement of points than home-grown players and even experienced professionals. These results may be useful to support transfer investment strategies, although it is worth mentioning that the categories proposed can be improved for further studies, for example, by excluding nationalized or EU citizens as foreigners, or taken into account the volume of games played in the case of football players in international teams. Furthermore, it must be considered that these categories are not mutually exclusive and can easily overlap, that is, players like Lionel Messi, according to Transfermarkt, count as foreign international, home-grown and experienced at the same time.

Furthermore, the third hypothesis is partially confirmed by the data revealing that chances are the most decisive factor in the number of goals scored, which is quite logical, as more chances mean more chances to score. The Austrian Bundesliga is the one with the most correlation ($\beta = .669$) and Series B the lowest ($\beta = .494$).

At the same time, it shows how shots and corner kicks (both elements of offensiveness) are present in the regression models of most competitions except in the Spanish second division. The difference between the two is that the shots correlate much more in all competitions with respect to corner kicks.

Regarding possession, contrary to what might be expected, it is only found in four competitions, and in some cases the correlations are even inverse (greater possession fewer goals) as in the second divisions of Germany, Spain and Italy. Thus, possession of the ball, present in final regression models of half of the championships analysed, should not be valued as a maxim to be achieved or assume that possession alone benefits goals per game, as it has been generally conceived at a historical and tactical level (Lago & Martín, 2007). But, it is rather a complement that can favour the other more decisive components such as the creation of scoring chances or shots on goal.

Concerning cautions it was also found in the final model in four competitions, while the number of faults is not present in any model. On both variables the correlations have the same tendency as the one mentioned above fair play (fewer faults and cautions, more goals scored).

As for the tackling and dribbling success rates, they are only significant decisive in the Spanish second division. For the most part, the lower the number of tackles, the higher the number of goals and the positive correlation in the case of dribbling.

It should be recalled that the fact that certain variables are not part of the model does not mean that they are not individually correlated. Accordingly, the final model

in the Austrian league only takes into account three of the total number of variables introduced. In contrast, the Pearson correlation ($p < .001$) of each of these with goals, in addition to correlating with these three, also correlates with possession and corner kicks, but effectively with a lower and insufficient relevance to form part of the final resulting model in that country.

In reference to the last hypothesis, this is also partially confirmed, because although the home team scores more goals in most of the leagues analysed, this is not due to the attendance of spectators. In this sense, the lower importance of the crowd than expected is striking, as it is only included in the linear regression model of Series A and also with an insignificant p-value (.118). However, as shown in tables 3 and 4, the number of stadium attendees does appear as a relevant factor in the achievement of points. These results would reveal that it is not so much the volume of fans that influences the goals, but that the best teams (most point) are those that also happen to be the ones with the highest stadium attendance. But that does not mean that the presence of fans helps to score goals, in other words, the absence of a crowd does not affect the game as significantly as one might expected.

To clarify this, it should be recalled that stadium attendance is present in the models obtained in most competitions analysed, except in the Spanish first division and the Italian second division. The individualised model again shows an association with the differences between clubs. That is, the more discrepancy there is in the average attendance of the teams, the higher the standardised beta and the higher the adjusted R^2 . And the more equal the attendance between their teams, the less it contributes to the regression model, as it would be cancelled out by tending towards a constant. Since stadium capacity and attendance have two-way relationship with the team's budget (more money allows for a bigger stadium and higher attendance generates more revenue), the results found make it possible to equate the number of fans at the same level as the budget, as if it were a single factor under the same operating pattern.

Therefore, although field factor, with more goals at home than away, is registered in both Spanish competitions, the Italian second division and the English one, contrary to what is proposed by theory of social facilitation (Zajonc, 1965) or the influence of spectators on home victories (Pollard, 2008; Pollard y Gómez, 2014), none of this four models contains the crowd factor. The only league that does have it is Series A and, furthermore, with a high number of goals without fans that with them for both home and away matches, the opposite that what was theoretically proposed

It is worth mentioning the role of fair play, since this is shown as a very relevant factor, less so in the final model of the Italian first division, although individually is very much related ($r = -.202$; $p < .000$). Regarding this aspect, it can be deduced that a lower number of cards at the end

of the season leads to more points, as these teams would have been those less prone to opposing attacks or with less aggressive defences, as well as having fewer players sent off. However, the Spanish second division shows the opposite, less fair play more points, although it is worth mentioning that its R^2 is quite low and would contribute almost nothing to the dependent variable. Therefore, the increase of cards seems to be an element to avoid in general in the pursuit of victories. Thus, fair play should be a maxim to be followed by all teams to demonstrate not only that fair play is feasible and favourable, but also to offer and promote a healthy game to the fans where infringements are detrimental for their teams to win.

Regarding the limitations, it should be remembered that the 2019-2020 season has been selected for this research, the last matches of which were played without spectators, an aspect that may have had a particular influence on the internal factors. Therefore, it is recommended to study other old seasons in order to compare them with this one and thus observe whether the public effect has led to changes in the components of the game, while at the same time this comparison would serve to analyse the evolution of each league investigated. It is also advisable for future studies to extend the sample with non-European championships and even take women's league as a reference to see how these variables behave. In addition, the same regression models can be carried out for other sports with the same or more media coverage in other countries, such as basketball or rugby.

Conclusions

This research has sought to find out how important certain factors are in scoring points and goals in eight European leagues in the 2019-2020 season in the 2019-2020 season. As stated at the beginning, the results allow us conclude that the budget is the most relevant element in most of the leagues studied. This occurs especially in those with three-digit budget averages where there would also be a large economic difference between their teams.

This variable would be closely associated with the rest of the components in a bidirectional way, as a larger budget would condition, for example, the size of the capacity or the signing of better players, which would be associated with a better style of play, with more shots and goal scoring opportunities among others. This would lead to more goals and points, that is, a better league position, which would have an impact on the economic benefit for the following season. In this way, a spiral is formed that gradually tends to benefit those who have the most, but also progressively harm those with the least money. It is because of this same relationship between these variables that we would find differences between individual leagues. Some would be more equal in terms of budget and this would not be so decisive in the final ranking, while other leagues would be less equal financially and where it would be easier to predict the achievements at the end of season.

Finally, the practical implications are, on the one hand, to take advantage of the analysis of external factors by the various clubs to improve their investment strategies. On the other hand, the results and methodology used for internal factors can be useful to determine precisely the different styles of play of each team and thus prepare for opponents with specific training and tactics (Prieto-Ayuso et al., 2022; Serra-Olivares et al., 2021).

In short, it can be seen that the first block has more robust predictive models than in the cases of the second block analysed. Therefore, it would be easier to predict points at the end of the season than goals per game. In any case, it is necessary to take into account the similarities as well as the specific and differential elements of each league and to avoid generalisations as far as possible. Likewise, the evolution of the contributions made by the variables analysed both in terms of points as well as goals should be studied longitudinally.

Primary data availability

Pearson correlations between variables by country: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/59194>

Bibliography

- Abellán, J., Sáez-Gallego, N., Savelsbergh, G., & Contreras, O. (2019). La intercepción de un lanzamiento de córner desde la teoría de los limitadores. *Revista Internacional De Medicina Y Ciencias De La Actividad Física Y Del Deporte*, 19(74). <https://doi:10.15366/rimcafd2019.74.004>
- Andrikopoulos, A., & Kaimenakis, N. (2006). Introducing FORNeX: A composite index for the intangible resources of the football club. *International Journal of Sport Management and Marketing*, 5(3), 251-266. <https://doi:10.2139/ssrn.907675>
- Borrás, D., & Sainz de Baranda, P. (2013). Análisis del córner en función del momento del partido en el mundial de Corea y Japón 2002. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 1(2), 87-93. <https://doi:10.12800/ccd.v1i2.90>
- Bullough, S., & Jordan, J. (2017). Youth academy player development in English football: The impact of regulation since 2006. *Sport, Business and Management*, 7(4), 375-392. <https://doi:10.1108/SBM-10-2016-0059>
- Carolina-Paludo, A., Nunes-Rabelo, F., Maciel-Batista, M., Rúbila-Maciel, I., Peikriszwili-Tartaruga, M., & Simões, C. A. (2020). Game Location Effect on Pre-competition Cortisol Concentration and Anxiety State: A Case Study in a Futsal Team. *Revista De Psicología Del Deporte*, 29(1), 105-112. <https://www.rpd-online.com/index.php/rpd/article/view/40>
- Fothergill, M., Wolfson, S., & Neave, N. (2017). Testosterone and cortisol responses in male soccer players: The effect of home and away venues. *Physiology & Behavior* 177(1), 215-220. <https://doi:10.1016/j.physbeh.2017.04.021>

- Fradua, L., Zubillaga, A., & Ford, P. R. (2016). Attacking and defensive styles of play in soccer: analysis of Spanish and English elite teams. *Journal of Sports Sciences*, 34(24), 2195-2204. <https://doi:10.1080/02640414.2016.1169309>
- García-Vega, M.A. (10 de Enero, 2020). Una burbuja llamada fútbol. *Diario El País*. https://elpais.com/economia/2020/01/16/actualidad/1579196525_489238.html
- González-Ródenas, J., López-Buendía, I., Calabuig-Moreno, F., & Aranda-Malavés, R. (2015). Indicadores tácticos asociados a la creación de ocasiones de gol en fútbol profesional. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 10(30), 215-225. <https://doi:10.12800/ccd.v10i30.590>
- Hamil, S., Walters, G., & Watson, L. (2010). The model of governance at FC Barcelona: balancing member democracy, commercial strategy, corporate social responsibility and sporting performance. *Soccer & Society*, 11(4), 475-504. <https://doi:10.1080/14660971003780446>
- Hughes, M., & Franks, I. (2005). Analysis of passing sequences, shots and goals in soccer. *Journal of Sport Sciences*, 23(5), 509-514. <https://doi:10.1080/02640410410001716779>
- Iván-Baragaño, I., Maneiro, R., Losada, J. L. & Ardá, A. (2022). Tactical Differences Between Winning and Losing Teams in Elite Women's Football. *Apunts Educación Física y Deportes*, 1(147), 45-54. [https://doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/1\).147.05](https://doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/1).147.05)
- Jiménez-Sánchez, Á. & Lavín, J.M. (2020) Home advantage in European soccer without crowd, *Soccer & Society*. <https://doi:10.1080/14660970.2020.1830067>
- Jiménez-Sánchez, Á, Lavín, J. M., & Endara, F. (2021). Repercusiones de jugar sin público en la ventaja local, las decisiones arbitrales y en los componentes del juego. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 21(2), 198-212. <https://doi:10.6018/cpd.444811>
- Katz, M., Thomas A. Baker, T.A., & Hui Du. (2020). Team Identity, Supporter Club Identity, and Fan Relationships: A Brand Community Network Analysis of a Soccer Supporters Club. *Journal of Sport Management*, 34(1): 9-21. <https://doi:10.1123/jsm.2018-0344>
- Konstadinidou, X. & Tsigilis, N. (2005) Offensive playing profiles of football teams from the 1999 Women's World Cup Finals. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(1), pp 61-71. <https://doi:10.1080/24748668.2005.11868316>
- Kulikova, L. I., & Goshunova, A. V. (2014). Human capital accounting in professional sport: evidence from youth professional football. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(24), 44. <https://doi:10.5901/mjss.2014.v5n24p44>
- Lago, C., & Martín, R. (2007). Determinants of possession of the ball in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 25(9), 969-974. <https://doi:10.1080/02640410600944626>
- Lago-Ballesteros, J., Lago-Peñas, C., & Rey, E. (2012) The effect of playing tactics and situational variables on achieving score-box possessions in a professional soccer team. *Journal of Sports Sciences*, 30(14), 1455-1461. <https://doi:10.1080/02640414.2012.712715>
- López-Busto, A., García-Unanue, J., Gómez-González, C., Barajas, Á., & Gallardo Guerrero, L. (2016). Incidencia de los resultados deportivos, las variables económicas y administrativas en el rendimiento financiero de los clubes de fútbol. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11(33), 185-195. <https://doi:10.12800/ccd.v11i33.763>
- Luhtanen, P, Belinskij, A., Häyrinen, M. & Vanttinen, T. (2001). A comparative tournament analysis between the EURO 1996 and 2000 in soccer. *International Journal of Performance Analysis*, 1, 77-83. <https://doi:10.1080/24748668.2001.11868250>
- Magaz-González, A., Mallo-Fernández, F., & Fanjul-Suárez, J. (2017). ¿Es rentable jugar en Primera División de fútbol? / Is profitable to play in Spanish Soccer First Division?. *Revista Internacional De Medicina Y Ciencias De La Actividad Física Y Del Deporte*, (65). <https://doi:10.15366/rimcafd2017.65.001>
- Najarian, A. (2015). The Lost Boys: FIFA's Insufficient Efforts to Stop Trafficking of Youth Footballers. *Sports Law Journal* 22, 151-192.
- Neave, N., & Wolfson, S. (2003). Testosterone, territoriality, and the 'home advantage'. *Physiology & Behavior*, 78(2), 269-275. [https://doi:10.1016/S0031-9384\(02\)00969-1](https://doi:10.1016/S0031-9384(02)00969-1)
- Nicolls, S., & Worsfold, P. R. (2016). The observational analysis of elite coaches within youth soccer: The importance of performance analysis. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 11(6), 825-831. <https://doi:10.1177/1747954116676109>
- Peña, J.L., & Navarro, R. (2015). Who can replace Xavi? A passing motif analysis of football players. *ArXiv*, abs/1506.07768. <https://doi:10.48550/arXiv.1506.07768>
- Poli, R., Ravenel, L., & Besson, R. (2016). Foreign players in football teams. *CIES Football Observatory Monthly Report*, (12), 1-9. https://football-observatory.com/IMG/pdf/mr12_eng.pdf
- Pollard, R. (2008). Home advantage in soccer: A retrospective analysis. *Journal of Sports Sciences*, 4(3), 237-248. <https://doi:10.1080/02640418608732122>
- Pollard, R., & Gómez, M. A. (2014). Components of home advantage in 157 national soccer leagues worldwide. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 12(3), 218-233. <https://doi:10.1080/1612197X.2014.888245>

- Prieto-Ayuso, A., Pastor-Vicedo, J. C., Martínez-Martínez, J., & Contreras-Jordán, O. R. (2022). Tactical Performance of Talented Youth Soccer Players. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(51), 145-152. <https://doi:10.12800/ccd.v17i51.1721>
- Rossi, M., Thrassou, A., & Vrontis, D. (2013). Football performance and strategic choices in Italy and beyond. *International Journal of Organizational Analysis*, 21(4), 546-564. <https://doi:10.1108/IJOA-04-2013-0659>
- Royuela, V., & Gásquez, R. (2018). On the influence of foreign players on the success of football clubs. *Journal of Sports Economics*, 20(5), 718-741. <https://doi:10.1177/1527002518807960>
- Sarmento, H., Anguera, M.T., Campaniço, J., Resende, R. & Leitão, J. (2014). Manchester United, Internazionale Milano and FC Barcelona – What´s different? *Sport Mont Journal*, 12(40-41-42), 50-56. <http://www.sportmont.ucg.ac.me/?sekcija=article&artid=173>
- Serra-Olivares, J., Maleki, M., & Zarei, A. (2021). Role of Age and Experience in Attacking Tactical Knowledge among Iranian Soccer School Players. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 485-496. <https://doi:10.12800/ccd.v16i49.1453>
- Solberg, H. A. & Mehus, I. (2014). The challenge of attracting football fans to stadia? *International Journal of Sport Finance*, 9(1), 3-19. https://www.academia.edu/17717157/The_Challenge_of_Attracting_Football_Fans_to_Stadia
- Zajonc, R. B. (1965). Social facilitation. *Science*, 149(3681), 269-274. <https://doi:10.1126/science.149.3681.269>

¿Cómo nacen los goles? Factores externos e internos en el fútbol europeo

How are goals born? External and internal factors in European soccer

José M. Lavín¹ 

Álvaro Jiménez-Sánchez² 

Aser Falagán-Madrado³ 

1 Universidad Internacional de Valencia, Valencia, España

2 Universidad de Valladolid, Valladolid, España

3 Universidad del País Vasco, Lejona, España

Autores para la correspondencia:

Álvaro Jiménez Sánchez
alvarojs@uva.es

José María Lavín de la Cavada
josemaria.lavin@universidadviu.es

Título abreviado:

¿Cómo nacen los goles?

Cómo citar el artículo:

Lavín, J.M., Jiménez-Sánchez, Á., & Falagán-Madrado, A. (2023). ¿Cómo nacen los goles? Factores externos e internos en el fútbol europeo. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18(56), 95-117. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.1926>

Recepción: 20 mayo 2022 / Aceptación: 16 enero 2023

Resumen

Esta investigación estudia mediante modelos de regresión lineal cuáles son los factores que más influyen en la consecución de puntos y goles en ocho ligas europeas de la temporada 2019-2020. Para analizar los puntos obtenidos se tomaron en cuenta variables externas como el presupuesto, asistencia al estadio, experiencia de la plantilla, deportividad, o si los jugadores son extranjeros, nacionales, canteranos o pertenecientes a una selección internacional. Para los goles se recurrió a variables internas o propias de cada partido como los tiros, ocasiones de gol, saques de esquina, número de tarjetas, faltas, posesión del balón, regates, entradas, presencia o ausencia de público y el factor campo. Los resultados revelaron la importancia del presupuesto y de la deportividad, así como de las ocasiones de gol y los tiros. Apenas influye la presencia de público y el factor campo. Los factores externos muestran modelos de regresión con un R^2 ajustado entre 0.508 y 0.916, mientras que los internos van entre 0.289 y 0.464. Los datos pueden ser de relevancia para mejorar las estrategias de inversión en fichajes, así como para incrementar el rendimiento de los entrenamientos, las tácticas y las alineaciones.

Palabras clave: fútbol europeo, presupuesto, deportividad, público, puntos.

Abstract

This research studied by means of linear regression models which are the factors that most influence the achievement of points and goals in eight European leagues in the 2019-2020 season. To analyze the points obtained, external variables were taken into account, such as budget, stadium attendance, squad experience, sportsmanship, or whether the players are foreign, national, home-grown or belong to an international team. For goals, internal or match-specific variables were used, such as shots, scoring chances, corner kicks, number of cards, fouls, ball possession, dribbles, tackles, presence or absence of spectators and the pitch factor. The results revealed the importance of budget and sportsmanship, as well as scoring chances and shots. The presence of the public and the field factor had hardly any influence. The external factors show regression models with an adjusted R^2 between 0.508 and 0.916, while the internal factors range between 0.289 and 0.464. The data may be of relevance for improving transfer investment strategies, as well as for increasing the performance of training sessions, tactics and lineups.

Keywords: European soccer, budget, sportsmanship, public, points.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Introducción

Los goles son la medida más habitual para evaluar la efectividad en las competiciones (Hughes y Franks, 2005), pero no miden por sí solos el desempeño de un equipo (Lago-Ballesteros et al., 2012) ya que los tanteos en fútbol son más bajos que en la mayoría de los otros deportes por lo que los goles son más un acontecimiento raro dentro del partido (Peña y Navarro, 2015). Sin embargo, a ojos del aficionado, se convierten en la manera casi única de entender el desarrollo del juego, olvidando en ocasiones aspectos externos como la importancia del presupuesto del equipo o características internas del propio partido como la cantidad de tiros a puerta, la posesión del balón o las faltas.

La distinta relevancia de estos factores va a depender, a su vez, de la tradición de los equipos, de sus países y de sus estilos de juego históricos (Sarmiento et al., 2014) e incluso de otras circunstancias políticas o sociales (Hamil et al., 2010).

Desde finales de los años noventa del pasado siglo, el fútbol ha sufrido transformaciones que han alterado las competiciones de clubs, tanto nacionales como internacionales, de manera definitiva. Igualmente, los campeonatos por selecciones nacionales también han sufrido consecuencias por estos cambios, pero quizá, pasan más disimuladas.

El primero de ellos fue la llamada Sentencia Bosman en 1995, que permitió a los futbolistas de cualquier país de la Unión Europea poder jugar como nacionales en cualquier otro campeonato de un país de la Unión. Este hecho conllevó una gran reestructuración en la mayoría de los equipos profesionales europeos, fichando extranjeros pero comunitarios y relegando en algunos casos a los jugadores nacionales o del propio país (Poli et al., 2016), aunque posteriormente la UEFA ha intentado equilibrar esta proporción con nuevas regulaciones (2006-2007 con las cuotas de jugadores “locales” (Bullough & Jordan, 2017)).

Paralelamente a este cambio, la mayoría de los clubs futbolísticos han dejado de ser propiamente clubs, para convertirse en sociedades anónimas deportivas, con las necesidades económicas que esto plantea. Aunque un club de fútbol también necesita el dinero, una sociedad anónima obliga a buscar ingresos múltiples e introducir fuentes de valor añadido continuas (Andrikopoulos & Kaimenakis, 2006). A eso hay que unirle el prestigio social y el reconocimiento que ofrece el escaparate del fútbol.

Esta búsqueda también propició la entrada de millonarios. Algunos provienen del este de Europa como pasó en el Chelsea, de Estados Unidos en el Manchester United, el lejano Oriente como el Inter de Milán o de países árabes como en el Manchester City y en el Paris Saint Germain, solamente por citar los más relevantes. Todos ellos buscan este prestigio para mejorar su imagen (García-Vega, 19

de Enero, 2020), pero también un rendimiento económico (Solberg & Mehus, 2014).

El tercer factor de cambio ha sido también económico (López-Busto et al., 2016). La entrada de la televisión por satélite ha hecho que el fútbol sea el deporte más global y que se retransmitan todos los campeonatos nacionales por multitud de operadoras, moviendo enormes sumas de dinero de las que llega un porcentaje a los clubs.

Otra de las fuentes de financiamiento es la afluencia de público al estadio. Los grandes coliseos futbolísticos han demostrado ser una fuente de ingresos casi sin explotar pero que, además, tiene gran importancia a la hora de determinar la agresividad de los equipos locales según distintos estudios (Carolina-Paludo et al., 2020; Fothergill et al., 2017; Neave & Wolfson, 2003). A mayor afluencia de público, los equipos locales se sienten más arropados y consiguen mejores resultados debido a la presión que se ejerce por la identificación de los seguidores con el equipo (Katz et al, 2020). Sin embargo, hay que mencionar también que los últimos estudios sobre la ventaja de jugar en casa plantean ciertas dudas acerca de este efecto espectador (Jiménez-Sánchez y Lavín, 2020; Jiménez-Sánchez et al., 2021).

El siguiente factor es demográfico. La llegada a países europeos de emigrantes provenientes del Magreb, África Subsahariana y América Latina ha aportado también una nueva remesa de jugadores, en especial migrantes de segunda generación, a los campeonatos nacionales. Sin la emigración, todos estos jugadores nutrirían los campeonatos de los países de origen de sus progenitores, pero ahora están presentes en los campeonatos de los países donde han nacido. Esto ha hecho que haya aumentado el número de jugadores internacionales en Europa, ya que muchos de ellos o bien juegan en la selección del país que los vio nacer o bien en la selección del país de sus padres.

El siguiente cambio tiene relación con el anterior. Cada vez se fichan jugadores más jóvenes de otros países, bien para nutrir las canteras o bien para adquirirlos antes de que su precio sea mayor (Najarian, 2015; Nicolls & Worsfold, 2016), como los casos de Messi al F.C. Barcelona o del Kum Agüero al Atlético de Madrid (año 2000 y 2006 respectivamente). Aunque la FIFA ha intentado cortar esta sangría de los campeonatos más débiles, lo cierto es que la actual generación de jugadores corresponde en buena parte a estas características.

Relacionado con ellos, otro tipo de jugadores a tomar en cuenta son los canteranos o aquellos que, independientemente de su nacionalidad, provienen del equipo filial o base. La inversión en las academias de juveniles puede dar mucho beneficio económico (Kulikova & Goshunova, 2014), aunque el uso de estos jugadores por parte del primer equipo no tiene por qué garantizar un mejor rendimiento, pues si bien pueden resultar más económicos y aportar un sentido identitario al equipo y con la

afición, también pueden ser jugadores con menos experiencia o menos calidad respecto al resto de profesionales que componen una liga de alto nivel. Por ello, esta investigación también se centrará en conocer el peso que tienen este tipo de jugadores.

El último factor a reseñar es puramente deportivo. Desde finales de los años ochenta con el F.C. Barcelona dirigido por Johan Cruyff y el principio de los años noventa con el AC Milan de Arrigo Sacchi, la teoría futbolística ha ido conformando un *mainstream* que apuesta por el fútbol de toque, buscando jugadores de alta calidad técnica, sin despreciar las características físicas de fuerza y agresividad, pero sin sacralizarlas como pasaba en los campeonatos italianos e ingleses de los años ochenta. Así, frente a las tradiciones futbolísticas mencionadas antes, hay una evolución hacia el fútbol ofensivo, incrementada desde que comienza el siglo XXI, ya que se empieza a ver que las tácticas atacantes traen éxito (Konstadinidou & Tsigilis, 2005; Luhtanen et al., 2001). Esta búsqueda de la calidad y del juego ofensivo cristalizó en los años que van desde el 2008 al 2014, con el juego desplegado por la selección española, la selección alemana a nivel de naciones y del F. C. Barcelona dirigido por Josep Guardiola a nivel de clubes.

Otra de las cuestiones que definirían ese fútbol de ataque serían las ocasiones de gol, manifestadas por los tiros a puerta, la posesión de balón, los saques de esquina y los propios goles (Abellán et al., 2019; Borrás y Sainz de Baranda, 2005; Fradua et al., 2016; González-Ródenas et al., 2015; Iván-Baragaño, 2022). Otros parámetros como el número de pases son mucho más imprecisos, ya que pueden darse en campo propio y no tener relación real con las ocasiones de gol.

Así y, en resumen, tenemos que los grandes campeonatos europeos son los que más jugadores internacionales poseen, los que mayor presupuesto económico tienen, los que más apuestan por el fútbol de ataque y los que son menos permisivos con las faltas, frente a otros campeonatos nacionales y a otras selecciones. Todas estas circunstancias influyen en el desarrollo de un fútbol que es cada vez más un espectáculo completamente globalizado y que comienza a convertirse en más homogéneo, al menos en Europa.

Por tanto, el objetivo de esta investigación es conocer de manera cuantitativa aquellas variables que determinan los puntos finales y goles por partido de los equipos de fútbol europeo, así como analizar los posibles modelos de regresión lineal para cada país y competición en la temporada analizada 2019-2020. Según lo comentado anteriormente, se pueden establecer diferentes hipótesis. La primera es encontrar que el presupuesto sea uno de los factores más relacionados con los puntos (Rossi et al., 2013). En segundo lugar, demostrar la importancia que tienen los distintos tipos de jugadores en la consecución de victorias, ya sean estos extranjeros (Royuela & Gás-

quez, 2018), canteranos o pertenecientes a selecciones internacionales.

Respecto al número de goles por partido, la tercera hipótesis plantea hallar una interrelación entre los tantos y aquellas variables implicadas en el estilo de juego, donde los elementos ofensivos (tiros, córneres u ocasiones de gol) así como la posesión del balón, serían los más relevantes para predecir un mayor número de tantos por encuentro. Finalmente, teniendo en cuenta la teoría de la facilitación social (Zajonc, 1965), la última hipótesis trata de demostrar un mayor número de goles en los equipos locales respecto a los que juegan fuera y a su vez, más goles con público que sin él al jugar en casa.

Método

Se analizaron ocho ligas europeas cuyos partidos finales de la temporada 2019-2020 se jugaron sin público. La Bundesliga alemana de primera y segunda división, la Bundesliga Austriaca, la Liga Santander y Liga Smartbank (primera y segunda división del fútbol profesional español), la italiana también en ambas categorías (Serie A y B) y la inglesa Premier League.

Al ser la misma temporada y no otra nueva, cada liga siguió conformada por los mismos equipos, sin cambiar de plantilla y sus objetivos siguieron siendo los mismos a cuando dejaron de jugar con público. Esto ocurrió a principios de marzo de 2020, con un parón de dos meses aproximadamente y reanudándose a finales de mayo y principios de junio en estos países (con algunas excepciones).

Las unidades de análisis son todos los partidos jugados por cada equipo. Así, si por ejemplo la Bundesliga alemana de primera división tuvo 306 encuentros, resultan en total 612 casos (18 equipos jugaron 34 partidos), de los cuales la mitad se jugaron en casa y la otra fuera (17 en cada campo).

Para el estudio se creó una tabla con cada competición que contenía datos técnicos; nombre de la liga, equipo, jornada y fecha; aquellas variables a considerar como dependientes (goles y puntos obtenidos (3 ganado / 1 empatado / 0 perdido) tanto por cada encuentro como al final de la temporada); y el resto de variables, las cuales se pueden clasificar en externas o generales propias de cada equipo, e internas o específicas propias de cada partido. Así, para el primer bloque (factores externos) los datos se aplican a cada club independientemente del partido. Estas son la asistencia media al estadio (sin contar cuando no hubo espectadores), el presupuesto o valor del equipo al final de la temporada, el número de extranjeros por club (nacidos en un país diferente al que juegan e independientemente de que estén nacionalizados o cuenten como comunitarios), el porcentaje de jugadores (nacionales / extranjeros) alineados, la experiencia media de los jugadores (número de encuentros en esa categoría), la experiencia de los canteranos o jugadores sacados de la academia del propio club (número de partidos con el

primer equipo), jugadores internacionales (que están o estuvieron en la selección de su país) y la deportividad final (tarjetas amarillas más rojas).

En un segundo bloque (factores internos) estarían otras variables específicas de cada partido y no totales, como el número de faltas, sumatorio de tarjetas amarillas y rojas por encuentro (estas últimas valen como dos amonestaciones), posesión del balón (%), tiros (suma de tiros a puerta, fuera y disparos bloqueados), saques de esquina, ocasiones claras, porcentaje de regates acertados y entradas (acciones realizadas para quitar el balón al adversario).

En el caso del primer bloque no es posible diferenciar entre partidos jugados en casa o fuera, o aquellos disputados con público o sin público, pues los datos son los mismos para estas cuatro variaciones, mientras que en el segundo caso, sí es factible tomar en cuenta los factores campo y público debido a que los datos provienen de cada encuentro. Es por ello que el primer grupo de variables se relacionará con los puntos finales, mientras que el segundo grupo lo hará con los goles obtenidos en cada encuentro.

Tabla 1. Descriptivos de cada liga I

Descriptivos (Sumatorios, medias, d.t., %)	Bundesliga Alemana 1	Bundesliga Alemana 2	LaLiga España 1	LaLiga España 2
Equipos	18	18	20	22
Partidos totales	612	612	760	922
Partidos Antes (con público)	446 (72.9%)	450 (73.6%)	538 (70.8%)	680 (73.7%)
Partidos después (sin público)	166 (27.1%)	162 (26.4%)	222 (29.2%)	242 (26.3%)
Jornadas	34	34	38	42
Puntos totales (d.t.)	47 (15)	45 (8)	51 (15)	55 (8)
Goles (d.t.)	1.6 (1.3)	1.4 (1.2)	1.2 (1.1)	1.1 (1)
Presupuesto en millones de euros (d.t.)	236 (204)	18 (12)	258 (268)	14 (10)
Asistencia al estadio (d.t.)	40.940 (18.047)	20.211 (12.851)	29.136 (19.166)	9.870 (5.277)
Nº de extranjeros por equipos (%)	16 (51%)	6.5 (25%)	10.3 (38%)	5.8 (27.1%)
Jugadores titulares	Extranjeros: 58% Nacionales: 42%	Extranjeros: 32% Nacionales: 68%	Extranjeros: 40% Nacionales: 60%	Extranjeros: 24% Nacionales: 76%
Experiencia (d.t.) (Partidos jugados por jugador)	65.2 (24)	51 (16)	91 (29)	82 (20)
Experiencia de canteranos (d.t.)	244 (183)	55.1 (41)	463.2 (466)	121.4 (138)
Internacionales (d.t.)	6 (3)	.6 (.6)	4 (3)	1 (1)
Deportividad (d.t.) (tarjetas totales)	73 (13)	78 (14)	107 (21)	128 (15)
Tiros (d.t.)	13.2 (5)	13.5 (4.7)	11.3 (4.5)	11.2 (4.3)
Posesión en casa (d.t.)	51.4% (12)	50.8% (11)	50.9% (11)	50.9% (9)
Posesión fuera (d.t.)	48.6% (12)	49.2% (11)	49.1% (11)	49.1% (9)
Córneres (d.t.)	5 (3)	5.1 (2.7)	4.6 (2.5)	4.4 (2.5)
Faltas (d.t.)	12.1 (4)	13 (4)	13.7 (4.1)	15.7 (4.2)
Sumatorio de tarjetas (d.t.)	2.1 (1.5)	2.2 (1.5)	2.7 (1.7)	3 (1.6)
Ocasiones (d.t.)	2.4 (1.8)	2.1 (1.5)	1.8 (1.5)	1.5 (1.3)
Entradas (d.t.)	16.3 (5.1)	15 (5.1)	15 (4.5)	14.6 (4.6)
% Regates acertados (d.t.)	59% (13)	58% (14)	59% (14)	58% (14)

Nota: d.t. = Desviación Típica.

Tabla 2. Descriptivos de cada liga II

Descriptivos (Sumatorios, medias, d.t., %)	Serie A Italia 1	Serie B Italia 2	Premier League Inglaterra	Bundesliga Austria
Equipos	20	20	20	12
Partidos totales	760	760	760	384
Partidos Antes (con público)	499 (65.7%)	528 (69.5%)	576 (75.8)	264 (68.8%)
Partidos después (sin público)	261 (34.3%)	232 (30.5%)	184 (24.2)	120 (31.2%)
Jornadas	38	38	38	32 (22+10)
Puntos totales (d.t.)	52 (17)	51 (12)	52 (17)	44 (14)
Goles (d.t.)	1.5 (1.2)	1.2 (1)	1.3 (1.2)	1.6 (1.5)
Presupuesto en millones de euros (d.t.)	229 (172)	15 (5)	415 (287)	20 (25)
Asistencia al estadio (d.t.)	27.195 (13.950)	6.135 (2.492)	39.366 (16.027)	6.687 (4.622)
Nº de extranjeros por equipos (%)	17 (61.2%)	7.4 (26.1%)	18.3 (62.8%)	8 (29%)
Jugadores titulares	Extranjeros: 62% Nacionales: 38%	Extranjeros: 22% Nacionales: 78%	Extranjeros: 64% Nacionales: 36%	Extranjeros: 30% Nacionales: 70%
Experiencia (d.t.) (Partidos jugados por jugador)	88.3 (23)	80 (19)	72.7 (30)	72 (16)
Experiencia de canteranos (d.t.)	136.1 (122)	52 (83)	201.5 (161)	147.5 (169)
Internacionales (d.t.)	7 (4)	.6 (1)	8 (3)	2 (2)
Deportividad (d.t.) (tarjetas totales)	109 (15)	113 (18)	72 (14)	78 (18)
Tiros (d.t.)	14.3 (5.6)	13.2 (4.8)	12.3 (5.4)	12.8 (5.5)
Posesión en casa (d.t.)	50.1% (10)	49.8% (9)	50.1% (12)	50.8% (10)
Posesión fuera (d.t.)	49.9% (10)	50.2% (9)	49.9% (12)	49.2% (10)
Córneres (d.t.)	5.3 (3)	4.7 (2.4)	5.3 (3)	5.1 (2.9)
Faltas (d.t.)	13.9 (4)	16 (4.3)	10.7 (3.6)	15.2 (4.2)
Sumatorio de tarjetas (d.t.)	2.9 (1.7)	2.8 (1.6)	1.8 (1.3)	2.5 (1.6)
Ocasiones (d.t.)	2 (1.6)	1.8 (1.4)	2 (1.6)	2.2 (1.8)
Entradas (d.t.)	14.5 (4.5)	14 (4.4)	16.3 (5.2)	15.7 (5.1)
% Regates acertados (d.t.)	61% (14)	56% (15)	60% (14)	57% (16)

Nota: d.t. = Desviación Típica.

Toda la información se extrajo de las siguientes fuentes:

- <https://sofascore.com>
- www.transfermarkt.es
- <https://es.soccerway.com/>

Estas páginas web son de reconocido prestigio y respondieron correctamente a la prueba de calidad del dato realizada con diez partidos aleatorios de cada liga.

Una vez recopilada la información se trabajó con el programa estadístico SPSS (versión 23 para Windows). Las pruebas utilizadas fueron la correlación de Pearson, la regresión lineal múltiple por pasos y también por el método intro, tomando como variables dependientes los puntos totales y los goles por partido, y como independientes el resto de las variables mencionadas.

Resultados

Antes de presentar los análisis principales es necesario mencionar una serie de correlaciones fundamentales

(Pearson, $p < .05$). Así, de manera generalizada y bidireccionalmente, más puntos al final de la temporada y goles a favor por partido se correlacionan con un mayor presupuesto del equipo, más asistencia media al estadio, número de jugadores extranjeros y uso de ellos (alineados), más deportividad y menos tarjetas por partido, mayor experiencia de los jugadores (en esa categoría), menos historial en el caso de los jugadores canteranos, más posesión del balón, tiros y ocasiones de gol (ver Anexos).

A continuación, se muestran los análisis realizados, recordando que el aumento de modelos conlleva la inclusión de las variables correspondientes a los precedentes. En la primera fila se exponen las variables que cada modelo añade a los anteriores, entre paréntesis el R^2 ajustado correspondiente al modelo final por pasos. En la fila de en medio se señala lo que aporta esa variable a la dependiente en un modelo individualizado con el método intro, excepto en el primero de ellos, donde ese R^2 ajustado sería el mismo que el general por ser el primer predictor. Por último, en la tercera fila la beta estandarizada con su p valor.

Tabla 3. Regresión lineal para el primer bloque de variables I. Dependiente = Total de puntos

Modelo	Campeonatos			
	Variable (R^2 ajustado en el modelo final por pasos) R^2 ajustado individual con la VD. Beta estandarizada (sig)			
	Bundesliga 1	Bundesliga 2	LaLiga 1	LaLiga 2
1	Presupuesto (.824) β =.908 (.000)	Deportividad (.432) β =-.658 (.000)	Internacionales (.665) β =.816 (.000)	Presupuesto (.467) β =.663 (.000)
2	Experiencia (.859) R^2 -aj=.620 β =.788 (.000)	Presupuesto (.578) R^2 -aj=.263 β =.514 (.000)	Deportividad (.720) R^2 -aj=.115 β =-.341 (.000)	Extranjeros alineados (.491) R^2 -aj=.021 β =.150 (.000)
3	Asistencia (.882) R^2 -aj=.268 β =.518 (.000)	Experiencia (.662) R^2 -aj=.111 β =.336 (.000)	Presupuesto (.745) R^2 -aj=.658 β =.811 (.000)	Deportividad (.502) R^2 -aj=.020 β =.146 (.000)
4	Deportividad (.888) R^2 -aj=.399 β =-.632 (.000)	Asistencia (.716) R^2 -aj=.102 β =.322 (.000)	Extranjeros (.748) R^2 -aj=.365 β =.605 (.000)	Asistencia (.508) R^2 -aj=.003 β =.062 (.058)
5	Internacionales (.891) R^2 -aj=.648 β =.805 (.000)	Internacionales (.739) R^2 -aj=.220 β =.471 (.000)		
6	Extranjeros (.896) R^2 -aj=.061 β =.251 (.000)	Extranjeros (.746) R^2 -aj=.049 β =.225 (.000)		
7	Extranjeros alineados (.905) R^2 -aj=.052 β =.231 (.000)	Canteranos (.760) R^2 -aj=.001 β =.025 (.538)		
8	Canteranos (.916) R^2 -aj=.229 β =.480 (.000)	Extranjeros alineados (.771) R^2 -aj=.028 β =.173 (.000)		

Tabla 4. Regresión lineal para el primer bloque de variables II. Dependiente = Total de puntos

Modelo	Campeonatos			
	Variable (R^2 ajustado en el modelo final por pasos) R^2 ajustado individual con la VD. Beta estandarizada (sig)			
	Serie A	Serie B	Premier	Austria
1	Presupuesto (.697) β =.835 (.000)	Internacionales (.321) β =.542 (.000)	Presupuesto (.712) β =.844 (.000)	Deportividad (.589) β =-.768 (.000)
2	Extranjeros alineados (.768) R^2 -aj=.520 β =.722 (.000)	Extranjeros alineados (.411) R^2 -aj=.000 β =.039 (.277)	Deportividad (.797) R^2 -aj=.177 β =-.422 (.000)	Internacionales (.740) R^2 -aj=.454 β =.675 (.000)
3	Internacionales (.801) R^2 -aj=.451 β =.672 (.000)	Experiencia (.499) R^2 -aj=.042 β =-.209 (.000)	Extranjeros (.860) R^2 -aj=.053 β =.234 (.000)	Asistencia (.755) R^2 -aj=.319 β =.566 (.000)
4	Asistencia (.807) R^2 -aj=.486 β =.698 (.000)	Deportividad (.594) R^2 -aj=.067 β =-.262 (.000)	Canteranos (.874) R^2 -aj=.006 β =.084 (.020)	
5	Extranjeros (.818) R^2 -aj=.263 β =.514 (.000)	Canteranos (.597) R^2 -aj=.010 β =-.108 (.004)	Extranjeros alineados (.878) R^2 -aj=.058 β =.243 (.000)	
6	Canteranos (.826) R^2 -aj=.063 β =.253 (.000)		Experiencia (.879) R^2 -aj=.080 β =.286 (.000)	
7	Experiencia (.827) R^2 -aj=.309 β =.556 (.000)		Asistencia (.879) R^2 -aj=.234 β =.484 (.000)	

A continuación, para el segundo bloque se añaden las variables campo (casa / fuera) y público (con / sin).

Tabla 5. Regresión lineal para el segundo bloque de variables I. Dependiente = Goles a favor por partido

Modelo	Campeonatos			
	Variable (R^2 ajustado en el modelo final por pasos) R^2 ajustado individual con la VD. Beta estandarizada (sig)			
	Bundesliga 1	Bundesliga 2	LaLiga 1	LaLiga 2
1	Ocasiones (.379) $\beta=.617$ (.000)	Ocasiones (.281) $\beta=.532$ (.000)	Ocasiones (.308) $\beta=.556$ (.000)	Ocasiones (.277) $\beta=.527$ (.000)
2	Tarjetas (.387) R^2 -aj=.019 $\beta=-.142$ (.000)	Posesión (.290) R^2 -aj=-.001 $\beta=-.028$ (.493)	Córneres (.327) R^2 -aj=.002 $\beta=-.054$ (.137)	Posesión (.297) R^2 -aj=.019 $\beta=-.140$ (.000)
3	Córneres (.395) R^2 -aj=.002 $\beta=-.011$ (.777)	Córneres (.293) R^2 -aj=.002 $\beta=-.057$ (.160)	Campo (.340) R^2 -aj=.029 $\beta=-.174$ (.000)	Campo (.300) R^2 -aj=.016 $\beta=-.129$ (.000)
4	Tiros (.403) R^2 -aj=.081 $\beta=.287$ (.000)	Tiros (.301) R^2 -aj=.037 $\beta=.197$ (.000)	Tiros (.347) R^2 -aj=.058 $\beta=.244$ (.000)	Regates (.303) R^2 -aj=.006 $\beta=.086$ (.009)
5	Posesión (.406) R^2 -aj=.037 $\beta=.197$ (.000)		Tarjetas (.353) R^2 -aj=.016 $\beta=-.133$ (.000)	Entradas (.305) R^2 -aj=.000 $\beta=-.032$ (.331)

Tabla 6. Regresión lineal para el segundo bloque de variables II. Dependiente = Goles a favor por partido

Modelo	Campeonatos			
	Variable (R^2 ajustado en el modelo final por pasos) R^2 ajustado individual con la VD. Beta estandarizada (sig)			
	Serie A	Serie B	Premier	Austria
1	Ocasiones (.290) $\beta=.540$ (.000)	Ocasiones (.243) $\beta=.494$ (.000)	Ocasiones (.343) $\beta=.586$ (.000)	Ocasiones (.446) $\beta=.669$ (.000)
2	Córneres (.297) R^2 -aj=-.001 $\beta=-.013$ (.717)	Tiros (.257) R^2 -aj=.091 $\beta=.303$ (.000)	Tiros (.354) R^2 -aj=.145 $\beta=.383$ (.000)	Tiros (.458) R^2 -aj=.215 $\beta=.466$ (.000)
3	Tiros (.309) R^2 -aj=.069 $\beta=.264$ (.000)	Posesión (.281) R^2 -aj=.012 $\beta=-.113$ (.002)	Córneres (.367) R^2 -aj=.005 $\beta=.078$ (.032)	Tarjetas (.464) R^2 -aj=.059 $\beta=-.248$ (.000)
4	Público (.312) R^2 -aj=.002 $\beta=.057$ (.118)	Córneres (.285) R^2 -aj=-.001 $\beta=.004$ (.916)	Campo (.372) R^2 -aj=.015 $\beta=-.126$ (.001)	
5		Campo (.289) R^2 -aj=.018 $\beta=-.140$ (.000)	Tarjetas (.375) R^2 -aj=.017 $\beta=-.134$ (.000)	

En resumen, los múltiples resultados confirman el peso que tienen el presupuesto, la deportividad, las ocasiones de gol y la posesión en la consecución de victorias, a la vez que ponen en entredicho la efectividad de la presencia del público.

Discusión

Sobre el primer bloque analizado, se confirma la primera hipótesis establecida, ya que se observa de forma generalizada que el presupuesto es lo que más influye en la consecución de victorias (Rossi et al., 2013). Evidentemente, este factor monetario también determinaría el valor del resto de variables (asistencia, fichar a extranjeros, jugadores con más experiencia e internacionales), si bien hay que tener en cuenta que esto no es homogéneo y que existen diferencias y excepciones entre las competiciones estudiadas.

Así, el presupuesto se presenta como un elemento muy significativo para determinar el total de puntos, solo en la Serie B y en la liga austriaca no se encuentra presente en los modelos finales de regresión. Este patrón coincide con la cantidad presupuestaria vista anteriormente (Tabla 1 y 2), pues donde más influye este es en las ligas con más desequilibrios (desviaciones típicas), mientras que en las competiciones con equipos más igualados en valor este factor no sería tan determinante, tal y como se observa en la liga austriaca, donde la diferencia monetaria es menor y el presupuesto no está presente en el modelo de regresión lineal final. Por ello, no es tanto la cantidad de presupuesto del club lo que influye en la puntuación final sino su relación con los valores del resto de equipos de esa liga (más igualado, menos influencia).

Evidentemente, la cantidad presupuestaria por sí misma no es la causante del número de puntos o de un mejor juego, sino que esta es la que posibilita que se den los demás elementos que sí correlacionan directamente a la consecución de victorias, aunque como se ha analizado, cada campeonato tendría unas propuestas de inversión diferente para conseguirlos, ya sea por ejemplo fichando a extranjeros en los casos de las ligas italianas, o abogando por jugadores menos agresivos y con mayor deportividad como en la segunda alemana o en la Bundesliga austriaca. Es decir, que en función del tipo de campeonato y país se debería invertir el presupuesto en uno u otro tipo de jugadores (Magaz-González et al., 2017).

Sin embargo, hay que mencionar que la relación entre presupuesto y goles no está tan clara. Ya en Jiménez-Sánchez y Lavín (2020) se ve que, en las jornadas sin público por las medias anti Covid, los puntos obtenidos por los equipos se correlacionaban con el presupuesto, pero no tanto el número de goles, por lo que se podría extrapolar que los tantos en un partido dependen de diversos factores que no tienen tanto que ver con el dinero.

En referencia a la segunda hipótesis, esta queda esclarecida con los datos que demuestran la importancia que tienen los distintos tipos de jugadores en la consecución de victorias. En este sentido, se observa que el volumen de jugadores internacionales o que han jugado en la selección de su país está presente en el modelo final de todas las ligas menos en la segunda española y en la Premier League. Además, la beta estandarizada refleja que este factor es bastante determinante en todas las competiciones ($p < .001$), e incluso en la Serie B más que el presupuesto, el cual ni siquiera correlaciona significativamente con los puntos.

A su vez, el uso de extranjeros también se muestra determinante en los modelos finales de todas las competiciones excepto en la austriaca, aunque individualmente sí lo hace con los puntos ($p < .000$). Las correlaciones reflejan una mayor incidencia en la primera división española e italiana.

Además, la experiencia de los jugadores y de los canteranos está presente en el modelo final de la mayoría de competiciones, menos en ambas ligas españolas y en la austriaca, aunque sí correlacionan individualmente, e incluso la segunda española e italiana lo hacen inversamente, es decir, cuanta más experiencia tienen los jugadores menos puntos consigue el equipo y viceversa.

En resumen, se observa de manera generalizada que los extranjeros y los que juegan o han jugado en selecciones internacionales aportan más a la consecución de puntos que los canteranos e incluso que los profesionales experimentados. Estos resultados pueden ser útiles para favorecer las estrategias de inversión en fichajes, si bien cabe mencionar que las categorías planteadas pueden mejorarse para futuros estudios, por ejemplo, excluyendo como extranjeros a los nacionalizados o comunitarios, o teniendo en cuenta el volumen de partidos jugados en el caso de los futbolistas en selecciones internacionales. Además, hay

que considerar que estas categorías no son excluyentes y que fácilmente se pueden solapar, es decir, que jugadores como Lionel Messi, cuenta para la estadística, según Transfermarkt, como extranjero, internacional, canterano y con mucha experiencia al mismo tiempo.

Por otra parte, la tercera hipótesis se confirma parcialmente con los datos que revelan como las ocasiones son el factor más determinante en el número de goles a favor, algo bastante lógico, pues más ocasiones implican más posibilidades de hacer gol. La Bundesliga austriaca es la que más correlación presenta ($\beta = .669$) y la Serie B la que menos ($\beta = .494$).

A su vez, se muestra como los tiros y saques de esquina (ambos elementos propios de la ofensividad) están presentes en los modelos de regresión de la mayoría de competiciones, excepto en la segunda española. La diferencia entre ambos es que los tiros correlacionan mucho más en todas las competiciones respecto a los saques de esquina.

Sobre la posesión, contrariamente a lo que cabría esperar, solo se encuentra en cuatro competiciones, e incluso en algunos casos las correlaciones son inversas (mayor posesión menos goles) como en las segundas categorías de Alemania, España e Italia. Así, la posesión del balón, presente en los modelos de regresión finales de la mitad de los campeonatos analizados, no habría que valorarla como una máxima a conseguir o dar por hecho que la posesión por sí misma beneficie a la obtención de goles por partido, tal y como generalmente se ha concebido a nivel histórico y táctico (Lago y Martín, 2007), sino más bien que se trata de un complemento que puede favorecer al resto de componentes más determinantes como la creación de ocasiones de gol o los tiros a puerta.

Respecto a las amonestaciones también se encuentra en el modelo final en cuatro competiciones, mientras que el número de faltas no se halla presente en ningún modelo. En ambas variables las correlaciones tienen la tendencia comentada anteriormente sobre la deportividad (menos faltas y amonestaciones, más goles a favor).

Sobre las entradas y porcentajes de regates acertados, solo son significativamente decisivos en la segunda española. De forma mayoritaria a menor número de entradas más goles y correlación positiva en el caso de los regates.

Cabe recordar que el hecho de que ciertas variables no formen parte del modelo no significa que no correlacionen de manera individual. Así, el modelo final en la liga austriaca solo tiene en cuenta tres del total de variables introducidas, mientras que la correlación de Pearson ($p < .001$) de cada una de ellas con los goles, además de correlacionar con esas tres, también lo hace con la posesión y los saques de esquina, pero efectivamente con un peso menor e insuficiente para formar parte del modelo final resultante en ese país.

En referencia a la última hipótesis, esta también se confirma parcialmente, pues si bien los locales tienen más

número de goles en la mayoría de ligas analizadas, esto no es debido a la asistencia de espectadores. En este sentido, llama la atención el menor peso de lo esperado del público, pues solo se incluye en el modelo de regresión lineal de la Serie A y además con una p valor no significativa (.118). Sin embargo, como se muestra en las tablas 3 y 4, la cantidad de asistentes al estadio sí se muestra como un factor relevante en la consecución de puntos, lo que revelaría que no es tanto el volumen de fans lo que influye en los goles, sino que los mejores equipos (más puntos) son los que también coinciden con ser aquellos con más asistencia al estadio, pero no por eso la presencia de aficionados ayuda a la obtención de goles, o dicho de otra forma, la ausencia total de público no afecta al juego tan significativamente como cabría esperar.

Para aclarar esto, hay que recordar que la asistencia al estadio está presente en los modelos obtenidos en la mayoría de las competiciones analizadas, menos en la primera española y segunda italiana. El modelo individualizado vuelve a presentar una asociación con las diferencias entre los clubes, es decir, cuanta más discrepancia hay en la asistencia media de los equipos de una liga, mayor es la beta estandarizada y el R^2 ajustado, y cuanta más igualada sea la asistencia entre sus equipos menos aporta al modelo de regresión, pues quedaría anulada al tender hacia una constante. Dado que el aforo y la asistencia al estadio tienen una relación bidireccional con el presupuesto del equipo (más dinero permite tener un estadio más grande y una mayor asistencia genera más ingresos), los resultados encontrados permiten equiparar la cantidad de aficionados al mismo nivel que el presupuesto, como si de un solo factor se tratase bajo el mismo patrón de funcionamiento.

Por tanto, aunque el factor campo, con más goles en casa que fuera, se muestre en ambas competiciones españolas, en la segunda italiana y en la inglesa, contrariamente a lo que proponen las teorías de la facilitación social (Zajonc, 1965) o de la influencia de los espectadores en las victorias locales (Pollard, 2008; Pollard y Gómez, 2014), ninguno de esos cuatro modelos contiene el factor público, mientras que la única liga que sí lo tiene es la Serie A y además, con mayor número de goles sin afición que con ella tanto para los equipos que jugaron en casa como fuera, al revés de lo planteado teóricamente.

Cabe mencionar el papel de la deportividad, pues esta se muestra como un factor muy relevante, menos en el modelo final de la primera italiana, aunque individualmente sí se relaciona bastante ($r = -.202$; $p < .000$). Sobre este aspecto cabe deducir que un menor número de tarjetas al final de temporada conlleve más puntos, pues estos equipos habrían sido aquellos menos propensos a ataques contrarios o bien con defensas menos agresivas, a la vez que han tenido menos jugadores expulsados. No obstante, la segunda división española muestra lo contrario, menos deportividad más puntos, si bien cabe mencionar que su R^2 es bastante bajo y no aportaría casi nada a la variable dependiente. Por tanto, el aumento de tarjetas parece ser un

elemento que evitar de forma general en la consecución de victorias. Así, el *fair play* debería ser una máxima a seguir en todos los equipos para demostrar no solo que el juego limpio es factible y favorecedor, sino también para ofrecer y promover en los aficionados un juego sano donde las infracciones sean perjudiciales para que sus equipos ganen.

Sobre las limitaciones, hay que recordar que esta investigación ha seleccionado la temporada 2019-2020, cuyos últimos partidos se jugaron sin público, aspecto que ha podido influir especialmente en los factores internos. Por tanto, se hace recomendable estudiar otras antiguas temporadas para compararlas con esta y así observar si el efecto público ha supuesto cambios en los componentes del juego, al mismo tiempo que esta comparación serviría para analizar la evolución de cada liga investigada. A su vez, se aconseja para futuros estudios ampliar la muestra con campeonatos no europeos e incluso tomar como referencia ligas femeninas para ver cómo se dan estas variables, así como realizar estos modelos de regresión en otros deportes igualmente o más mediáticos en otros países como el baloncesto o el rugby.

Conclusiones

Esta investigación ha tratado de averiguar la importancia que tienen ciertos factores en la consecución de puntos y goles en ocho ligas europeas de la temporada 2019-2020. Tal y como se planteaba al principio, los resultados permiten concluir que el presupuesto es el elemento más relevante en la mayoría de ligas estudiadas, especialmente en aquellas con medias presupuestarias de tres dígitos y donde también habría mucha diferencia económica entre sus equipos.

Esta variable estaría íntimamente asociada al resto de componentes de forma bidireccional, pues un mayor presupuesto condicionaría, por ejemplo, el tamaño del aforo o que se fische a mejores jugadores, los cuales se asociarían a un mejor estilo de juego, con más tiros y ocasiones de gol, entre otros. Esto conllevaría a más tantos y puntos, es decir, a un mejor puesto en la liga, lo que repercutiría en el beneficio económico para la siguiente temporada, formando así una espiral que poco a poco tendería a beneficiar a los que más tienen, pero también a perjudicar progresivamente a los de menor partida monetaria. Por esta misma relación entre esas variables es por lo que se encontrarían diferencias entre las distintas ligas, con unas más igualadas de presupuesto y donde este no sería tan determinante en el ranking final, y con otros campeonatos menos igualados económicamente y donde sería más fácil predecir los logros al final de la temporada.

Por último, las implicaciones prácticas van, por un lado, a aprovechar los análisis de los factores externos por los diversos clubes para mejorar sus estrategias de inversión y por otra parte, los resultados y metodología empleada de los factores internos pueden ser de utilidad para determinar con precisión los distintos estilos de juego cada equipo

y así prepararse para los oponentes con entrenamientos y tácticas específicos (Prieto-Ayuso et al., 2022; Serra-Olivares et al., 2021).

En definitiva, se observa como el primer bloque tiene unos modelos predictivos más robustos que en los casos del segundo bloque analizado, por tanto, resultaría más fácil predecir los puntos al final de temporada que los goles por partido. De cualquier manera, es necesario tener en cuenta tanto las similitudes como los elementos propios y diferenciales de cada liga y evitar las generalizaciones en la medida de lo posible, así como seguir estudiando longitudinalmente la evolución de los aportes dados por las variables analizadas tanto para la obtención de puntos como para los goles.

Disponibilidad de datos primarios

Correlaciones de Pearson entre variables según el país: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/59194>

Referencias

- Abellán, J., Sáez-Gallego, N., Savelsbergh, G., & Contreras, O. (2019). La intercepción de un lanzamiento de córner desde la teoría de los limitadores. *Revista Internacional De Medicina Y Ciencias De La Actividad Física Y Del Deporte*, 19(74). <https://doi:10.15366/rimcafd2019.74.004>
- Andrikopoulos, A., & Kaimenakis, N. (2006). Introducing FORNeX: A composite index for the intangible resources of the football club. *International Journal of Sport Management and Marketing*, 5(3), 251-266. <https://doi:10.2139/ssrn.907675>
- Borrás, D., & Sainz de Baranda, P. (2013). Análisis del córner en función del momento del partido en el mundial de Corea y Japón 2002. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 1(2), 87-93. <https://doi:10.12800/ccd.v1i2.90>
- Bullough, S., & Jordan, J. (2017). Youth academy player development in English football: The impact of regulation since 2006. *Sport, Business and Management*, 7(4), 375-392. <https://doi:10.1108/SBM-10-2016-0059>
- Carolina-Paludo, A., Nunes-Rabelo, F., Maciel-Batista, M., Rúbila-Maciel, I., Peikriszwili-Tartaruga, M., & Simões, C. A. (2020). Game Location Effect on Pre-competition Cortisol Concentration and Anxiety State: A Case Study in a Futsal Team. *Revista De Psicología Del Deporte*, 29(1), 105-112. <https://www.rpd-online.com/index.php/rpd/article/view/40>
- Fothergill, M., Wolfson, S., & Neave, N. (2017). Testosterone and cortisol responses in male soccer players: The effect of home and away venues. *Physiology & Behavior* 177(1), 215-220. <https://doi:10.1016/j.physbeh.2017.04.021>
- Fradua, L., Zubillaga, A., & Ford, P. R. (2016). Attacking and defensive styles of play in soccer: analysis of Spanish and English elite teams. *Journal of Sports Sciences*, 34(24), 2195-2204. <https://doi:10.1080/02640414.2016.1169309>
- García-Vega, M.A. (10 de Enero, 2020). Una burbuja llamada fútbol. *Diario El País*. https://elpais.com/economia/2020/01/16/actualidad/1579196525_489238.html
- González-Ródenas, J., López-Buendía, I., Calabuig-Moreno, F., & Aranda-Malavés, R. (2015). Indicadores tácticos asociados a la creación de ocasiones de gol en fútbol profesional. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 10(30), 215-225. <https://doi:10.12800/ccd.v10i30.590>
- Hamil, S., Walters, G., & Watson, L. (2010). The model of governance at FC Barcelona: balancing member democracy, commercial strategy, corporate social responsibility and sporting performance. *Soccer & Society*, 11(4), 475-504. <https://doi:10.1080/14660971003780446>
- Hughes, M., & Franks, I. (2005). Analysis of passing sequences, shots and goals in soccer. *Journal of Sport Sciences*, 23(5), 509-514. <https://doi:10.1080/02640410410001716779>
- Iván-Baragaño, I., Maneiro, R., Losada, J. L. & Ardá, A. (2022). Tactical Differences Between Winning and Losing Teams in Elite Women's Football. *Apunts Educación Física y Deportes*, 1(147), 45-54. [https://doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/1\).147.05](https://doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/1).147.05)
- Jiménez-Sánchez, Á. & Lavín, J.M. (2020) Home advantage in European soccer without crowd, *Soccer & Society*. <https://doi:10.1080/14660970.2020.1830067>
- Jiménez-Sánchez, Á, Lavín, J. M., & Endara, F. (2021). Repercusiones de jugar sin público en la ventaja local, las decisiones arbitrales y en los componentes del juego. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 21(2), 198-212. <https://doi:10.6018/cpd.444811>
- Katz, M., Thomas A. Baker, T.A., & Hui Du. (2020). Team Identity, Supporter Club Identity, and Fan Relationships: A Brand Community Network Analysis of a Soccer Supporters Club. *Journal of Sport Management*, 34(1): 9-21. <https://doi:10.1123/jsm.2018-0344>
- Konstadinidou, X. & Tsigilis, N. (2005) Offensive playing profiles of football teams from the 1999 Women's World Cup Finals. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(1), pp 61-71. <https://doi:10.1080/24748668.2005.11868316>
- Kulikova, L. I., & Goshunova, A. V. (2014). Human capital accounting in professional sport: evidence from youth professional football. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(24), 44. <https://doi:10.5901/mjss.2014.v5n24p44>
- Lago, C., & Martín, R. (2007). Determinants of possession of the ball in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 25(9), 969-974. <https://doi:10.1080/02640410600944626>

- Lago-Ballesteros, J., Lago-Peñas, C., & Rey, E. (2012) The effect of playing tactics and situational variables on achieving score-box possessions in a professional soccer team. *Journal of Sports Sciences*, 30(14), 1455-1461. <https://doi:10.1080/02640414.2012.712715>
- López-Busto, A., García-Unanue, J., Gómez-González, C., Barajas, Á., & Gallardo Guerrero, L. (2016). Incidencia de los resultados deportivos, las variables económicas y administrativas en el rendimiento financiero de los clubes de fútbol. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11(33), 185-195. <https://doi:10.12800/ccd.v11i33.763>
- Luhtanen, P, Belinskij, A., Häyrynen, M. & Vääntinen, T. (2001). A comparative tournament analysis between the EURO 1996 and 2000 in soccer. *International Journal of Performance Analysis*, 1, 77-83. <https://doi:10.1080/24748668.2001.11868250>
- Magaz-González, A., Mallo-Fernández, F., & Fanjul-Suárez, J. (2017). ¿Es rentable jugar en Primera División de fútbol? / Is profitable to play in Spanish Soccer First Division?. *Revista Internacional De Medicina Y Ciencias De La Actividad Física Y Del Deporte*, (65). <https://doi:10.15366/rimcafd2017.65.001>
- Najarian, A. (2015). The Lost Boys: FIFA's Insufficient Efforts to Stop Trafficking of Youth Footballers. *Sports Law Journal* 22, 151-192.
- Neave, N., & Wolfson, S. (2003). Testosterone, territoriality, and the 'home advantage'. *Physiology & Behavior*, 78(2), 269-275. [https://doi:10.1016/S0031-9384\(02\)00969-1](https://doi:10.1016/S0031-9384(02)00969-1)
- Nicolls, S., & Worsfold, P. R. (2016). The observational analysis of elite coaches within youth soccer: The importance of performance analysis. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 11(6), 825-831. <https://doi:10.1177/1747954116676109>
- Peña, J.L., & Navarro, R. (2015). Who can replace Xavi? A passing motif analysis of football players. *ArXiv*, abs/1506.07768. <https://doi:10.48550/arXiv.1506.07768>
- Poli, R., Ravenel, L., & Besson, R. (2016). Foreign players in football teams. *CIES Football Observatory Monthly Report*, (12), 1-9. https://football-observatory.com/IMG/pdf/mr12_eng.pdf
- Pollard, R. (2008). Home advantage in soccer: A retrospective analysis. *Journal of Sports Sciences*, 4(3), 237-248. <https://doi:10.1080/02640418608732122>
- Pollard, R., & Gómez, M. A. (2014). Components of home advantage in 157 national soccer leagues worldwide. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 12(3), 218-233. <https://doi:10.1080/1612197X.2014.888245>
- Prieto-Ayuso, A., Pastor-Vicedo, J. C., Martínez-Martínez, J., & Contreras-Jordán, O. R. (2022). Tactical Performance of Talented Youth Soccer Players. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(51), 145-152. <https://doi:10.12800/ccd.v17i51.1721>
- Rossi, M., Thrassou, A., & Vrontis, D. (2013). Football performance and strategic choices in Italy and beyond. *International Journal of Organizational Analysis*, 21(4), 546-564. <https://doi:10.1108/IJOA-04-2013-0659>
- Royuela, V., & Gásquez, R. (2018). On the influence of foreign players on the success of football clubs. *Journal of Sports Economics*, 20(5), 718-741. <https://doi:10.1177/1527002518807960>
- Sarmiento, H., Anguera, M.T., Campaniço, J., Resende, R. & Leitão, J. (2014). Manchester United, Internazionale Milano and FC Barcelona – What's different? *Sport Mont Journal*, 12(40-41-42), 50-56. <http://www.sportmont.ucg.ac.me/?sekcija=article&artid=173>
- Serra-Olivares, J., Maleki, M., & Zarei, A. (2021). Role of Age and Experience in Attacking Tactical Knowledge among Iranian Soccer School Players. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 485-496. <https://doi:10.12800/ccd.v16i49.1453>
- Solberg, H. A. & Mehus, I. (2014). The challenge of attracting football fans to stadia? *International Journal of Sport Finance*, 9(1), 3-19. https://www.academia.edu/17717157/The_Challenge_of_Attracting_Football_Fans_to_Stadia
- Zajonc, R. B. (1965). Social facilitation. *Science*, 149(3681), 269-274. <https://doi:10.1126/science.149.3681.269>

Influence of the play score on external load parameters in men's and women's professional padel

Influencia del marcador sobre parámetros de carga externa en pádel profesional masculino y femenino

Bernardo Almonacid¹ 

Jorge Martínez²,

Adrián Escudero-Tena³ 

Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz⁴ 

Diego Muñoz³ 

¹ Universidad de Jaén, Jaén, España

² M3 Padel Academy, Madrid, España

³ Universidad de Extremadura, Badajoz y Cáceres, España

⁴ Universidad de Murcia, Murcia, España

Autor para la correspondencia / Correspondence:

Adrián Escudero-Tena
adescuder@alumnos.unex.es

Short title:

Influence of the scoreboard in professional padel

How to cite this article:

Almonacid, B., Martínez, J., Escudero-Tena, A., Sánchez-Alcaraz, B.J., & Muñoz, D. (2023). Influence of the play score on external load parameters in men's and women's professional padel. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18(56), 119-133. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.1966>

Received: 6 September 2022 / Accepted: 25 November 2022

Abstract

The aim of this study was to analyse the influence of the game and set score on game volume and intensity parameters in professional padel. A total of 3241 points (1639 for women and 1602 for men) corresponding to 22 matches of the 2020 season of the World Padel Tour professional circuit were analysed through systematic observation. The results showed a longer playing time ($p < .001$), number of lobs ($p < .001$) and less intensity of the game ($p < .001$) in female padel. These differences still exist depending on the point and game number. In addition, the playing time, rest time, number of shots per point and number of lobs is significantly higher in golden points compared to the rest of the points ($p = .000$), with no differences depending on the number of games. In conclusion, during golden points, there is a higher point duration and a higher number of lobs comparing with the rest of the points, both in the male and female categories, not observing changes in the intensity of the game.

Key words: racquet sports, volume, intensity, performance, Golden point

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue analizar la influencia del marcador durante el juego y el set sobre parámetros de volumen e intensidad de juego en pádel profesional. Se analizaron mediante observación sistemática un total de 3241 puntos (1639 femeninos y 1602 masculinos) correspondientes a 22 partidos de la temporada 2020 del circuito profesional World Padel Tour. Los resultados obtenidos muestran un mayor tiempo de juego ($p < .001$), número de globos ($p < .001$) y menor intensidad del juego ($p < .001$) en pádel femenino. Estas diferencias siguen existiendo en función del número de punto y número de juego. Además, el tiempo de juego, tiempo de pausa, número de golpes por punto y número de globos es significativamente mayor en el punto de oro respecto al resto de puntos ($p = .000$), no encontrando diferencias en función del número de juego. En conclusión, el punto de oro provoca una mayor duración y número de globos en pádel respecto al resto de puntos, tanto en categoría masculina como femenina, no observando cambios en la intensidad del juego.

Palabras clave: deportes de raqueta, volumen, rendimiento, punto de oro.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Introduction

Padel is one of the most practiced sports in the world (International Padel Federation, 2022), and therefore deserves the attention of researchers. Thus, the number of papers that have this sport as a topic of study has increased in recent years. Specifically, during the last 5 years, half of the existing research on this sport has been published today. Many of these works provide objective data based on an observational methodology (Almonacid & Martínez, 2021; García-Giménez et al., 2022), with a special interest in the analysis of performance in professional padel. Several investigations have identified some game indicators that increase the effectiveness of players (Courel-Ibáñez et al., 2015; Courel-Ibáñez et al., 2017; Torres-Luque et al., 2015) or have determined the differences that exist between the winning pairs respect to the losing pairs (Escudero-Tena, Sánchez-Alcaraz et al., 2021; Ramón-Llín et al., 2020; Ramón-Llín et al., 2019; Sánchez-Alcaraz, Courel-Ibáñez et al., 2020).

Likewise, studies have been carried out that try to identify the differences between the game indicators in professional padel according to the gender of the participants (Escudero-Tena, Muñoz, Sánchez-Alcaraz et al., 2022; García-Benítez et al., 2016; Lupo et al., 2018; Torres-Luque et al., 2015). Thus, women make a higher percentage of united errors, while men make a higher percentage of winning shots (Escudero-Tena, Courel-Ibáñez et al., 2021; Fernández de Ossó, 2019). On the other hand, although men are more effective in the serve (Sánchez-Alcaraz, Muñoz et al., 2020), women are more effective at break points (Escudero-Tena, Courel-Ibáñez et al., 2021). Among the most frequent game actions in padel, men perform more reverse volleas (Escudero-Tena et al., 2020; Lupo et al., 2018; Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al., 2020; Torres-Luque et al., 2015). Another of the most analysed themes in padel revolves around the temporary game structure (Sánchez-Alcaraz et al., 2018), showing that the duration of the points is higher in women's padel (García-Benítez et al., 2016; Lupo et al., 2018). Likewise, the number of shots per game or by point has been studied, indicating, in the same way, a greater number of shots in women's padel (García-Benítez et al., 2016; Lupo et al., 2018).

Since the 2020 season, the World Padel Tour (WPT) professional circuit has incorporated the golden point rule, which consists of playing a point that will decide the game when the score is 40 equal (40-40). Thus, the pair that is to the rest chooses the place towards which the serve will be made (right or left), so that the pair that wins the point will be the one who wins the game (International Padel Federation, 2021). Some investigations have analysed the influence of the golden point on the scoreboard and the temporal structure of the game (Sánchez-Alcaraz, Muñoz, Ramón-Llín et al., 2020) or its relationship with the performance in professional players of men's and women's padel (Muñoz et al., 2022). These studies have observed a significant increase in the number of breaks carried out, also increasing the number of games by sets,

and slightly affecting the duration of the sets (3 minutes less). On the other hand, they observe that the golden point is a yield factor in padel, as winning pairs manage to win more gold points than the losers. In addition, compared to the men's category, in the women's category there is a higher percentage of games ended with gold points (Muñoz et al., 2022).

For the analysis of these performance indicators in men's and women's professional padel, researchers have taken into account various situations or game contexts. Different investigations indicate that there are significant differences between the different sets of a party (Escudero-Tena, Sánchez-Alcaraz et al., 2021; Muñoz et al., 2022), among the different rounds of the painting (Escudero-Tena, Sánchez-Alcaraz et al., 2021; Muñoz et al., 2022; Sánchez-Alcaraz et al., 2021), between the type of Master or Open Tournament (Sánchez-Alcaraz et al., 2021) or between different intervals of the point (point duration (Courel-Ibáñez & Sánchez-Alcaraz, 2017). In addition, other studies have employed parameters such as equality or not in the marker of the games or sets of a padel match (Muñoz, Courel-Ibáñez et al., 2017; Muñoz, Sánchez-Alcaraz et al., 2017) and even observational tools validated by experts have used variables on the scoreboard for the analysis of different game parameters (Escudero-Tena, Muñoz, García-Rubio et al., 2022; Escudero-Tena et al., in press).

However, no studies have been found that analyse external load parameters after the incorporation of the golden point rule, related to active play time, pause time, number of shots and lobs, as well as the number of shots by second (game intensity). On the other hand, works that analyse these external load variables have not been identified taking into account the characteristics of the score in the game or in the set. Therefore, the objective of this work was to analyse the differences between men's and women's professional padel for play and intensity volume parameters (understood as a number of shots per second), taking into account the marker of the game and the set.

Methodology

Sample and variables

The present research has been approved by the Bioethics Committee of the University of Extremadura (reference 154/2020). The analysis included a total of 3241 points (1639 women's points and 1602 men's points) corresponding to 22 games of the 2020 season of the WPT professional circuit of the quarter-final, semi-final and final rounds. The total points are distributed in 551 games (271 in the men's category and 280 in the women's category), played in 54 sets (27 men's sets and 27 women's sets).

The variables analysed were the following:

- Category: the men's and women's categories were established to establish the possible differences between them.

- Point number: three types of points were established according to the score: a first group of points that corresponded to the markers 0-0, 15-0, 0-15, 30-0, 0-30, 40-0, 40-0 0-40, 15-15, 30-15 and 15-30 (first, second, third and fourth point of each game); a second group of points corresponding to the scorers 40-15, 15-40, 30-30, 30-40 and 40-30 (fifth and sixth point of each game) and a third group formed by the golden point, when the marker is 40-40 (seventh point of each game).
- Game number: three games groups were established based on the start, half or end of the set: first 4 set games, games from 5 to 8, and games from 9 to 13.
- Active game time: the game time per point (measured in seconds) was quantified, since the player hits the ball in the serve until the point ends.
- Pause time: measured in seconds, corresponding from the end of the point to the beginning of the next.
- Number of shots: refers to the amount of shots that are made at one point, from the service until the point ends.
- Number of lobs: the number of lobs by point was quantified, considering as a globe to the technical-technical action in which the player hits the ball with a movement of the shovel from the bottom up with the head of the open shovel which print a trajectory to the parable ball with the aim of overcoming the rivals that are near the network.
- Intensity of the game: understood as the number of shots per second that are made at each point.

Process

The analysed matches are broadcast in streaming and subsequently housed on the WPT website, where they were downloaded for the observation, collection and analysis of the data. Specialized Lince software (Gabin et al., 2012) was

used designing an ad-hoc instrument with the objective of analysing the variables object of study: gender, round, set, game time, number of shots and number of lobs. The game intensity variable was calculated from the number of shots and the duration of the point.

The data were analysed by systematic observation, conducted by an investigator specialized in padel and doctor of physical activity and sports sciences. In addition, at the end of the data collection process, an intra-observer reliability analysis was performed to ensure the veracity of the data collected. The observer analysed a sample of 350 points to guarantee a relevant amount of data, between 10-20% of the study sample (Igartua, 2006). Thus, the average reliability of the analysis test was .98 (Landis & Koch, 1977).

Statistical analysis

For the statistical analysis of the data, the SPSS 27.0 statistical package for Windows was used. The results are expressed as average \pm standard deviation. The Kolgomorov test and the Levene test homogeneity of the variances were used to determine the normality of the data. To determine the influence of the point and the game, the multivariate anova test was used. Bonferroni's post hoc test was performed to determine significant differences. Partial square ETA (η^2) was calculated to determine the effect size and its magnitude was made based on the following ranges: .01-.06 a small effect size, .06-.14 A moderate effect size and >.14 A large effect size (Hopkins et al., 2009). For the comparison of the quantitative variables between the male and female categories, the Student T test was applied for independent samples The level of significance was established in $p < .05$.

Results

Table 1 shows the results obtained in the parameters of volume and intensity in men's and women's padel.

Table 1. Results obtained in the men's and women's category (data expressed as mean \pm standard deviation)

	Men	Women	p
Game time (s)	13.76 \pm 10.48	15.06 \pm 11.87	<.001
Pause time (s)	23.22 \pm 21.09	23.68 \pm 18.02	.527
Number of shots per point	10.72 \pm 7.98	10.98 \pm 8.55	.378
Number of lob per point	2.11 \pm 2.26	2.78 \pm 2.74	<.001
Game intensity (shots/s)	.80 \pm .17	.74 \pm .15	<.001

s: seconds

The data show significant differences, in the parameters game time ($p < .001$), number of lobs per point ($p < .001$) and game intensity ($p < .001$), understood as the number of shots per second. However, there are no differences in pause time or the number of total shots.

Table 2 shows the results obtained according to the number of points. As can be seen, there are significant differences between gender in the game time ($p = .006$), as well as in the number of lobs ($p < .001$) and the number of shots per set ($p < .001$). In addition, there are significant

differences in all the variables analysed according to the point ($p < .001$) being the duration, the pause time, number

of blows by point and number of lobs in the gold point compared to the rest of the points.

Table 2. Results obtained based on the number of points in the men's and women's categories (data expressed as mean \pm standard deviation)

	Point number	Men	Women	Effect Gender	η^2	Effect point	η^2	Gender x point	η^2
Game time (s)	1-4	13.57 \pm 10.49	14.66 \pm 11.37						
	5-6	14.42 \pm 10.87	15.39 \pm 11.87	.006	.003	.000	.007	.287	.001
	Golden point*	16.90 \pm 12.70	21.50 \pm 16.79						
Pause time (s)	1-4	20.84 \pm 22.61	21.60 \pm 19.33						
	5-6#	27.73 \pm 15.26	28.14 \pm 12.33	.960	.000	.000	.035	.897	.000
	Golden point*	36.68 \pm 13.38	35.71 \pm 12.27						
Number of shots per point	1-4	10.59 \pm 8.01	10.71 \pm 8.19						
	5-6	11.19 \pm 8.12	11.17 \pm 8.52	.161	.001	.000	.007	.362	.001
	Golden point*	13.12 \pm 9.75	15.55 \pm 11.96						
Number of lob per point	1-4	2.05 \pm 2.20	2.69 \pm 2.61						
	5-6	2.26 \pm 2.43	2.89 \pm 2.89	.000	.008	.000	.009	.376	.001
	Golden point*	2.92 \pm 3.05	4.26 \pm 3.83						
Game intensity (shots/s)	1-4	.80 \pm .17	.74 \pm .14						
	5-6	.79 \pm .16	.73 \pm .13	.000	.007	.612	.000	.860	.000
	Golden point	.78 \pm .12	.74 \pm .10						

* $p < 0.05$ difference between golden point and other points with post hoc Bonferroni

$p < 0.05$ differences between point 5-6 and other points with post hoc Bonferroni

Next, in table 3 the data related to the differences found in the variables of volume and intensity between gender and game number are exposed. Thus, the results show significant differences in times of play depending on the

gender ($p < .001$), number of lobs and intensity of the game. For its part, there is a longer duration, greater number of lobs and lower number of shots per second in women's padel ($p < .001$) regardless of the game number.

Table 3. Results obtained based on the number of games in the men's and women's category (data expressed as mean \pm standard deviation).

	Game number	Men	Women	Effect Gender	η^2	Effect game	η^2	Gender x game	η^2
Game time (s)	1-4	13.81 \pm 10.66	14.81 \pm 11.80						
	5-8	14.25 \pm 10.90	14.55 \pm 11.04	.000	.004	.307	.001	.028	.002
	9-13	13.51 \pm 10.13	16.67 \pm 13.28						
Pause time (s)	1-4	23.58 \pm 19.35	24.11 \pm 16.02						
	5-8	22.08 \pm 11.91	22.86 \pm 9.79	.569	.000	.110	.001	.908	.000
	9-13	24.30 \pm 14.53	24.25 \pm 9.65						
Number of shots per point	1-4	10.71 \pm 7.99	10.65 \pm 8.43						
	5-8	11.04 \pm 8.25	10.72 \pm 7.91	.244	.000	.125	.001	.061	.002
	9-13	10.74 \pm 8.05	12.22 \pm 9.68						
Number of lob per point	1-4	2.17 \pm 2.36	2.76 \pm 2.76						
	5-8	2.17 \pm 2.33	2.67 \pm 2.60	.000	.019	.585	.000	.037	.002
	9-13	2.00 \pm 2.07	3.09 \pm 2.98						
Game intensity (shots/s)	1-4	.80 \pm .17	.73 \pm .14						
	5-8	.79 \pm .17	.75 \pm .14	.000	.029	.553	.000	.186	.001
	9-13	.79 \pm .17	.74 \pm .13						

s: seconds

Discussion

The objectives of this study were to analyse the existing differences between men's and women's professional padel in parameters of play and intensity volume, determining the possible differences between them taking into account the marker of the game and the set.

As well as the data obtained in other previous studies (García-Benítez et al., 2016; Lupo et al., 2018), the results of this investigation show how in women's padel a larger duration of the points (regardless of the scoreboard). This longer playing time in women's padel could be due to a greater use of the lob in all the points and games of each set or match, as shown by the results found in similar investigations (García-Benítez et al., 2016; Lupo et al., 2018; Torres-Luque et al., 2015). In addition, this longer duration could also be related to a greater use of crossed trajectories in women's padel (Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al., 2020), and a greater number of shots made from the middle zone or the bottom of the track (Lupo et al., 2018; Torres-Luque et al., 2015). In addition, women use the tray hit more, which in almost 90% of cases implies the continuity of the point, with very few errors derived from its execution and return (Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al., 2020). On the contrary, men perform more flat or topspin shots, which are very effective shots with which they directly earn a large number of points (Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al., 2020), or that would cause a shorter duration of the points.

These characteristics in the women's padel game result in a lower intensity of the game, that is, a lower number of shots per second compared to the characteristics of the men's padel game, as shown by the results of this study. For their part, García-Benítez et al. (2016), tried to quantify the effort made during the game based on the duration of the points and the pauses between points, obtaining that, although in women's padel there is a longer duration of the points, there is a longer rest between points. In addition, the differences in anthropometric characteristics between elite men's and women's players could be another aspect that influences the volume and intensity of the game, since men have a higher muscle percentage and higher levels of grip strength than women's players (Pradas et al., 2021), which would allow them to shot the ball with greater force and speed. Thus, the men's padel presents a lower volume of play, but a greater intensity than the women's padel regardless of the marker, and, therefore, while the men's professional padel is characterized more by the development of parameters of explosive force, power and hitting speed, in women's professional padel more importance is given to the development of resistance.

As far as is known, the only studies that have analysed the influence of the golden point on the game indicate an increase in the number of breaks, increasing the number of games per set and slightly decreasing its duration. In addition, they indicate that the gold point is a performance

factor in padel, where the winning pairs get a greater number of gold points earned. In addition, in the women's category there is a higher percentage of games finished with gold points (Muñoz et al., 2022; Sánchez-Alcaraz, Muñoz, Ramón-Llin et al., 2020), which would indicate greater equality in the scoreboard of the play. The results of the present investigation show a greater duration, pause time, number of shots per point and number of lobs in the golden point compared to the rest of the points. These findings are very new, since it is the first investigation that differentiates the external load parameters analysed according to the point in the game after the incorporation of the golden point, so padel players should take them into account, in order to know the characteristics of the point that they are going to play to act in one way or another. For their part, although the golden point rule had not yet been incorporated, Sánchez-Alcaraz et al. (2019) already observe that the importance of the point on the scoreboard causes players to increase the rest time between points, which could be due to both tactical aspects in preparing the point and the need for greater recovery to face the next point. Similarly, other studies that analyse various parameters of performance in men's and women's padel and that take into account different contextual or situational game variables such as the set number, the round of the draw or the type of tournament find significant differences in the game (Escudero-Tena, Sánchez-Alcaraz et al., 2021; Muñoz et al., 2022; Sánchez-Alcaraz et al. 2021; Sánchez-Alcaraz, Muñoz, Pradas et al., 2020). Thus, men's and women's padel players must pay attention to each moment of the game and act in a specific way.

However, this study has a series of limitations that must be taken into account when interpreting the results. On the one hand, the set number could affect the results obtained, since the dispute of a third set is definitive for the final score. In addition, the environmental conditions of the tournaments played could be different, although they did not vary between game categories within the same tournament. Factors such as altitude or humidity could affect the game patterns of players. Therefore, future studies should take these parameters into account to determine the influence of other contextual variables on the game patterns of professional players.

Conclusions

In conclusion, this study shows how the type of point, specifically the golden point, causes a greater duration and number of lobs in padel compared to the rest of the points, both in the men's and women's categories, not observing changes in the intensity of the game, understood as the number of shots per second.

Finally, the number of games throughout the set does not seem to affect the external load in professional padel, with the type of point played on game parameters being much more influential than the game number within the set.

Bibliography

- Almonacid, B., & Martínez, J. (2021). *Esto es pádel*. Aula magna.
- Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, J. B., & Cañas, J. (2015). Effectiveness at the net as a predictor of final match outcome in professional padel players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 632-640. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2019.05.009>
- Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., & Cañas, J. (2017). Game performance and length of rally in professional padel players. *Journal of Human Kinetics*, 55(1), 161-169. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0045>
- Courel-Ibáñez, J., & Sánchez-Alcaraz, J. B. (2017). Efecto de las variables situacionales sobre los puntos en jugadores de pádel de élite. *Apunts Educación Física y Deportes*, 33(127), 68-74. <https://revista-apunts.com/efecto-de-las-variables-situacionales-sobre-los-puntos-en-jugadores-de-padel-de-elite/>
- Escudero-Tena, A.; Antúnez, A.; García-Rubio, J., & Ibáñez, S.J. (in press) Analysis of the characteristics of the smash in padel: Validation of the OASP instrument. Análisis de las características del remate en pádel: Validación del instrumento OASP. *Rev. Int. De Med. y Cienc. De La Act. Fís. Y Del Deporte*.
- Escudero-Tena, A., Courel-Ibáñez, J., García-Rubio, J., & Ibáñez, S.J. (2021). Sex differences in professional padel players: analysis across four seasons. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1-12. <https://doi.org/10.1080/24748668.2021.1930363>
- Escudero-Tena, A., Fernández-Cortes, J., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2020). Use and efficacy of the lob to achieve the offensive position in women's professional padel. Analysis of the 2018 WPT Finals. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 4061. <https://doi.org/10.3390/ijerph17114061>
- Escudero-Tena, A., Muñoz, D., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2022). Analysis of the actions of net zone approach in padel: Validation of the NAPOA instrument. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 2384. <https://doi.org/10.3390/ijerph19042384>
- Escudero-Tena, A., Muñoz, D., Sánchez-Alcaraz, B. J., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2022). Analysis of errors and winners in men's and women's professional padel. *Applied Sciences*, 12(16), 8125. <https://doi.org/10.3390/app12168125>
- Escudero-Tena, A., Sánchez-Alcaraz, J., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2021). Analysis of game performance indicators during 2015-2019 World Padel Tour seasons and their influence on match out-come. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4904. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094904>
- Federación Internacional de Pádel. (2021). *Reglamento de juego del Pádel*. FIP.
- Federación Internacional de Pádel. (2022). Lista de países asociados a la Federación Internacional de Pádel (FIP). <https://www.padelfip.com/es/>
- Fernández de Ossó, A. (2019). Diseño de una herramienta de análisis de indicadores de rendimiento técnico-táctico en pádel: Análisis y comparación en diferentes niveles de juego y sexo. Universidad Pablo de Olavide. <https://rio.upo.es/xmlui/handle/10433/7028>
- Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M.T., & Castañer, M. (2012). Lince: multiplatform sport analysis software. *Procedia-Social and Behavioural Sciences*, 46. 4692-4694. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.320>
- García-Benítez, S., Pérez, T., Echegaray, M., & Felipe, J. L. (2016). Influencia del género en la estructura temporal y las acciones de juego del pádel profesional. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11(33), 241-247. <https://doi.org/10.12800/ccd.v11i33.769>
- García-Giménez, A., Pradas de la Fuente, F., Castellar Otín, C., & Carrasco Páez, L. (2022). Performance outcome measures in padel: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 4395. <https://doi.org/10.3390/ijerph19074395>
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(1), 3-13. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
- Igartua, J. J. P. (2006). *Métodos cuantitativos de investigación en comunicación [Quantitative research methods in communication]*. Bosh
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1) 159-174. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/843571/>
- Lupo, C., Condello, G., Courel-Ibáñez, J., Gallo, C., Conte, D., & Tessitore, A. (2018). Effect of gender and match outcome on professional padel competition. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 14(51), 29-41. <https://doi.org/10.5232/ricyde2018.05103>
- Muñoz, D., Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., Díaz, J., Grijota, F. J., & Muñoz, J. (2017). Análisis del uso y eficacia del globo para recuperar la red en función del contexto de juego en pádel. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (31), 19-22. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i31.48988>
- Muñoz, D., Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-Ibáñez, J., Díaz, J., Julián, A., & Muñoz, J. (2017). Diferencias en las acciones de subida a la red en pádel entre jugadores profesionales y avanzados. *Journal of Sport & Health*

- Research*, 9(2), 223-232. http://journalsshr.com/papers/Vol%209_N%202/JSR%20V09_2_4.pdf
- Muñoz, D., Toro-Román, V., Vergara, I., Romero, A., de Ossó Fuente, A. I. F., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2022). Análisis del punto de oro y su relación con el rendimiento en jugadores profesionales de pádel masculino y femenino (Analysis of the gold point and its relationship with performance in male and female professional padel players). *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 45, 275-281. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.92388>
- Pradas, F., Sánchez-Pay, A., Muñoz, D., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2021). Gender differences in physical fitness characteristics in professional padel players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11), 5967. <https://doi.org/10.3390/ijerph18115967>
- Ramón-Llín, J., Guzmán, J. F., Llana, S., Martínez-Gallego, R., James, N., & Vučković, G. (2019). The effect of the return of serve on the server pair's movement parameters and rally outcome in padel using cluster analysis. *Frontiers in psychology*, 1194. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01194>
- Ramón-Llín, J., Guzmán, J., Martínez-Gallego, R., Muñoz, D., Sánchez-Pay, A., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2020). Stroke analysis in padel according to match outcome and game side on court. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 7838. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217838>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-Ibáñez, J., & Cañas, J. (2018). Estructura temporal, movimientos en pista y acciones de juego en pádel: revisión sistemática. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 33, 308-312. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i33.55025>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-Ibáñez, J., Díaz, J., Grijota, F. J., y Muñoz, D. (2019). Efectos de la diferencia en el marcador e importancia del punto sobre la estructura temporal en pádel de primera categoría. *Journal of Sport & Health Research*, 11(2). http://journalsshr.com/papers/Vol%2011_N%202/JSR%20V11_2_4.pdf
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-Ibáñez, J., Muñoz, D., Infantes-Córdoba, P., de Zumarán, F. S., & Sánchez-Pay, A. (2020). Análisis de las acciones de ataque en el pádel masculino profesional. *Apunts. Educación física y deportes*, 4(142), 29-34. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/4\).142.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/4).142.04)
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Muñoz, D., Pradas, F., Ramón-Llín, J., Cañas, J., & Sánchez-Pay, A. (2020). Analysis of serve and serve-return strategies in elite male and female padel. *Applied Sciences*, 10 (19), 6693. <https://doi.org/10.3390/app10196693>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Muñoz, F. J., Ramón-Llín, J., Sánchez-Pay, A., & Muñoz, D. (2020). Influencia del punto de oro en la estructura temporal y el marcador en pádel profesional. *Kronos*, 19(1), 1-8. <https://revistakronos.info/articulo/influencia-del-punto-de-oro-en-la-estructura-temporal-y-el-marcador-en-padel-profesional-2774-sa-25ef26c7deb0a0>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Pérez-Puche, D. T., Pradas, F., Ramón-Llín, J., Sánchez-Pay, A., & Muñoz, D. (2020). Analysis of performance parameters of the smash in male and female. professional padel. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (19), 7027. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197027>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Siqueir-Coll, J., Toro-Román, V., Sánchez-Pay, A., & Muñoz, D. (2021). Análisis de los parámetros relacionados con el marcador en el circuito world padel tour 2019: diferencias por género, ronda y tipo de torneo. *Retos. Nuevas Tendencias En Educación Física Deporte y Recreación*, 39, 200-204. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78402>
- Torres-Luque, G., Ramírez, A., Cabello-Manrique, D., Nikolaidis, P. T., & Alvero Cruz, J. R. (2015). Match analysis of elite players during paddle tennis competition. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(3), 1135-1144. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868857>

Influencia del marcador sobre parámetros de carga externa en pádel profesional masculino y femenino

Influence of the play score on external load parameters in men's and women's professional padel

Bernardo Almonacid¹ 

Jorge Martínez²

Adrián Escudero-Tena³ 

Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz⁴ 

Diego Muñoz³ 

¹ Universidad de Jaén, Jaén, España

² M3 Padel Academy, Madrid, España

³ Universidad de Extremadura, Badajoz y Cáceres, España

⁴ Universidad de Murcia, Murcia, España

Autor para la correspondencia:

Adrián Escudero-Tena
adescuder@alumnos.unex.es

Título abreviado:

Influencia del marcador en pádel profesional

Cómo citar el artículo:

Almonacid, B., Martínez, J., Escudero-Tena, A., Sánchez-Alcaraz, B.J., & Muñoz, D. (2023). Influencia del marcador sobre parámetros de carga externa en pádel profesional masculino y femenino. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18(56), 119-133. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.1966>

Recepción: 6 septiembre 2022 / **Aceptación:** 25 noviembre 2022

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue analizar la influencia del marcador durante el juego y el set sobre parámetros de volumen e intensidad de juego en pádel profesional. Se analizaron mediante observación sistemática un total de 3241 puntos (1639 femeninos y 1602 masculinos) correspondientes a 22 partidos de la temporada 2020 del circuito profesional World Padel Tour. Los resultados obtenidos muestran un mayor tiempo de juego ($p < .001$), número de globos ($p < .001$) y menor intensidad del juego ($p < .001$) en pádel femenino. Estas diferencias siguen existiendo en función del número de punto y número de juego. Además, el tiempo de juego, tiempo de pausa, número de golpes por punto y número de globos es significativamente mayor en el punto de oro respecto al resto de puntos ($p = .000$), no encontrando diferencias en función del número de juego. En conclusión, el punto de oro provoca una mayor duración y número de globos en pádel respecto al resto de puntos, tanto en categoría masculina como femenina, no observando cambios en la intensidad del juego.

Palabras clave: deportes de raqueta, volumen, intensidad, rendimiento, punto de oro.

Abstract

The aim of this study was to analyze the influence of the game and set score on game volume and intensity parameters in professional padel. A total of 3241 points (1639 for women and 1602 for men) corresponding to 22 matches of the 2020 season of the World Padel Tour professional circuit were analyzed through systematic observation. The results showed a longer playing time ($p < .001$), number of lobs ($p < .001$) and less intensity of the game ($p < .001$) in female padel. These differences still exist depending on the point and game number. In addition, the playing time, rest time, number of shots per point and number of lobs is significantly higher in golden points compared to the rest of the points ($p = .000$), with no differences depending on the number of games. In conclusion, during golden points, there is a higher point duration and a higher number of lobs comparing with the rest of the points, both in the male and female categories, not observing changes in the intensity of the game.

Key words: racquet sports, volume, intensity, performance, golden point.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Introducción

El pádel es uno de los deportes más practicados del mundo (Federación Internacional de Pádel, 2022), y por ello merece la atención de los investigadores. Así, el número de trabajos que tienen como tópico de estudio este deporte se ha visto incrementado en los últimos años. Concretamente, durante los últimos 5 años se han publicado la mitad de las investigaciones existentes hoy día en este deporte. Muchos de estos trabajos aportan datos objetivos a partir de una metodología observacional (Almonacid & Martínez, 2021; García-Giménez et al., 2022), existiendo un especial interés hacia el análisis del rendimiento en pádel profesional. Varias investigaciones han identificado algunos indicadores de juego que aumentan la eficacia de los jugadores (Courel-Ibáñez et al., 2015; Courel-Ibáñez et al., 2017; Torres-Luque et al., 2015) o han determinado las diferencias que existen entre las parejas ganadoras respecto a las perdedoras (Escudero-Tena, Sánchez-Alcaraz et al., 2021; Ramón-Llín et al., 2020; Ramón-Llín et al., 2019; Sánchez-Alcaraz, Courel-Ibáñez et al., 2020).

Igualmente, se han realizado estudios que tratan de identificar las diferencias entre los indicadores de juego en pádel profesional atendiendo al género de los participantes (Escudero-Tena, Muñoz, Sánchez-Alcaraz et al., 2022; García-Benítez et al., 2016; Lupo et al., 2018; Torres-Luque et al., 2015). Así, las mujeres realizan un porcentaje superior de errores no forzados, mientras que los hombres efectúan un porcentaje superior de golpes ganadores (Escudero-Tena, Courel-Ibáñez et al., 2021; Fernández de Ossó, 2019). Por otro lado, aunque los hombres son más efectivos al saque (Sánchez-Alcaraz, Muñoz et al., 2020), las mujeres son más efectivas en los puntos de break (Escudero-Tena, Courel-Ibáñez et al., 2021). Entre las acciones de juego más frecuentes en pádel, los hombres realizan más voleas de revés, remates planos o liftados y golpes cercanos a la red, mientras que las mujeres efectúan más globos, bandejas y golpes desde la zona media o el fondo de la pista (Escudero-Tena et al., 2020; Lupo et al., 2018; Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al., 2020; Torres-Luque et al., 2015). Otra de las temáticas más analizadas en pádel gira en torno a la estructura temporal de juego (Sánchez-Alcaraz et al., 2018), poniendo de manifiesto que la duración de los puntos es superior en pádel femenino (García-Benítez et al., 2016; Lupo et al., 2018). Igualmente, se ha estudiado el número de golpes por partido o por punto, indicando, del mismo modo, un mayor número de golpes en pádel femenino (García-Benítez et al., 2016; Lupo et al., 2018).

Desde la temporada 2020, el circuito profesional World Padel Tour (WPT) ha incorporado la regla del punto de oro, que consiste en disputar un punto que decidirá el juego cuando el marcador sea de 40 iguales (40-40). Así, la pareja que está al resto elige el lugar hacia el cuál se realizará el saque (derecha o izquierda), de modo que la pareja que gane el punto será la que gane el juego (Federación

Internacional de Pádel, 2021). Algunas investigaciones han analizado la influencia del punto de oro sobre el marcador y la estructura temporal del juego (Sánchez-Alcaraz, Muñoz, Ramón-Llín et al., 2020) o su relación con el rendimiento en jugadores profesionales de pádel masculino y femenino (Muñoz et al., 2022). Estos estudios han observado un aumento significativo del número de breaks realizados, incrementándose además el número de juegos por sets, e incidiendo levemente sobre la duración de los sets (3 minutos menos). Por otro lado, observan que el punto de oro es un factor de rendimiento en pádel, pues las parejas ganadoras consiguen ganar más puntos de oro que las perdedoras. Además, en comparación con la categoría masculina, en la categoría femenina hay un mayor porcentaje de juegos finalizados con puntos de oro (Muñoz et al., 2022).

Para el análisis de estos indicadores de rendimiento en pádel profesional masculino y femenino los investigadores han tenido en cuenta diversas situaciones o contextos de juego. Diferentes investigaciones indican que existen diferencias significativas entre los distintos sets de un partido (Escudero-Tena, Sánchez-Alcaraz et al., 2021; Muñoz et al., 2022), entre las distintas rondas del cuadro (Escudero-Tena, Sánchez-Alcaraz et al., 2021; Muñoz et al., 2022; Sánchez-Alcaraz et al., 2021), entre el tipo de torneo master u open (Sánchez-Alcaraz et al., 2021) o entre diferentes intervalos de duración del punto (Courel-Ibáñez & Sánchez-Alcaraz, 2017). Además, otros estudios han empleado parámetros como la igualdad o no en el marcador de los juegos o de los sets de un partido de pádel (Muñoz, Courel-Ibáñez et al., 2017; Muñoz, Sánchez-Alcaraz et al., 2017) e incluso herramientas observacionales validadas por expertos han empleado variables sobre el marcador para el análisis de diferentes parámetros de juego (Escudero-Tena, Muñoz, García-Rubio et al., 2022; Escudero-Tena et al., en prensa)

Sin embargo, no se han encontrado estudios que analicen parámetros de carga externa tras la incorporación de la regla del punto de oro, relativos al tiempo de juego activo, tiempo de pausa, número de golpes y de globos, así como el número de golpes por segundo (intensidad de juego). Por otro lado, tampoco se han identificado trabajos que analicen dichas variables de carga externa teniendo en cuenta las características del marcador en el juego o en el set. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue analizar las diferencias existentes entre pádel profesional masculino y femenino en parámetros de volumen de juego e intensidad (entendida como número de golpes por segundo), teniendo en cuenta el marcador del juego y del set.

Metodología

Muestra y variables

La presente investigación, ha sido aprobada por el comité de bioética de la Universidad de Extremadura (referencia 154/2020). El análisis incluyó un total de 3241

puntos (1639 femeninos y 1602 masculinos) correspondientes a 22 partidos de la temporada 2020 del circuito profesional WPT de las rondas de cuartos de final, semi-final y final. El total de puntos están repartidos en 551 juegos (271 en categoría masculina y 280 en categoría femenina), disputados en 54 sets (27 sets masculinos y 27 sets femeninos).

Las variables analizadas fueron las siguientes:

- **Categoría:** se establecieron las categorías masculina y femenina para establecer las posibles diferencias entre ambos.
- **Número de punto:** se establecieron tres tipos de puntos en función del marcador: un primer grupo de puntos que correspondía a los marcadores 0-0, 15-0, 0-15, 30-0, 0-30, 40-0, 0-40, 15-15, 30-15 y 15-30 (primero, segundo, tercero y cuarto punto de cada juego); un segundo grupo de puntos correspondientes a los marcadores 40-15, 15-40, 30-30, 30-40 y 40-30 (quinto y sexto punto de cada juego) y un tercer grupo formado por el punto de oro, cuando el marcador es 40-40 (séptimo punto de cada juego).
- **Número de juego:** se establecieron tres grupos de juegos en función del inicio, mitad o final del set: primeros 4 juegos del set, juegos del 5 al 8, y juegos del 9 al 13.
- **Tiempo de juego activo:** se cuantificó el tiempo de juego por punto (medido en segundos), desde que el jugador golpea la pelota en el saque hasta que finaliza el punto.
- **Tiempo de pausa:** medido en segundos, correspondiente desde la finalización del punto hasta el inicio del siguiente.
- **Número de golpes:** hace referencia a la cantidad de golpes que se realizan en un punto, desde el servicio hasta que finaliza el punto.
- **Número de globos:** se cuantificó el número de globos por punto, considerando como globo a la acción técnico-táctica en la que el jugador golpea la pelota con un movimiento de la pala de abajo hacia arriba con la cabeza de la pala abierta lo que imprime una trayectoria a la pelota de parábola con el objetivo de superar a los rivales que se encuentran cerca de la red.
- **Intensidad del juego:** entendida como el número de golpes por segundo que se realizan en cada punto.

Procedimiento

Los partidos analizados son retransmitidos en streaming y posteriormente alojados en la página web del WPT, de donde fueron descargados para la observación, recogida y análisis de los datos. Se utilizó el software especializado LINCE (Gabin et al., 2012) diseñando un instrumento ad-hoc con el objetivo de analizar las variables objeto de estudio: género, ronda, set, tiempo de juego, número de

golpes y número de globos. La variable intensidad de juego se calculó a partir del número de golpes y la duración del punto.

Los datos se analizaron mediante observación sistemática, realizada por un investigador especializado en pádel y Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Además, al término del proceso de recogida de datos, se realizó un análisis de confiabilidad intra-observador para asegurar la veracidad de los datos recopilados. El observador analizó una muestra de 350 puntos para garantizar una cantidad relevante de datos, entre el 10-20% de la muestra de estudio (Igartua, 2006). Así, la confiabilidad media de la prueba de análisis fue de .98 (Landis & Koch, 1977).

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS 27.0 para Windows. Los resultados se expresan como media \pm desviación estándar. Se utilizó la prueba de Kolmogorov y la prueba de Levene de homogeneidad de las varianzas para determinar la normalidad de los datos. Para determinar la influencia del punto y del juego se utilizó la prueba ANOVA multivariante. Se realizó la prueba post hoc de Bonferroni para determinar las diferencias significativas. Eta cuadrado parcial (η^2) fue calculado para determinar el tamaño del efecto y su magnitud se realizó en base a los siguientes rangos: .01-.06 un tamaño de efecto pequeño, .06-.14 un tamaño de efecto moderado y $>.14$ un tamaño de efecto grande (Hopkins et al., 2009). Para la comparación de las variables cuantitativas entre las categorías masculina y femenina se aplicó la prueba t de student para muestras independientes. El nivel de significancia fue establecido en $p < .05$.

Resultados

En la tabla 1 se presentan los resultados obtenidos en los parámetros de volumen e intensidad en pádel masculino y femenino.

Los datos muestran diferencias significativas, en los parámetros tiempo de juego ($p < .001$), número de globos por punto ($p < .001$) e intensidad de juego ($p < .001$), entendida como el número de golpes por segundo. Sin embargo, no existen diferencias en el tiempo de pausa ni en el número de golpes totales.

En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos en función del número de puntos. Tal y como se puede observar, existen diferencias significativas entre géneros en el tiempo de juego ($p = .006$), así como en el número de globos ($p < .001$) y el número de golpes por set ($p < .001$). Además, existen diferencias significativas en todas las variables analizadas según el punto ($p < .001$) siendo mayor la duración, el tiempo de pausa, número de golpes por punto y número de globos en el punto de oro respecto al resto de puntos.

Tabla 1. Resultados obtenidos en categoría masculina y femenina (datos expresados como media \pm desviación estándar)

	Masculino	Femenino	p
Tiempo de juego (s)	13.76 \pm 10.48	15.06 \pm 11.87	<.001
Tiempo de pausa (s)	23.22 \pm 21.09	23.68 \pm 18.02	.527
Número de golpes por punto	10.72 \pm 7.98	10.98 \pm 8.55	.378
Número de globos por punto	2.11 \pm 2.26	2.78 \pm 2.74	<.001
Intensidad del juego (golpes/s)	.80 \pm .17	.74 \pm .15	<.001

s: segundos

Tabla 2. Resultados obtenidos en función del número de punto en categoría masculina y femenina (datos expresados como media \pm desviación estándar)

	Nº Punto	Masculino	Femenino	Efecto Género	η^2	Efecto punto	η^2	Género x punto	η^2
Tiempo de juego (s)	1-4	13.57 \pm 10.49	14.66 \pm 11.37						
	5-6	14.42 \pm 10.87	15.39 \pm 11.87	.006	.003	.000	.007	.287	.001
	Pto oro*	16.90 \pm 12.70	21.50 \pm 16.79						
Tiempo de pausa (s)	1-4	20.84 \pm 22.61	21.60 \pm 19.33						
	5-6#	27.73 \pm 15.26	28.14 \pm 12.33	.960	.000	.000	.035	.897	.000
	Pto oro*	36.68 \pm 13.38	35.71 \pm 12.27						
Número de golpes por punto	1-4	10.59 \pm 8.01	10.71 \pm 8.19						
	5-6	11.19 \pm 8.12	11.17 \pm 8.52	.161	.001	.000	.007	.362	.001
	Pto oro*	13.12 \pm 9.75	15.55 \pm 11.96						
Número de globos por punto	1-4	2.05 \pm 2.20	2.69 \pm 2.61						
	5-6	2.26 \pm 2.43	2.89 \pm 2.89	.000	.008	.000	.009	.376	.001
	Pto oro*	2.92 \pm 3.05	4.26 \pm 3.83						
Intensidad del juego (golpes/s)	1-4	.80 \pm .17	.74 \pm .14						
	5-6	.79 \pm .16	.73 \pm .13	.000	.007	.612	.000	.860	.000
	Pto oro	.78 \pm .12	.74 \pm .10						

*p<.05 diferencias entre punto de oro y resto de puntos con post hoc Bonferroni

#p<.05 diferencias entre punto 5-6 y resto de puntos con post hoc Bonferroni

Tabla 3. Resultados obtenidos en función del número de juego en categoría masculina y femenina (datos expresados como media \pm desviación estándar)

	Nº Juego	Masculino	Femenino	Efecto Género	η^2	Efecto juego	η^2	Género x juego	η^2
Tiempo de juego (s)	1-4	13.81 \pm 10.66	14.81 \pm 11.80						
	5-8	14.25 \pm 10.90	14.55 \pm 11.04	.000	.004	.307	.001	.028	.002
	9-13	13.51 \pm 10.13	16.67 \pm 13.28						
Tiempo pausa (s)	1-4	23.58 \pm 19.35	24.11 \pm 16.02						
	5-8	22.08 \pm 11.91	22.86 \pm 9.79	.569	.000	.110	.001	.908	.000
	9-13	24.30 \pm 14.53	24.25 \pm 9.65						
Número de golpes por punto	1-4	10.71 \pm 7.99	10.65 \pm 8.43						
	5-8	11.04 \pm 8.25	10.72 \pm 7.91	.244	.000	.125	.001	.061	.002
	9-13	10.74 \pm 8.05	12.22 \pm 9.68						
Número de globos por punto	1-4	2.17 \pm 2.36	2.76 \pm 2.76						
	5-8	2.17 \pm 2.33	2.67 \pm 2.60	.000	.019	.585	.000	.037	.002
	9-13	2.00 \pm 2.07	3.09 \pm 2.98						
Intensidad del juego (golpes/s)	1-4	.80 \pm .17	.73 \pm .14						
	5-8	.79 \pm .17	.75 \pm .14	.000	.029	.553	.000	.186	.001
	9-13	.79 \pm .17	.74 \pm .13						

s: segundos

A continuación, en la tabla 3 se exponen los datos referentes a las diferencias encontradas en las variables de volumen e intensidad entre géneros y número de juego. Así, los resultados muestran diferencias significativas en tiempos de juego en función del género ($p < .001$), número de globos e intensidad del juego. Por su parte, se observa una mayor duración, mayor número de globos y menor número de golpes por segundo en pádel femenino ($p < .001$) independientemente del número de juego.

Discusión

Los objetivos de este estudio fueron analizar las diferencias existentes entre pádel profesional masculino y femenino en parámetros de volumen de juego e intensidad, determinando las posibles diferencias entre ellos teniendo en cuenta el marcador del juego y del set.

Al igual que los datos obtenidos en otros estudios previos (García-Benítez et al., 2016; Lupo et al., 2018), los resultados de esta investigación muestran como en pádel femenino se produce una mayor duración de los puntos (independientemente del marcador). Este mayor tiempo de juego en pádel femenino podría ser debido a un mayor uso del globo en todos los puntos y juegos de cada set o partido, tal y como muestran los resultados encontrados en investigaciones similares (García-Benítez et al., 2016; Lupo et al., 2018; Torres-Luque et al., 2015). Además, esta mayor duración podría estar relacionada también por un mayor uso en pádel femenino de trayectorias cruzadas (Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al., 2020), y un mayor número de golpes realizados desde la zona media o el fondo de la pista (Lupo et al., 2018; Torres-Luque et al., 2015). Además, las mujeres emplean más el golpe de bandeja, que supone en casi el 90% de los casos la continuidad del punto, con muy pocos errores derivados de su ejecución y devolución (Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al., 2020). Por el contrario, los hombres realizan más remates planos o liftados, los cuales son golpes muy eficaces con los que se consiguen ganar gran cantidad de puntos de manera directa (Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al., 2020), o que provocaría una menor duración de los puntos.

Estas características en el juego del pádel femenino derivan en una menor intensidad del juego, es decir, un menor número de golpes por segundo en comparación a las características del juego del pádel masculino, tal y como muestran los resultados de este estudio. Por su parte, García-Benítez et al. (2016), trató de cuantificar el esfuerzo realizado durante el juego a partir de la duración de los puntos y las pausas entre puntos, obteniendo que, aunque en pádel femenino hay una mayor duración de los puntos, se da un mayor descanso entre puntos. Además, las diferencias en las características antropométricas entre los jugadores de élite masculino y femenino podría ser otro aspecto que influye en el volumen y la intensidad de juego, pues los hombres presentan con mayor porcentaje muscular y mayores niveles de fuerza de agarre que las jugadoras (Pradas et al., 2021), lo que les permitiría golpear con mayor fuer-

za y velocidad a la pelota. Así, el pádel masculino presenta un menor volumen de juego, pero una mayor intensidad que el pádel femenino independientemente del marcador, y, por lo tanto, mientras que el pádel profesional masculino se caracteriza más por el desarrollo de parámetros de fuerza explosiva, potencia y velocidad de golpeo, en pádel profesional femenino se le da más importancia al desarrollo de la resistencia.

Hasta donde se conoce, los únicos estudios que han analizado la influencia del punto de oro sobre el juego indican un aumento del número de breaks, incrementándose el número de juegos por sets y disminuyendo levemente su duración. Además, indican que el punto de oro es un factor de rendimiento en pádel, donde las parejas ganadoras consiguen un mayor número de puntos de oro ganados. Además, en categoría femenina hay un mayor porcentaje de juegos finalizados con puntos de oro (Muñoz et al., 2022; Sánchez-Alcaraz, Muñoz, Ramón-Llin et al., 2020), lo que indicaría una mayor igualdad en el marcador del juego. Los resultados de la presente investigación muestran una mayor duración, tiempo de pausa, número de golpes por punto y número de globos en el punto de oro respecto al resto de puntos. Estos hallazgos son muy novedosos, pues es la primera investigación que diferencia los parámetros de carga externa analizados según el punto en el juego tras la incorporación del punto de oro, por lo que los jugadores de pádel deberían tenerlos en cuenta, con el fin de conocer las características del punto que van a jugar para actuar de una forma u otra. Por su parte, aunque aún no se había incorporado la regla del punto de oro, Sánchez-Alcaraz et al. (2019) ya observan que la importancia del punto sobre el marcador hace que los jugadores aumenten el tiempo de descanso entre puntos, pudiendo deberse tanto a aspectos tácticos en la preparación del punto como a la necesidad de una mayor recuperación para afrontar el siguiente punto. Igualmente, otros estudios, que analizan diversos parámetros de rendimiento en pádel masculino y femenino y que tienen en cuenta diferentes variables contextuales o situacionales de juego como el número de set, la ronda del cuadro o el tipo de torneo encuentran diferencias significativas en el juego (Escudero-Tena, Sánchez-Alcaraz et al., 2021; Muñoz et al., 2022; Sánchez-Alcaraz et al. 2021; Sánchez-Alcaraz, Muñoz, Pradas et al., 2020). Así los jugadores de pádel masculino y femenino deben prestar atención a cada momento de juego y actuar de manera específica.

Sin embargo, este estudio presenta una serie de limitaciones que deben tenerse en cuenta a la hora de interpretar los resultados. Por un lado, el número de set podría afectar a los resultados obtenidos, ya que la disputa de un tercer set resulta definitiva para el marcador final. Además, las condiciones ambientales de los torneos disputado podrían ser diferentes, aunque no variaban entre categorías de juego dentro de un mismo torneo. Factores como la altitud o la humedad podrían afectar a los patrones de juego de los jugadores. Por tanto, futuros estudios deberían tener en cuenta estos parámetros para determinar la influencia de

otras variables contextuales en los patrones de juego de los jugadores profesionales.

Conclusiones

En conclusión, este estudio muestra como el tipo de punto, concretamente el punto de oro, provoca una mayor duración y número de globos en pádel respecto al resto de puntos, tanto en categoría masculina como femenina, no observando cambios en la intensidad del juego, entendida como número de golpes por segundo.

Por último, el número de juego a lo largo del set no parece afectar a la carga externa en pádel profesional, siendo mucho más influyente el tipo de punto disputado sobre parámetros del juego que el número de juego dentro del set.

Bibliografía

Almonacid, B., & Martínez, J. (2021). *Esto es pádel*. Aula magna.

Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, J. B., & Cañas, J. (2015). Effectiveness at the net as a predictor of final match outcome in professional padel players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 632-640. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2019.05.009>

Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., & Cañas, J. (2017). Game performance and length of rally in professional padel players. *Journal of Human Kinetics*, 55(1), 161-169. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0045>

Courel-Ibáñez, J., & Sánchez-Alcaraz, J. B. (2017). Efecto de las variables situacionales sobre los puntos en jugadores de pádel de élite. *Apunts Educación Física y Deportes*, 33(127), 68-74. <https://revista-apunts.com/efecto-de-las-variables-situacionales-sobre-los-puntos-en-jugadores-de-padel-de-elite/>

Escudero-Tena, A.; Antúnez, A.; García-Rubio, J., & Ibáñez, S.J. (in press) Analysis of the characteristics of the smash in padel: Validation of the OASP instrument. Análisis de las características del remate en pádel: Validación del instrumento OASP. *Rev. Int. De Med. y Cienc. De La Act. Fís. Y Del Deporte*.

Escudero-Tena, A., Courel-Ibáñez, J., García-Rubio, J., & Ibáñez, S.J. (2021). Sex differences in professional padel players: analysis across four seasons. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1-12. <https://doi.org/10.1080/24748668.2021.1930363>

Escudero-Tena, A., Fernández-Cortes, J., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2020). Use and efficacy of the lob to achieve the offensive position in women's professional padel. Analysis of the 2018 WPT Finals. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 4061. <https://doi.org/10.3390/ijerph17114061>

Escudero-Tena, A., Muñoz, D., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2022). Analysis of the actions of net

zone approach in padel: Validation of the NAPOA instrument. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 2384. <https://doi.org/10.3390/ijerph19042384>

Escudero-Tena, A., Muñoz, D., Sánchez-Alcaraz, B. J., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2022). Analysis of errors and winners in men's and women's professional padel. *Applied Sciences*, 12(16), 8125. <https://doi.org/10.3390/app12168125>

Escudero-Tena, A., Sánchez-Alcaraz, J., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2021). Analysis of game performance indicators during 2015-2019 World Padel Tour seasons and their influence on match out-come. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4904. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094904>

Federación Internacional de Pádel. (2021). *Reglamento de juego del Pádel*. FIP.

Federación Internacional de Pádel. (2022). Lista de países asociados a la Federación Internacional de Pádel (FIP). <https://www.padelfip.com/es/>

Fernández de Ossó, A. (2019). Diseño de una herramienta de análisis de indicadores de rendimiento técnico-táctico en pádel: Análisis y comparación en diferentes niveles de juego y sexo. Universidad Pablo de Olavide. <https://rio.upo.es/xmlui/handle/10433/7028>

Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M.T., & Castañer, M. (2012). Lince: multiplatform sport analysis software. *Procedia-Social and Behavioural Sciences*, 46, 4692-4694. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.320>

García-Benítez, S., Pérez, T., Echegaray, M., & Felipe, J. L. (2016). Influencia del género en la estructura temporal y las acciones de juego del pádel profesional. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11(33), 241-247. <https://doi.org/10.12800/ccd.v11i33.769>

García-Giménez, A., Pradas de la Fuente, F., Castellar Otín, C., & Carrasco Páez, L. (2022). Performance outcome measures in padel: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 4395. <https://doi.org/10.3390/ijerph19074395>

Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(1), 3-13. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>

Igartua, J. J. P. (2006). *Métodos cuantitativos de investigación en comunicación [Quantitative research methods in communication]*. Bosh

Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1) 159-174. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/843571/>

- Lupo, C., Condello, G., Courel-Ibáñez, J., Gallo, C., Conte, D., & Tessitore, A. (2018). Effect of gender and match outcome on professional padel competition. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 14(51), 29-41. <https://doi.org/10.5232/ricyde2018.05103>
- Muñoz, D., Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., Díaz, J., Grijota, F. J., & Muñoz, J. (2017). Análisis del uso y eficacia del globo para recuperar la red en función del contexto de juego en pádel. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (31), 19-22. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i31.48988>
- Muñoz, D., Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-Ibáñez, J., Díaz, J., Julián, A., & Muñoz, J. (2017). Diferencias en las acciones de subida a la red en pádel entre jugadores profesionales y avanzados. *Journal of Sport & Health Research*, 9(2), 223-232. http://journalsshr.com/papers/Vol%209_N%202/JSHR%20V09_2_4.pdf
- Muñoz, D., Toro-Román, V., Vergara, I., Romero, A., de Ossó Fuente, A. I. F., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2022). Análisis del punto de oro y su relación con el rendimiento en jugadores profesionales de pádel masculino y femenino (Analysis of the gold point and its relationship with performance in male and female professional padel players). *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 45, 275-281. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.92388>
- Pradas, F., Sánchez-Pay, A., Muñoz, D., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2021). Gender differences in physical fitness characteristics in professional padel players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11), 5967. <https://doi.org/10.3390/ijerph18115967>
- Ramón-Llín, J., Guzmán, J. F., Llana, S., Martínez-Gallego, R., James, N., & Vučković, G. (2019). The effect of the return of serve on the server pair's movement parameters and rally outcome in padel using cluster analysis. *Frontiers in psychology*, 1194. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01194>
- Ramón-Llín, J., Guzmán, J., Martínez-Gallego, R., Muñoz, D., Sánchez-Pay, A., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2020). Stroke analysis in padel according to match outcome and game side on court. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 7838. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217838>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-Ibáñez, J., & Cañas, J. (2018). Estructura temporal, movimientos en pista y acciones de juego en pádel: revisión sistemática. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 33, 308-312. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i33.55025>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-Ibáñez, J., Díaz, J., Grijota, F. J., y Muñoz, D. (2019). Efectos de la diferencia en el marcador e importancia del punto sobre la estructura temporal en pádel de primera categoría. *Journal of Sport & Health Research*, 11(2). http://journalsshr.com/papers/Vol%2011_N%202/JSHR%20V11_2_4.pdf
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-Ibáñez, J., Muñoz, D., Infantes-Córdoba, P., de Zumarán, F. S., & Sánchez-Pay, A. (2020). Análisis de las acciones de ataque en el pádel masculino profesional. *Apunts. Educación física y deportes*, 4(142), 29-34. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/4\).142.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/4).142.04)
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Muñoz, D., Pradas, F., Ramón-Llín, J., Cañas, J., & Sánchez-Pay, A. (2020). Analysis of serve and serve-return strategies in elite male and female padel. *Applied Sciences*, 10 (19), 6693. <https://doi.org/10.3390/app10196693>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Muñoz, F. J., Ramón-Llín, J., Sánchez-Pay, A., & Muñoz, D. (2020). Influencia del punto de oro en la estructura temporal y el marcador en pádel profesional. *Kronos*, 19(1), 1-8. <https://revistakronos.info/articulo/influencia-del-punto-de-oro-en-la-estructura-temporal-y-el-marcador-en-padel-profesional-2774-sa-25ef26c7deb0a0>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Pérez-Puche, D. T., Pradas, F., Ramón-Llín, J., Sánchez-Pay, A., & Muñoz, D. (2020). Analysis of performance parameters of the smash in male and female. professional padel. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (19), 7027. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197027>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Siqueir-Coll, J., Toro-Román, V., Sánchez-Pay, A., & Muñoz, D. (2021). Análisis de los parámetros relacionados con el marcador en el circuito world padel tour 2019: diferencias por género, ronda y tipo de torneo. *Retos. Nuevas Tendencias En Educación Física Deporte y Recreación*, 39, 200-204. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78402>
- Torres-Luque, G., Ramírez, A., Cabello-Manrique, D., Nikolaidis, P. T., & Alvero Cruz, J. R. (2015). Match analysis of elite players during paddle tennis competition. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(3), 1135-1144. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868857>

Identifying talent in football players

Detección de la capacidad del talento en el jugador de fútbol

David Macías García¹ 

Ignacio González López² 

¹ SEP Villaharta, Cordova, Spain

² Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología, Universidad de Córdoba, Cordova, Spain

Correspondence:

Ignacio González López
ignacio.gonzalez@uco.es

Short title:

Talent and football

How to cite this article:

Macías García, D., & González López, I. (2023). Identifying talent in football players. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18(56), 135-155. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.1968>

Received: 12 September 2022 / **Accepted:** 25 November 2022

Abstract

Identifying the elements that define a talented football player has been and is still the subject of numerous scientific papers. However, in terms of the role played by the coach in identifying and developing player talent, very few studies have been found. Based on these premises, the paper presented here aims to establish, from an empirical perspective, the elements that condition and define a talented footballer player based on the opinion of the coach. Using a non-experimental, descriptive, empirical research design, an evaluation questionnaire was prepared and sent to a total of 890 coaches and trainers affiliated to the Football Federation of Andalusia. The results obtained classify the traits of talented football players into the following factors: physical-environmental conditioning factors, interpersonal relations, personality factors, teamwork competencies, decision-making, tactical-technical abilities, and expectations of success.

Key words: talent, football, coach, personality, context.

Resumen

La identificación de los elementos que definen a un jugador de fútbol con talento ha sido y es objeto de consideración en múltiples trabajos científicos; sin embargo, en función del rol que el entrenador ejerce como garante de la identificación y desarrollo de este son escasos los estudios encontrados. Atendiendo a estas premisas, el trabajo que aquí se presenta tiene por objetivo establecer, desde una perspectiva empírica, los elementos que condicionan y definen a un futbolista con talento desde la opinión del entrenador. Al amparo de un diseño de investigación empírica no experimental y descriptivo, se ha confeccionado un cuestionario de valoración, dirigido a un total de 890 entrenadores y entrenadoras afiliadas a la Real Federación Andaluza de Fútbol. Los resultados obtenidos han clasificado las características del jugador con talento en el fútbol en siete factores: condicionantes físico-ambientales, relaciones interpersonales, factores de personalidad, competencias de trabajo en equipo, toma de decisiones, capacidades táctico-técnicas y expectativas de éxito.

Palabras clave: talento, fútbol, entrenador, personalidad, contexto.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Introduction

Today, there is still no consensus in the definition of sporting talent, despite the clear goal of achieving elite sports players and athletes. Terms such as excellence, performance, capabilities, aptitudes, abilities, and skills are closely related to the concept of talent, so a clarification of terminology will allow us to understand how talent is aligned within sport in general and, in the case of this research, in football.

Gallardo et al. (2013) define talented people as those who stand out and evolve above and beyond others. This description seems overly generic and confirms the difficulties that authors like Tamayo et al. (2018) have identified in achieving a consensus-based description in the world of sport, difficulties associated mainly with vocational guidance and selection methodologies. Hopf (1997) found it difficult to define this concept since it was initially directly associated with the performance of the person in a given context. At the same time, Echevarria et al. (2020) make it clear that the lack of physical and sporting tests capable of identifying from the beginning the real potentialities of talented people towards a given sport hinders their selection, development, and maintenance.

Lizana et al. (2010) understand that talent is expressed when an individual has aptitudes in the top 10% of their peer group in terms of performance. These aptitudes can be expressed in different fields: scientific, creative, or socio affective. The reductionism of this definition is coupled with the one provided by Ewerlin (2013), who states that personal responsibility directly influences talent and that this will lead to a potential above-average performance. In these cases, performance and responsibility are indicators that allow us to understand the root of this concept. In this respect, the definition offered by Passow (1993) suggests the potential antecedents to this concept when identified in the sporting world. The author considers that gifted and talented individuals are those who, by virtue of their outstanding abilities, are capable of achieving high performance. Individuals capable of high performance include those who have demonstrated their potential accomplishments and/or abilities in any of the following areas, either in isolation or in combination: general intellectual ability, specific academic skills, creative or productive thinking, leadership ability, visual and performing arts, and psychomotor skills.

Martin & Camacho (2019) conducted a study on the origin of the concept of sporting talent, analysing the terminology of the word talent and its evolution from its origin to the present, highlighting that this term is difficult to interpret within the sports arena, encompassing both innate factors and acquired elements. They associate elements such as productivity, training, and context with this concept, as well as performance and responsibility mentioned previously.

According to Hahn (1988), sporting talent is an accentuated skill in one direction, exceeding the normal average, which is not yet fully developed. Aspects such as

predisposition and motivation to achieve high performance in sporting practice are highlighted in Hahn's research.

Gabler & Ruoff (1979; in Baur, 1993, p. 6) define sporting talent as one that "in a certain state of evolution, is characterised by certain physical and mental conditions and assumptions, which are very likely to lead them, in the future, to achieve a high level of performance in a certain type of sport". Inexorably, this definition incorporates into the elements identified previously the biological conditioning factors related to the physical abilities of the individual for the practice of a sport.

When this concept is associated with collective sport, Lorenzo (2000) incorporates elements such as operational thinking, intelligence in the game play situation, and creativity. To this, Tannenbaum (2000) includes success in task execution and completion as one of the descriptive elements of the talented athlete, arguing that a society always has criteria for the attribution of what talented signifies in terms of achievements.

Based on these premises, Simarro (2001) establishes that the conditions that sustain sporting talent are classified into physical characteristics (strength, speed, resistance, and flexibility), technique (techno-motor conditions and abilities and skills), tactics (cognitive-tactical capacities), external conditions (environment, family, and coach), predisposition (mental abilities) and constitution (anthropometric requirements). Determination is added to these elements, along with the luck factor. These are identified as traits that can predict, with a high probability, success in the practice of sport (López, 2021).

Based on the perspective of the coach, identifying talent involves looking for people with abilities that will allow them to develop beyond their peers in the long term and achieve high performance levels (García, 2006). However, for Lorenzo (2000), the identification of this construct involves the use of tests related to physical, physiological, and skill qualities to achieve the expected level. Nevertheless, the results of the meta-analysis developed by Fernández et al. (2021) revealed new factors that the scientific literature considers fundamental to achieve sporting success such as the effect of relative age, training volume, early specialisation, and diversification in sports practice.

With regard to football, talent identification serves a process of recognising players not initiated in the sport and who have the potential to become elite players at the professional level (Williams & Reilly, 2000). According to the research of Fernández et al. (2004) and Lidor et al. (2005), the most outstanding variables when identifying a talented football player include anthropometric characteristics (body composition and somatotype), cognitive factor, personality traits, adaptability and versatility; to which Srhoj et al. (2006) add basic physical abilities, specific football skills (strength, speed, endurance, flexibility, etc.) and years of sports practice. Wanceulen et al. (2008) added coordination capabilities, specific technical football skills, and tactical and strategy skills to this taxonomy. These

authors also contribute as predictors of talent elements such as performance, player predisposition towards effort in training, the ability to learn in the collective game, intelligence, and attitude in the training process during the training sessions and competitions.

Pazo et al. (2012) note the relevance of context in the identification and management of talent. They highlight the existence of three types of environments that have a decisive influence on this construct: the social context, the sporting context, and the individual's personality. The social context, associated with the person's peer group, prevails in terms of importance over other environments. Looking at the sporting context, the study says that the coach is the most influential and decisive figure in the training of football players. Likewise, Gálvez & Paredes (2007) noted that the player's personality will determine their behaviour both in training and in matches. If the player has a strong and stable personality as a result of discipline and training, their behaviour at key times will be critical to success.

Considering the broad body of research that seeks to agree on the elements that define football talent, and in a bid to provide clear empirical evidence, this study aims

to identify the capabilities that define a talented football player from the perspective of the coach.

Methodology

The research presented here applies a non-experimental, empirical design, with a view to achieving an in-depth and exhaustive understanding of a particular reality (Neuman, 2014). Specifically, a survey-based study is conducted, responding to problems both in descriptive terms and in relation to variables, thus ensuring the rigour of the information collected (Hernández et al., 2014).

Data were collected using a questionnaire developed by the authors themselves, encompassing a total of 36 items. The first four aim to define the profile of the respondent, and the following 31 items are scored on a five-point scale (1=totally disagree to 5=totally agree) and seek, based on research conducted previously (Martin & Camacho, 2019 and Serra, et al., 2020), to establish the elements that condition and define a talented football player. This work guaranteed the theoretical robustness of the research, as shown in Table 1, which shows the epistemological references on which each element of assessment is based.

Table 1. References for the items included in the questionnaire

Item	Reference
5. Physical ability is an important element for a talented player	Prieto et al. (2020)
6. Player versatility should be taken into account when identifying talent	Moreira et al. (2021)
7. Talent is an innate ability in football players	Martín & Camacho (2019)
8. Mentality is a conditioning factor of player talent	Roffé & Rivera (2014)
9. The level of sacrifice influences player talent	Gómez et al. (2013)
10. A balanced diet conditions the abilities of a talented player	López et al. (2019)
11. Control over rest influences player talent	Rabanal (2021)
12. A high level of commitment to the team defines a talented player	Jericó (2011)
13. Decision-making is a key aspect that defines a talented player	Casais (2014)
14. Adaptability to the game is an influential part of player talent	Fernández et al. (2020)
15. A talented player tactically adapts to different positions	Cuadrado (2010)
16. The ability to influence should be taken into account in player talent	Arce & Martínez (2010)
17. Leadership is one of the foundations of player talent	Cubeiro & Gallardo (2012)
18. The family environment helps to nurture player talent	Marina (2015)
19. Competition develops player talent	Rodolfo & Lucero (2006)
20. Talented players are players with a very refined technique	Prieto (2017)
21. A talented player usually plays in attacking positions	Moreira et al. (2021)
22. Psychological work can help develop player talent	Llopis (2015)
23. The ability to communicate is an indicator of player talent	Torregrosa et al. (2008)
24. Talent is associated with player performance	Cabeza y Brito (2021)
25. A positive coach-player relationship influences the development of talent	Mesquita et al. (2004)
26. The talent of one player is recognised by the other players	Martínez (2020)
27. Pressure should be taken into account in talent development	Llopis (2015)
28. The challenge posed by competition rivals is a stimulus that helps to develop talent	Rodolfo & Lucero (2006)
29. Player physiology should be taken into account when identifying talent	Castañeda et al. (2017)
30. A quick understanding of instructions given by the coach improves talent development	Torregrosa et al. (2008)
31. A talented player has a high tolerance for defeat	Llopis (2015)
32. A talented player is very sensitive to their own and others' feelings	Roffé & Rivera (2014)
33. A talented player memorises systematic training actions quickly and puts them into operation in the competition	Rodolfo & Lucero (2006)
34. A talented player has high self-esteem	Llopis (2015)
35. A talented player has high expectations of success	Cabeza & Brito (2021)

Table footnote. The inclusion criteria for these references were the observations made in the studies of Martin & Camacho (2019) and Serra et al. (2020), the principle of authority and the recurrent citation of the works referenced in other research.

A final open question allowed participants to provide relevant opinions based on the research goal pursued.

Having estimated the internal consistency of the measure, from a confirmatory perspective, the value found for Cronbach's alpha coefficient ($\text{Alpha}=.860$) ensured the stability of the responses and predicted indications of reliability for the measures found. In addition, the discriminating power of the items was established through the application of Student's *t-test for independent samples* ($n.s.=.05$), taking as a classification criterion the sum of the variables recoded into three groups (high, medium, and low). The results showed that 100% of the items displayed bilateral significance $p<.01$ between the high and low groups, concluding that their validity can be assured for implementation.

A total of 890 coaches belonging to the Andalusian Football Federation, participated in the study, of whom 1.9% were women, the remaining 98.1% being men. The mean age was 41 ($SD+ 10.953$; minimum age=16; maximum age=80). Access to the sample was obtained after contacting the Andalusian Football Federation, which agreed to collaborate and distribute the instrument through its databases of coaches in the region of Andalusia.

The average length of time the participants had been working as football coaches was 8.6 years ($SD=7.728$; minimum value: 1; maximum value: 50), and most of the participating coaches were from the province of Seville (30.2%), followed by Malaga (17.2%), Cordoba (14.6%), Cadiz (13.0%), Granada (8.6%), Jaén (7.1%), Almeria (6.2%) and Huelva (3.1%) (see Table 2).

Table 2. Province

Province	f	%
Seville	254	30.2
Córdoba	123	14.6
Malaga	145	17.2
Almeria	52	6.2
Jaén	60	7.1
Huelva	26	3.1
Granada	72	8.6
Cadiz	109	13.0
Total	841	100.0

Results

The main findings after analysing the information from the participating group are described below. Firstly, the

values given to the items used to define a talented football player are described (see Table 3).

Table 3. Traits of a talented football player

Elements evaluated	Mean	SD
5. Physical ability is an important component of player talent	3.99	0.888
6. Player versatility should be taken into account when identifying talent	4.22	0.793
7. Talent is an innate ability in football players	4.02	0.966
8. Mentality is a conditioning factor of player talent	4.54	0.717
9. The level of sacrifice influences player talent.	4.12	1.027
10. A balanced diet conditions the abilities of a talented player	4.24	0.939
11. Control over rest influences player talent	4.32	0.901
12. A high level of commitment to the team defines a talented player	3.87	1.178
13. Decision-making is a key aspect that defines a talented player	4.68	0.622
14. Adaptability to the game is an influential part of player talent	4.32	0.801
15. A talented player tactically adapts to different positions	3.82	1.098
16. The ability to influence should be taken into account in player talent	3.83	0.945
17. Leadership is a foundation of player talent.	3.29	1.122
18. The family environment helps to nurture player talent	4.17	1.032
19. Competition develops player talent	4.22	0.930
20. Talented players are players with a very refined technique	3.67	0.992
21. A talented player usually plays in attacking positions	2.77	1.253
22. Psychological work can help develop player talent	4.29	0.786
23. The ability to communicate is an indicator of player talent	3.46	1.067
24. Talent is associated with player performance	3.17	1.160
25. A positive coach-player relationship influences the development of talent	4.28	0.876
26. The talent of one player is recognised by the other players	4.17	0.887
27. Pressure should be taken into account in talent development	4.05	0.971
28. The challenge posed by competition rivals is a stimulus that helps to develop talent	4.22	0.871
29. Player physiology should be taken into account when identifying talent	3.29	1.115
30. Quick understanding of instructions given by the coach improves talent development	4.05	0.952
31. A talented player has a high tolerance for defeat	2.69	1.084
32. A talented player is very sensitive to their own and others' feelings	3.06	1.044
33. A talented player memorises systematic training actions quickly and puts them into operation in the competition	3.85	1.028
34. A talented player has high self-esteem	3.46	1.019
35. A talented player has high expectations of success	3.76	1.005

The information offered here sets out the coaches' perceptions of the skills that define the talent of their footballers, as well as the tasks to be developed to manage and maintain this competence. First of all, it is important to note that the participating coaches understand talent to be an innate capacity (Mean=4.02, SD=0.966) that, in addition, is recognised by other team members (Mean=4.17, SD=0.887), which conditions their perception of the team members.

The most notable characteristics that develop the talent of a football player include: the importance of fast and effective decision-making (Mean=4.68, SD=0.622), mentality (Mean=4.54, SD=0.717), adaptation to different positions and situations on the playing field (Mean=4.32, SD=0.801), versatility (Mean=4.22, SD=0.793), level of sacrifice (Mean=4.12, SD =1.027) and the ability to understand commands in the game play system (Mean=4.05, SD=0.952).

To be a talented professional in football, controlling the amount of rest taken (Mean=4.32, SD=0.901) and a balanced diet as a factor in improving physical performance (Mean=4.24, SD=0.939) appear to be necessary.

It is also the job of the coach to maintain a good relationship with their players (Mean=4.28, SD=0.876), which allows them to develop psychological work to avoid unwanted behaviours (Mean=4.29, SD=0.786) since competition itself (Mean=4.22, SD=0.930) and rivals (Mean=4.22, SD=0.871) are two elements that generate pressure and condition talent (Mean=4.05, SD=0.971).

Special mention should be made of the family environment as a context that directly influences the improvement of player talent (Mean=4.17, SD=1.032).

Furthermore, this group of coaches considers that player talent does not depend on the position played within the game system (Mean=2.77, SD=1.253), or the player's possession of a high tolerance level for defeat (Mean=2.69, SD= 1.084).

Based on this initial description, and in a bid to demonstrate the existence of a model capable of clearly defining these distinguishing characteristics of talent, exploratory factor analysis was carried out. The results showed a set of seven components that explain 50.123% of criterion variance (see table 4).

Table 4. Results of the Exploratory Factor Analysis

Characteristics:	Components						
	1	2	3	4	5	6	7
10. A balanced diet conditions the abilities of a talented player	.756						
11. Control over rest influences player talent	.714						
9. The level of sacrifice influences player talent	.643						
8. Mentality is a conditioning factor of player talent	.538						
5. Physical ability is an important component of player talent	.518						
12. A high level of commitment to the team defines a talented player	.487						
18. The family environment helps to nurture player talent	.428						
28. The challenge posed by competition rivals is a stimulus that helps to develop talent	.656						
27. Pressure should be taken into account in talent development	.654						
25. A positive coach-player relationship influences the development of talent	.631						
19. Competition develops player talent	.520						
22. Psychological work can help develop player talent	.478						
30. Quick understanding of instructions given by the coach improves talent development	.458						
31. A talented player has a high tolerance for defeat			.707				
32. A talented player is very sensitive to their own and others' feelings			.674				
29. Player physiology should be taken into account when identifying talent			.504				
33. A talented player memorises systematic training actions quickly and puts them into operation in the competition			.497				
17. Leadership is a foundation of player talent.				.699			
16. The ability to influence should be taken into account in player talent				.574			
23. The ability to communicate is an indicator of player talent				.539			
13. Decision-making is a key aspect that defines a talented player					.699		
14. Adaptability to the game is an influential part of player talent					.613		
6. Player versatility should be taken into account when identifying talent.					.541		
15. A talented player tactically adapts to different positions					.463		
7. Talent is an innate ability in football players						.697	
20. Talented players are players with a very refined technique						.647	
21. A talented player usually plays in attacking positions						.598	
26. The talent of one player is recognised by the other players						.407	
35. A talented player has high expectations of success							.704
34. A talented player has high self-esteem							.628
Percentage of variance explained	9.799	8.535	7.368	6.674	6.367	5.994	5.386

The first factor, called “physical-environmental conditioning factors”, representing 9.799% of variance, includes healthy habits related to the maintenance of a balanced diet and the control of rest; the development of physical abilities; and contextual aspects related to the player’s level of sacrifice, commitment, the development of a positive mindset, and the influence of the family environment. This is in line with the study carried out by Asin (2016), which included aspects related to physical preparation (basic physical qualities, specific physical work and transformation into real game play, technical-tactical-strategic elements, work related to playing position, and training, planning, and management) and psychological conditioning factors (social psychological work, injury prevention and rehabilitation evaluation and control of training, coping and adaptive capacity, motivation, contextual intelligence, concentration, emotions, and anxiety) as determining elements of talent in football.

The second factor, “interpersonal relationships,” which accounts for 8.535% of criterion variance, includes elements relating to the challenge of facing rivals and competition, the pressure to which they are subjected, the relationships between footballers and coaches, the psychological work developed, and the ability to understand the messages given by the coach. Following Mesquita et al. (2004), a large percentage of a team’s success will depend on the relationships between the coach and the players. They verified the importance of positive feedback where two-way affectivity behaviours become relevant, along with the creation of a pleasant and close working environment that eliminates elements of internal and external pressure and emphasises expressive-affective body and oral language.

The third factor, referred to as “personality factors,” explaining 7.368% of variance, refers to the player’s tolerance for defeat, their ability to manage their own and others’ emotions, their own physiology, and the ability to memorise situations to be applied on the pitch. These elements are in line with the research carried out by Abele-Brehm & Brukmuller (2015), in which these factors were included in two dimensions: agency and communion. Agency encompasses elements related to competence, control, self-awareness, goal orientation, and tolerance, i.e., factors related to the individual; while communion integrates the defining characteristics of group membership, such as friendliness, reliability, adaptability, loyalty, and emotions derived from the activity itself.

The fourth factor, called “team-work competencies,” which accounts for 6.674% of variance in the model, brings together elements relating to leadership capacity, the capacity to influence, and communication skills. In this sense, Jericó (2011) stated that it is necessary to be able to harness the capabilities of team members, with all their possibilities of organisation and with all the creativity that may arise through combining shared efforts. She argued that people who exercise leadership through effective communication skills and who have a strong capacity to influence will enable a group of people to develop their skills to the fullest.

The fifth factor, which accounts for 6.367% of the model variance, is called “decision-making” and specifies the importance of decision-making, adaptability to the game, versatility, and adaptability to different situations. A study by Casais (2014) indicated that decision-making is a mediator between high performance and correct action in game development, in which there was a link between motor responses and mental processes associated with tactical aspects. Therefore, in football, players are immersed in a state of continuous instability when competing and that adaptation to the game through decision-making, coupled with great versatility, is what will maintain and develop the player’s talent.

The sixth factor, “Tactical-technical skills”, explains 5.994% of the criterion variance and includes elements related to the player’s technique, the position played on the pitch, and the personal recognition they have within the group. Moreira et al. (2021) argue that improvement in players’ technique and skills, as well as recognition of the mechanised game structures when facing a match (by memorising the actions developed in training), enables players to anticipate the different actions to be developed and encourages effective decision-making.

The seventh factor, contributing 5.386% to the model, has been termed “expectations of success”, and shows the importance of expectations of success and self-esteem among talented football players. Holding expectations of success or the collective belief that football players are capable of obtaining positive results provides additional motivation in the team, since a good atmosphere can be created, allowing them to be more determined and generate a greater perception of control (García & Refoyo, 2014) The results obtained in the work cited showed the existence of a significant relationship between expectations of success and team performance.

It should be noted that item 24, which relates talent with the player’s performance, is not part of any factor in the resulting model.

Having asked the group of respondents to provide observations and suggestions in a free text format about the subject studied, a total of 132 valid contributions were obtained, which were subjected to content analysis to extract common elements to optimise the definition of talent and the characteristics that define this construct in relation to football. Having eliminated responses that did not provide information for the research goals set, the set of valid responses were read in depth to define the following system of categories and their frequency of appearance.

The 29 categories present on 152 occasions in the responses provided by the coaches offer interesting information about the construct of talent among football players. It describes, firstly, the nature of talent, continuing with the influence of context on identifying and maintaining talent, and concludes with a prioritisation of the traits that define a talented player (see table 5).

Table 5. Categories and frequencies of appearance in free responses

Dimension	Categories	f	%dimension	%category
Nature of talent	Innate	32	59.25	21.05
	Enhanced through training	24	40.75	15.79
Contextual conditions	Influence of the family environment	10	38.46	6.58
	Influence of peer groups (social relations)	6	23.07	3.95
	Influence of team	3	11.54	1.97
	Diet	3	11.54	1.97
	Influence of the technical team/coach	2	7.69	1.31
	Availability of time for training and practice	1	3.84	0.66
	Rest	1	3.84	0.66
	Physical condition	11	17.71	7.23
Characteristics of talent	Tactical	9	12.86	5.92
	Technical	8	11.43	5.26
	Teamwork	7	10.00	4.61
	Sacrifice	5	7.14	3.23
	Humility	5	7.14	3.23
	Empathy	3	4.28	1.97
	Continual learning ability	3	4.28	1.97
	Effort	3	4.28	1.97
	Ability to make decisions	2	2.86	1.31
	Creativity	2	2.86	1.31
	Communication	2	2.86	1.31
	Fellowship	2	2.86	1.31
	Respect	2	2.86	1.31
	Motivation	1	1.43	0.66
	Adaptability	1	1.43	0.66
	Commitment	1	1.43	0.66
	Leadership	1	1.43	0.66
Responsibility	1	1.43	0.66	
Emotional management	1	1.43	0.66	

In terms of the nature of talent, it is understood to be innate (59.25%) with opinions stating that it can be enhanced through training (40.75%).

Taking as a reference the contextual conditions in which talent is formed and developed, the family setting is felt to have the strongest influence on player talent, indicated in 38.46% of responses. The second most influential factor is a player's peer group, as indicated by 23.07% of coaches in this dimension, followed by the influence of the team (11.54%) and the coach (7.69%) Diet (11.54%), training time (3.84%), and rest (3.84%) are considered essential to the characteristics that define a talented football player. This information corroborates the findings of the factor analysis as the main element that conditions the management of talented players.

Finally, they note that, the main characteristics that define a talented player are physical condition (17.71%), elements such as tactics (12.86%) and technique (11.43%), the relevance of teamwork (10%), and another series of elements including sacrifice (7.14%) and humility (7.14%). These elements support the importance given to aspects grouped previously into the factors described above.

Conclusions

According to the data obtained in this study, the participating football coaches understand that talent is an innate capacity, which is recognised by the members of the team and which, in turn, conditions the perceptions of different team members. It is also understood that talent can be nurtured through training.

It has been determined that the most prominent characteristics of player talent in football are: speed and effective decision-making on the pitch, mentality, adaptations to different positions and situations during game play, level of sacrifice, and the players' ability to understand orders given by the coach and the technical team. Furthermore, talented professional football players must take into account the importance of rest and a balanced diet, given that these factors enhance their physical performance.

Regarding the coach's responsibility when it comes to managing this talent, the most important function described involves maintaining a good relationship with

the players, so as to inhibit undesirable behaviours within the team and achieve optimal control over pressure and other factors that condition talent and which are generated by competition and rivals.

In relation to the context, the family environment has a direct influence on improvements in players, as well as peer groups, the team, and the coach.

The position played is negligible when it comes to explaining whether a player has talent or not. It is also significant to note that talented players do not possess a high level of tolerance for defeat.

From an empirical perspective, this study provides a profile for talented football players, made up of thirty traits distributed across seven weighted dimensions (physical-environmental conditioning factors, interpersonal relations, personality factors, teamwork competencies, decision-making, tactical-technical capacities, and expectations of success), understanding that the specific weighting of each of them provides a foundation for the coach to design training models, game play strategies, and relationship systems.

Bibliography

- Abele-Brehm, A. E., & Brukmuller, S. (2015). Los dos grandes factores de la personalidad. *Mente y cerebro*, 75, 40-45.
- Arce, E., & Martínez, R. (2010). Capacidad de influencia y orientación al cambio. *Observatorio de recursos humanos y relaciones laborales*, 47, 12-13.
- Asin, I. (2016). Las necesidades condicionales en el fútbol. Metodología integrada en la planificación de la preparación física. *RED: Revista de entrenamiento deportivo. Journal of Sports Training*, 30(3), 1. <https://revistadeentrenamiento.com/articulo/las-necesidades-condicionales-en-el-futbol-metodologia-integrada-en-la-planificacion-de-la-preparacion-fisica-2168-sa-s5817998ae760d/>
- Baur, J. (1993). Ricerca e promozione del talento nello sport. *Rivista di Cultura Sportiva, suplemento a SdS*, 28-29, 4-20.
- Cabeza, C. B., & Brito, J. G. (2021). La gestión del talento humano para un rendimiento laboral eficaz. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(11), 742-761. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3296>
- Casais, L. (2014). Estrategias para optimizar la toma de decisiones en el entrenador de fútbol. Entrenamiento mental en el fútbol moderno: herramientas prácticas. En M. Roffé & S. Rivera (Coords.), *Entrenamiento mental en el fútbol moderno: herramientas prácticas* (pp. 286-306). Librofútbol.com.
- Castañeda, A., Hernández, L., & Hernández, M. C. (2017). Percepción de la salud física y emocional del equipo de fútbol sub-17 de la Universidad autónoma fútbol club año 2015. *Encuentros*, 15(1), 163-175. <https://doi.org/10.15665/re.v15i1.861>
- Cuadrado, J. (2010). Fútbol: talento, táctica y entrenamiento. *Training fútbol: Revista técnica profesional*, 169, 14-25.
- Cubeiro, J.C., & Gallardo, L. (2012). *Liderazgo Guardiola: descubre los secretos de su éxito*. Allienta.
- Echevarría, O., Tamayo, Y. S., & Jeffers. B. (2020). Acercamiento a las particularidades de la iniciación deportiva y la selección del talento deportivo. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 11(2), 259-270. <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/1004/1569>
- Echevarría, O., Tamayo, Y. S., & Jeffers. B. (2020). Talento deportivo: reorientación vocacional. *Mundo FESC*, 10(1), 7-13. <https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/389>
- Ewerlin, D. (2013). The influence of global talent management on employer attractiveness: an experimental study. *Zeitschrift Fur Personal-forschung*, 27(3), 279- 304. https://doi.org/10.1688/1862-0000_XfO_2013_03_Ewerlin
- Fernández, J., Escudero, A., García, J., & Ibañez, S. J. (2020). La importancia de la localización del partido en la primera división española de fútbol. *Journal of sport and health research*, 12(3), 17-27. <https://recyt.fecyt.es/index.php/JSHR/article/view/80779>
- Fernández, J. A., Rodríguez, J. A., & Sánchez, D. A. (2021). Aspectos centrales de la identificación y desarrollo de talentos deportivos: revisión sistemática. *Retos*, 39, 915-928. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.79323>
- Fernández, J. J., Vila, M. J., & Rodríguez, F. A. (2004). Modelo de un estudio de la estructura condicional a través de un análisis multivariante enfocado a la detección de talentos en jugadores de balonmano. *Motricidad: European Journal of Human Movement*, 12, 169-185. <https://eurjhm.com/index.php/eurjhm/article/view/107>
- Gallardo-Gallardo, E., Dries, N., & González-Cruz, T. (2013). What is the meaning of "Talent" in the World of Work? *Human Resources Management Review*, 23(4), 290-300. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2013.05.002>
- Gálvez, A.J., & Paredes, J. M. (2007). Aspectos psicológicos que influyen en el futbolista. *EFDeportes*, 106. <https://efdeportes.com/efd106/aspectos-psicologicos-que-influyen-en-el-futbolista.htm>
- García, P. (2006) *Introducción a la investigación bioantropológica en actividad física, deporte y salud*. Universidad Central de Venezuela.
- García, D., & Refoyo, I. (2014). Establecimiento de Metas y la Relación entre las Expectativas de Éxito y el Rendimiento en un Equipo de Fútbol Profesional.

- Kronos. *La revista científica de actividad física y deporte*, 13(1). <https://revistakronos.info/articulo/establecimiento-de-metas-y-la-relacion-entre-las-expectativas-de-exito-y-el-rendimiento-en-un-equipo-de-futbol-profesional-1700-sa-Q57cfb272420e8>
- Gómez, A. J., Bradley, P., Díaz, A., & Pallares, J. (2013). Percepción subjetiva del esfuerzo en fútbol profesional: relevancia de los indicadores físicos y psicológicos en el entrenamiento y la competición. *Anales de psicología*, 29(3), 656-661. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.175791>
- Hahn, E. (1988). *Entrenamiento con niños: teoría, práctica, problemas específicos*. Martínez Roca.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Hopf, H. (1997). Problemas generales del talento deportivo. *Revista Educación Física y Deporte*, 19(2), 59-67. <https://doi.org/10.17533/udea.efyd.3595>
- Jericó, P. (2011). *La nueva gestión del talento: construyendo compromiso*. Pearson.
- Lidor, R., Falk, A., Arnon, M., Cohen, Y., Segal, G., & Lander, Y. (2005) Measurement of talent in team handball: The questionable use of motor and physical tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 318-325. [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2005\)19\[318:motih\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2005)19[318:motih]2.0.co;2)
- Lizana, P., Almagià, A., Simpson, M. B., Henríquez, R., Gómez, M., González, M., & Conejeros, M. (2010). Evaluación de la Enseñanza y Aprendizaje por Parte de Estudiantes de un Programa de Talentos Académicos (BETA-PUCV) Frente a un Curso de Neuroanatomía Funcional. *International Journal of Morphology*, 28(4), 1245-1249. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022010000400041>
- Llopi, D. (2015). Escuelas de fútbol y aportaciones desde la psicología del deporte. *Abfutbol: revista técnica especializada en fútbol*, 77, 89-96.
- López, P. A. Chena, M., Asin, I., Moreno, A., & Moreno, R. (2019). Efecto de factores contextuales en la composición corporal de jugadores profesionales de fútbol. Un estudio retrospectivo. *Nutrición hospitalaria: Organó oficial de la Sociedad española de nutrición parenteral y enteral*, 36(6), 1324-1331. <https://doi.org/10.20960/nh.02783>
- López, V. (2021). La detección y el desarrollo del talento deportivo, ¿la foto de hoy servirá también para mañana? En V. López, P. Hidalgo & M. Pons (Eds.), *Nuevas tendencias en el desarrollo del talento deportivo* (pp. 15-32). Universitat de Girona.
- Lorenzo, A. (2000). *Búsqueda de nuevas variables en la Detección de Talentos Deportivos. Aplicación al Baloncesto* [Tesis de doctorado no publicada]. Universidad Politécnica de Madrid.
- Marina, J. A. (2015). La educación como generadora de talento. *Panorama Social*, 21, 11- 22. https://www.funca.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS_PS/021art02.pdf
- Martín, A., & Camacho, P. (2019). Origen etimológico del concepto de talento deportivo: ¿genética o práctica deliberada? *EmásF: revista digital de educación física*, 58, 108-120. https://emasf2.webcindario.com/EmasF_58.pdf
- Martínez, F. (2020). Anna Caballé: "Somos demasiado pasivos a la hora de reconocer el talento ajeno". *Historia y vida*, 623, 13-17
- Mesquita, I., Rosado, A., Gutiérrez, M., & Palma, N. (2004). La relación entrenador-jugador en Fútbol. *RED: Revista de entrenamiento deportivo. Journal of Sports Training*, 18(4), 5-10.
- Moreira, P., Brito, R., Pérez, J. C., Greco, J. P., Moreno, M. P., & Moreira, G. (2021). Comportamiento táctico de jugadores de fútbol de diferentes posiciones, durante una temporada deportiva. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 39, 1-6. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.75970>
- Neuman, W. L. (2014). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*. Pearson.
- Passow, A. (1993). National/State policies regarding education of the gifted. En K. Sélter, F. Mönks y A. Passow (Eds.), *International handbook of research and development of giftedness and talent* (pp. 29-46). Pergamon Press.
- Pazo, C.I.; Sáenz-López, P., & Fradua, L. (2012). Influencia del contexto deportivo en la formación de los futbolistas de la selección española de fútbol. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(2), 291-299. <https://archives.rpd-online.com/article/view/874.html>
- Prieto, A. (2017). *La formación del talento en el ámbito deportivo: la transferencia de los procesos formativos en el ámbito educativo al joven jugador de fútbol*. [Tesis de doctorado no publicada]. Universidad de Castilla La Mancha.
- Prieto, A., Onofre, R., & Pastor, J. C. (2020). La formación del talento en el ámbito deportivo: transferencia de los procesos formativos en el ámbito educativo al joven jugador de fútbol. *Apunts: Educación física y deportes*, 141, 97-107.
- Rabanal, M. A. (2021). El descanso del deportista. *Sport Training Magazine*, 98, 52-55.
- Rodolfo Lovisoló, H., & Lucero, F. (2006). Educação física escolar: esporte, competição e talento. *Lecturas: educación física y deportes*, 92. <https://www.efdeportes.com/efd92/efesc.htm>
- Roffé, M., & Rivera, S. (2014). *Las diferentes inteligencias en la práctica del fútbol. Entrenamiento mental en el fútbol moderno: herramientas prácticas*. Librofutbol.com.

- Serra, J., Prieto, A., Pastor, J. C., & González, S. (2020). Propuesta de evaluación multidisciplinar del talento en jóvenes futbolistas. *Retos*, 38, 782-789. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73118>
- Simarro, A. (2001). La captación de talentos y su entrenamiento dentro del ámbito académico. En Consejo Superior de Deportes, *Estrategias de fomento del deporte de los niños ciegos y deficientes visuales en edad escolar* (pp. 18-25). Consejo Superior de Deportes.
- Srroj, V., Rogulj, N., Zagorac, N., & Katic, R. (2006). A new model of selection in women's handball. *Collegium antropologicum*, 30(3), 601-605. <https://hrcak.srce.hr/27599>
- Tamayo, Y. S. Echevarría, O., & Jeffers, B. (2018). Sugerencias didácticas sobre el Hockey sobre césped (s/c) para los profesores en la iniciación deportiva de base categoría 11-12 años. *Revista Innovación Tecnológica*, 24, 259-270.
- Tannenbaum, A. J. (2000). A history of giftedness in school and society. En K. Heller, F. Mönks, R. Sternberg & R. Subotnik (Eds.), *International Handbook of Giftedness and Talent* (pp. 3-27). Pergamon Press.
- Torregrosa, M. Sousa, C. Viladrich, M.C. Villamarin, F., & Cruz, J. (2008). El clima motivacional y el estilo de comunicación del entrenador como predictores del compromiso en futbolistas jóvenes. *Psicothema*, 20(2), 254-259. <https://www.psicothema.com/pdf/3457.pdf>
- Wanceulen, A., Wanceulen, J., & Wanceulen A. (2008) *Bases para el proceso de selección y formación de jóvenes futbolistas para el alto rendimiento*. Wanceulen.
- Williams, A. M., & Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 657-667. <https://doi.org/10.1080/02640410050120041>

Detección de la capacidad del talento en el jugador de fútbol

Identifying talent in football players

David Macías García¹ 

Ignacio González López² 

¹ SEP Villaharta, Córdoba, España

² Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología, Universidad de Córdoba, Córdoba, España

Autor para la correspondencia:

Ignacio González López
ignacio.gonzalez@uco.es

Título abreviado:

Talento y fútbol

Cómo citar el artículo:

Macías García, D., & González López, I. (2023). Detección de la capacidad del talento en el jugador de fútbol. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18(56), 135-155. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.1968>

Recepción: 12 septiembre 2022 / **Aceptación:** 25 noviembre 2022

Resumen

La identificación de los elementos que definen a un jugador de fútbol con talento ha sido y es objeto de consideración en múltiples trabajos científicos; sin embargo, en función del rol que el entrenador ejerce como garante de la identificación y desarrollo de este son escasos los estudios encontrados. Atendiendo a estas premisas, el trabajo que aquí se presenta tiene por objetivo establecer, desde una perspectiva empírica, los elementos que condicionan y definen a un futbolista con talento desde la opinión del entrenador. Al amparo de un diseño de investigación empírica no experimental y descriptivo, se ha confeccionado un cuestionario de valoración, dirigido a un total de 890 entrenadores y entrenadoras afiliadas a la Real Federación Andaluza de Fútbol. Los resultados obtenidos han clasificado las características del jugador con talento en el fútbol en siete factores: condicionantes físico-ambientales, relaciones interpersonales, factores de personalidad, competencias de trabajo en equipo, toma de decisiones, capacidades táctico-técnicas y expectativas de éxito.

Palabras clave: talento, fútbol, entrenador, personalidad, contexto.

Abstract

Identifying the elements that define a talented football player has been and is still the subject of numerous scientific papers. However, in terms of the role played by the coach in identifying and developing player talent, very few studies have been found. Based on these premises, the paper presented here aims to establish, from an empirical perspective, the elements that condition and define a talented footballer player based on the opinion of the coach. Using a non-experimental, descriptive, empirical research design, an evaluation questionnaire was prepared and sent to a total of 890 coaches and trainers affiliated to the Football Federation of Andalusia. The results obtained classify the traits of talented football players into the following factors: physical-environmental conditioning factors, interpersonal relations, personality factors, teamwork competencies, decision-making, tactical-technical abilities, and expectations of success.

Key words: talent, football, coach, personality, context.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Introducción

La búsqueda de un consenso en la definición del talento en el ámbito deportivo es una tarea que, hoy en día, no está resuelta, a pesar de tener el claro propósito de la consecución de deportistas de élite. Términos como excelencia, rendimiento, capacidades, aptitudes, habilidades y destrezas están íntimamente relacionadas con el concepto de talento, por lo que una clarificación terminológica permitirá entender cómo se alinea el mismo en el deporte en general y, en el caso de esta investigación, en el fútbol.

Gallardo et al. (2013) definen a las personas con talento como aquellas que destacan y evolucionan por encima del resto. Esta descripción se antoja excesivamente genérica y viene a refrendar las dificultades que autores como Tamayo et al. (2018) han identificado a la hora de llegar a una descripción de consenso en el mundo del deporte y que están asociadas principalmente a la orientación vocacional y a las metodologías de selección. Hopf (1997) consideró difícil definir este concepto ya que en sus inicios venía directamente asociado con el rendimiento de la persona en un determinado contexto. A su vez, Echevarría et al. (2020) dejan claro que la falta de pruebas físicas y deportivas que permitan identificar desde un inicio las potencialidades reales de las personas con talento hacia un deporte determinado impide su selección, desarrollo y mantenimiento.

Lizana et al. (2010) entienden que el talento se expresa cuando un individuo presenta aptitudes que se sitúan en el 10% superior de su grupo de semejantes en cuanto a rendimiento. Estas aptitudes pueden ser expresadas en distintos ámbitos como el científico, el creativo o el socio afectivo. Al reduccionismo de esta definición se une la aportada por Ewerlin (2013), que afirma que la responsabilidad de la persona influye directamente en el talento y que esto la llevará a un desempeño potencial por encima de la media. En estos casos se identifica que rendimiento y responsabilidad son indicadores que permiten entender la raíz de este concepto. A este respecto, la definición de Passow (1993) da a entender cuáles pueden ser los prolegómenos de la aproximación a este concepto cuando se identifique en el mundo deportivo. El autor considera que, los individuos dotados y talentosos son aquellos que, en virtud de sus habilidades sobresalientes, son capaces de un alto rendimiento. Los individuos capaces de un alto rendimiento incluyen a aquellos que han demostrado sus logros y/o habilidades potenciales en cualquiera de las siguientes áreas, sea aisladamente o combinadas: habilidad intelectual general, aptitudes académicas específicas, pensamiento creativo o productivo, habilidad de liderazgo, artes visuales e interpretativas y habilidades psicomotoras.

Martín & Camacho (2019) han llevado a cabo un estudio sobre el origen del concepto del talento deportivo donde se analiza la terminología de la palabra talento y su evolución desde su origen hasta la actualidad, evidenciado su

cuestionamiento al ser difícilmente interpretable dentro del ámbito deportivo, y donde factores innatos y elementos adquiridos son elementos encontrados. Asocian a este concepto elementos como la productividad, la formación y el contexto, además de los ya nombrados rendimiento y responsabilidad.

Según Hahn (1988), el talento deportivo es una aptitud acentuada en una dirección, superando la media normal, que aún no está del todo desarrollada. Destacan en su trabajo aspectos tales como la predisposición y la motivación para la obtención de rendimientos elevados en la práctica deportiva.

A su vez, Gabler & Ruoff (1979; en Baur, 1993, p. 6) definen el talento deportivo como aquel que “en un determinado estado de la evolución, se caracteriza por determinadas condiciones y presupuestos físicos y psíquicos, los cuales, con mucha probabilidad, le llevarán, en un momento sucesivo, a alcanzar prestaciones de alto nivel en un determinado tipo de deporte”. Inexorablemente, esta definición incorpora a los elementos ya identificados los condicionantes biológicos relacionados con las capacidades físicas del individuo para la práctica de un deporte.

Cuando este concepto se asocia al deporte colectivo, Lorenzo (2000) incorpora al talento elementos como el pensamiento operativo, la inteligencia en la situación de juego y la creatividad. A ello, Tannenbaum (2000) incluye el éxito en la ejecución y finalización de la tarea como uno de los elementos descriptores del deportista con talento, defendiendo que una sociedad siempre tiene criterios para la atribución de lo que es talentoso en términos de producción de logros.

A partir de estas premisas, Simarro (2001) establece que los condicionantes que sustentan el talento deportivo se clasifican en características físicas (fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad), técnica (condiciones tecnomotrices y habilidades y destrezas), táctica (capacidades cognitivo-tácticas), condiciones externas (entorno, familia y entrenador), predisposición (capacidades psíquicas) y constitución (requisitos antropométricos). A estos elementos añade la voluntad y el factor suerte. Estos son identificados como rasgos que pueden predecir, con una alta probabilidad, el éxito en la práctica del deporte (López, 2021).

Desde la visión de la persona que ejerce el rol de entrenador, la identificación del talento implica buscar a las personas que posean capacidades que les permitan desarrollarse por encima de sus compañeros a largo plazo y llegar a altos logros (García, 2006). Sin embargo, para Lorenzo (2000), la identificación de este constructo implica utilizar pruebas relacionadas con cualidades físicas, fisiológicas y de habilidad para la consecución del nivel esperado. No obstante, los resultados del meta-análisis desarrollado por Fernández et al. (2021) reveló nuevos factores que la literatura científica considera fundamentales para lograr el éxito deportivo tales como el efecto

de la edad relativa, el volumen de entrenamiento, la especialización temprana y la diversificación en la práctica deportiva.

En el ámbito futbolístico, la identificación del talento atiende a un proceso de reconocimiento de futbolistas no iniciados en la práctica de este deporte y que tienen potencial para convertirse en jugadores de élite a nivel profesional (Williams & Reilly, 2000). Entre las variables más destacadas a la hora de identificar a un futbolista talentoso, en atención a los trabajos de Fernández et al. (2004) y de Lidor et al. (2005), se encuentran las características antropométricas (composición corporal y somatotipo), el factor cognitivo, las características de la personalidad, la adaptabilidad y la versatilidad; a las que Srhoj et al. (2006) añaden las capacidades físicas básicas, las habilidades específicas del fútbol (fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad, etc.) y los años de práctica deportiva. Por su parte, Wanceulen et al. (2008) añadieron a esta taxonomía las capacidades de coordinación, las habilidades técnicas específicas de este deporte y las capacidades tácticas y de estrategia. Estos autores también aportan como predictores del talento elementos como el rendimiento, la predisposición del futbolista hacia el esfuerzo en el entrenamiento, la capacidad de aprendizaje en el juego colectivo, la inteligencia y la actitud en el proceso de formación durante los entrenamientos y competiciones.

Pazo et al. (2012) advierten la relevancia del contexto en la identificación y gestión del talento. Destacan la existencia tres tipos de entornos que influyen de manera determinante en este constructo: el contexto social, el contexto deportivo y la personalidad del individuo. El contexto social, asociado al grupo de amistades, tiene una importancia preferente con respecto al resto de entornos. Atendiendo al contexto deportivo, el estudio afirma que el entrenador es la figura más influyente y determinante en su formación como futbolistas. Asimismo, Gálvez & Paredes (2007) advirtieron que la personalidad que posea el futbolista va a determinar su conducta tanto en entrenamientos como en partidos. Si el jugador posee una personalidad fuerte y estable como consecuencia de la disciplina y el entrenamiento, las conductas que ejerza en momentos claves serán decisivos para conseguir el éxito.

Considerando la multiplicidad de trabajos que tratan de consensuar los elementos que definen el talento futbolístico y tratando de aportar una clara evidencia empírica, lo que busca este estudio es identificar las capacidades que definen a un jugador de fútbol talentoso desde la visión del entrenador.

Metodología

El presente trabajo se realizó al amparo de un diseño empírico de carácter no experimental, cuya finalidad se orienta a la comprensión profunda y exhaustiva de una realidad particular (Neuman, 2014). En concreto, se ha utilizado el estudio tipo encuesta, ya que da respuesta a pro-

blemas tanto en términos descriptivos como de relación de variables, asegurando de este modo la rigurosidad de la información recogida (Hernández et al. 2014).

La recogida de información se llevó a cabo mediante un cuestionario de elaboración propia configurado por un total de 36 ítems, de los cuales los cuatro primeros tienen como meta definir el perfil de la persona que responde, siendo los 31 siguientes elementos de valoración escalar a lo largo de una escala de cinco puntos (1=totamente en desacuerdo a 5=totamente de acuerdo) que, sobre la base teórica de investigaciones desarrolladas con anterioridad a este trabajo (Martin & Camacho, 2019 y Serra et al., 2020), tratan de establecer los elementos que condicionan y definen a un futbolista con talento. Esta labor garantizó la robustez teórica del mismo, tal y como muestra la tabla 1, que recoge las referencias epistemológicas sobre la que se basa cada elemento de valoración considerado.

Una última pregunta de carácter abierto permitió a las personas participantes aportar opiniones de relevancia en función del objeto perseguido.

Estimada la consistencia interna de la medida, desde una perspectiva confirmatoria, el valor de Alfa de Cronbach encontrado (Alfa=.860) garantizó la estabilidad de las respuestas y predijo indicios de fiabilidad de las medidas encontradas. Asimismo, se estableció el poder de discriminación de los ítems escalares mediante la aplicación de una prueba t de Student para muestras independientes (n.s.=.05), tomando como criterio de clasificación la suma de las variables recodificada en tres grupos (alto, medio y bajo). Los resultados mostraron que el 100% de los elementos referidos mostraron una significación bilateral $p < .01$ entre los grupos alto y bajo, concluyendo que estos poseen garantías de validez para su implementación.

Se ha contado con la participación de 890 entrenadores y entrenadoras pertenecientes a la Federación Andaluza de Fútbol, de los cuáles el 1.9% eran mujeres, siendo el 98.1% restante hombres. Su edad media es 41 años (DT=10.953; edad mínima=16; edad máxima=80). El acceso a la muestra se llevó a cabo tras contactar con la Real Federación Andaluza de Fútbol, la cual accedió a colaborar y distribuir el instrumento a través de las bases de datos de entrenadores de la comunidad autónoma de Andalucía.

Atendiendo a las características de este grupo informante, hay que señalar que la labor de entrenamiento la lleva ejerciendo durante un periodo medio de 8.6 años (DT=7.728; valor mínimo: 1; valor máximo: 50), habiendo una presencia mayoritaria de entrenadores de la provincia de Sevilla (30.2%), seguida de Málaga (17.2%), Córdoba (14.6%), Cádiz (13.0%), Granada (8.6%), Jaén (7.1%), Almería (6.2%) y Huelva (3.1%) (ver tabla 2).

Tabla 1. Referencias relativas a los elementos escalares constitutivos del cuestionario

Ítem	Referencia
5. La capacidad física es un elemento importante para un futbolista con talento	Prieto et al. (2020)
6. La versatilidad del futbolista es un elemento a tener en cuenta en la identificación del talento	Moreira et al. (2021)
7. El talento es una capacidad innata del futbolista	Martín & Camacho (2019)
8. La mentalidad es un condicionante a tener en cuenta cuando se trata el talento futbolístico	Roffé & Rivera (2014)
9. El nivel de sacrificio influye en el talento del futbolista	Gómez et al. (2013)
10. Una alimentación equilibrada condiciona las capacidades de un jugador con talento	López et al. (2019)
11. El control del descanso influye en el talento del futbolista	Rabanal (2021)
12. Un alto nivel de compromiso con el equipo define a un jugador talentoso	Jericó (2011)
13. La toma de decisiones es un aspecto clave que define a un jugador con talento	Casais (2014)
14. La adaptabilidad al juego es influyente como parte del talento del futbolista	Fernández et al. (2020)
15. El jugador talentoso se adapta tácticamente a diferentes posiciones	Cuadrado (2010)
16. La capacidad de influencia es un aspecto a tener en cuenta en el talento del futbolista	Arce & Martínez (2010)
17. El liderazgo es una de las bases del jugador talentoso	Cubeiro & Gallardo (2012)
18. El entorno familiar influye en la mejora del talento del futbolista	Marina (2015)
19. La competición desarrolla el talento del futbolista	Rodolfo & Lucero (2006)
20. Los jugadores talentosos son jugadores con una técnica muy depurada	Prieto (2017)
21. Un jugador talentoso ocupa habitualmente posiciones de generación de ataque	Moreira et al. (2021)
22. El trabajo psicológico posibilita el desarrollo del talento del futbolista	Llopis (2015)
23. La capacidad de comunicación es un indicador del talento del futbolista	Torregrosa et al. (2008)
24. El talento está asociado con el rendimiento del futbolista	Cabeza y Brito (2021)
25. La relación positiva entrenador- futbolista influye en el desarrollo del talento	Mesquita et al. (2004)
26. El talento de un jugador es reconocido por el resto de los jugadores	Martínez (2020)
27. La presión es un aspecto a tener en cuenta en el desarrollo del talento	Llopis (2015)
28. La dificultad que impone el rival en la competición es un estímulo que ayuda a desarrollar el talento	Rodolfo & Lucero (2006)
29. La fisiología del futbolista es un factor a tener en cuenta a la hora de identificar el talento	Castañeda et al. (2017)
30. La rápida comprensión de órdenes dadas por el entrenador mejora el desarrollo del talento	Torregrosa et al. (2008)
31. El jugador talentoso tiene una alta tolerancia a la derrota	Llopis (2015)
32. El jugador talentoso es muy sensible hacia los sentimientos propios y ajenos	Roffé & Rivera (2014)
33. El jugador talentoso memoriza acciones sistemáticas del entrenamiento rápidamente y las pone en funcionamiento en la competición	Rodolfo & Lucero (2006)
34. El jugador talentoso posee una alta autoestima	Llopis (2015)
35. El jugador talentoso tiene altas expectativas de éxito	Cabeza & Brito (2021)

Pie de tabla. Se han empleado como criterios de inclusión de estas referencias las observaciones realizadas en los estudios de Martín & Camacho (2019) y Serra et al. (2020), el principio de autoridad y la recurrencia en la citación de las obras referenciadas en otras investigaciones.

Tabla 2. Provincia

Provincia	f	%
Sevilla	254	30.2
Córdoba	123	14.6
Málaga	145	17.2
Almería	52	6.2
Jaén	60	7.1
Huelva	26	3.1
Granada	72	8.6
Cádiz	109	13.0
Total	841	100.0

Resultados

Se exponen a continuación los principales hallazgos encontrados tras analizar la información procedente del

grupo participante. En un primer momento, se procedió a describir el valor que se daba a los elementos relativos a la definición de un jugador de fútbol con talento (ver tabla 3).

Tabla 3. Características del jugador de fútbol con talento

Elementos de valoración	Media	DT
5. La capacidad física es un elemento importante para un futbolista con talento	3.99	0.888
6. La versatilidad del futbolista es un elemento a tener en cuenta en la identificación del talento	4.22	0.793
7. El talento es una capacidad innata del futbolista	4.02	0.966
8. La mentalidad es un condicionante a tener en cuenta cuando se trata el talento futbolístico	4.54	0.717
9. El nivel de sacrificio influye en el talento del futbolista.	4.12	1.027
10. Una alimentación equilibrada condiciona las capacidades de un jugador con talento	4.24	0.939
11. El control del descanso influye en el talento del futbolista	4.32	0.901
12. Un alto nivel de compromiso con el equipo define a un jugador talentoso	3.87	1.178
13. La toma de decisiones es un aspecto clave que define a un jugador con talento	4.68	0.622
14. La adaptabilidad al juego es influyente como parte del talento del futbolista	4.32	0.801
15. El jugador talentoso se adapta tácticamente a diferentes posiciones	3.82	1.098
16. La capacidad de influencia es un aspecto a tener en cuenta en el talento del futbolista	3.83	0.945
17. El liderazgo es una de las bases del jugador talentoso.	3.29	1.122
18. El entorno familiar influye en la mejora del talento del futbolista	4.17	1.032
19. La competición desarrolla el talento del futbolista	4.22	0.930
20. Los jugadores talentosos son jugadores con una técnica muy depurada	3.67	0.992
21. Un jugador talentoso ocupa habitualmente posiciones de generación de ataque	2.77	1.253
22. El trabajo psicológico posibilita el desarrollo del talento del futbolista	4.29	0.786
23. La capacidad de comunicación es un indicador del talento del futbolista	3.46	1.067
24. El talento está asociado con el rendimiento del futbolista	3.17	1.160
25. La relación positiva entrenador-futbolista influye en el desarrollo del talento	4.28	0.876
26. El talento de un jugador es reconocido por el resto de jugadores	4.17	0.887
27. La presión es un aspecto a tener en cuenta en el desarrollo del talento	4.05	0.971
28. La dificultad que impone el rival en la competición es un estímulo que ayuda a desarrollar el talento	4.22	0.871
29. La fisiología del futbolista es un factor a tener en cuenta a la hora de identificar el talento	3.29	1.115
30. La rápida comprensión de órdenes dadas por el entrenador mejora el desarrollo del talento	4.05	0.952
31. El jugador talentoso tiene una alta tolerancia a la derrota	2.69	1.084
32. El jugador talentoso es muy sensible hacia los sentimientos propios y ajenos	3.06	1.044
33. El jugador talentoso memoriza acciones sistemáticas del entrenamiento rápidamente y las pone en funcionamiento en la competición	3.85	1.028
34. El jugador talentoso posee una alta autoestima	3.46	1.019
35. El jugador talentoso tiene altas expectativas de éxito	3.76	1.005

La información aquí ofrecida viene a exponer la percepción que tienen los entrenadores sobre las capacidades que definen el talento de sus futbolistas, así como las labores a desarrollar para gestionar y mantener esta competencia. En primer lugar, es destacable indicar que entienden que el talento es una capacidad innata (Media=4.02, DT=0.966) que, además, es reconocida por el resto de los integrantes del equipo (Media=4.17, DT=0.887), lo que condiciona su percepción de los componentes de este.

Entre las características más destacables que desarrollan el talento en un futbolista destacan la importancia en la rá-

vida y efectiva toma de decisiones (Media=4.68, DT=0.622), la mentalidad (Media=4.54, DT=0.717), la adaptación a diferentes posiciones y situaciones dentro del terreno de juego (Media=4.32, DT=0.801), la versatilidad (Media=4.22, DT=0.793), el nivel de sacrificio (media=4.12, DT=1.027) y la capacidad de comprensión de órdenes en el sistema de juego (Media=4.05, DT=0.952).

Para ser un profesional con talento en el fútbol se antoja necesario un control del descanso (Media=4.32, DT=0.901) y una alimentación equilibrada como factor en la mejora del rendimiento físico (Media=4.24, DT=0.939).

Es, además, labor del entrenador, mantener una buena relación con sus jugadores (Media=4.28, DT=0.876) que le permita desarrollar un trabajo psicológico que no lleve a comportamientos indeseados (Media=4.29, DT=0.786) ya que la propia competición (Media=4.22, DT=0.930) y los rivales (Media=4.22, DT= 0.871) son dos elementos que generan presión y condicionan el talento (Media=4.05, DT=0.971).

Mención especial merece el entorno familiar como contexto que influye de manera directa en la mejora del talento del futbolista (Media=4.17, DT=1.032).

Por otro lado, este grupo de entrenadores considera que el talento del jugador no depende de la posición que ocupe dentro del sistema de juego (Media=2.77, DT=1.253), así como que no posee una alta tolerancia a la derrota (Media=2.69, DT=1.084).

A partir de esta primera descripción y tratando de evidenciar la existencia de un modelo que permita definir con claridad estas características definitorias del talento, se llevó a cabo la implementación de un Análisis Factorial Exploratorio, cuyos resultados arrojaron un conjunto de siete componentes que explican un 50.123% de la varianza del criterio (ver tabla 4).

Tabla 4. Resultados del Análisis Factorial Exploratorio

Características	Componente						
	1	2	3	4	5	6	7
10. Una alimentación equilibrada condiciona las capacidades de un jugador con talento	.756						
11. El control del descanso influye en el talento del futbolista	.714						
9. El nivel de sacrificio influye en el talento del futbolista	.643						
8. La mentalidad es un condicionante a tener en cuenta cuando se trata el talento futbolístico	.538						
5. La capacidad física es un elemento importante para un futbolista con talento	.518						
12. Un alto nivel de compromiso con el equipo define a un jugador talentoso	.487						
18. El entorno familiar influye en la mejora del talento del futbolista	.428						
28. La dificultad que impone el rival en la competición es un estímulo que ayuda a desarrollar el talento		.656					
27. La presión es un aspecto a tener en cuenta en el desarrollo del talento		.654					
25. La relación positiva entrenador-futbolista influye en el desarrollo del talento		.631					
19. La competición desarrolla el talento del futbolista		.520					
22. El trabajo psicológico posibilita el desarrollo del talento del futbolista		.478					
30. La rápida comprensión de órdenes dadas por el entrenador mejora el desarrollo del talento		.458					
31. El jugador talentoso tiene una alta tolerancia a la derrota			.707				
32. El jugador talentoso es muy sensible hacia los sentimientos propios y ajenos			.674				
29. La fisiología del futbolista es un factor a tener en cuenta a la hora de identificar el talento			.504				
33. El jugador talentoso memoriza acciones sistemáticas del entrenamiento rápidamente y las pone en funcionamiento en la competición			.497				
17. El liderazgo es una de las bases del jugador talentoso.				.699			
16. La capacidad de influencia es un aspecto a tener en cuenta en el talento del futbolista				.574			
23. La capacidad de comunicación es un indicador del talento del futbolista				.539			
13. La toma de decisiones es un aspecto clave que define a un jugador con talento					.699		
14. La adaptabilidad al juego es influyente como parte del talento del futbolista					.613		
6. La versatilidad del futbolista es un elemento a tener en cuenta en la identificación del talento.					.541		
15. El jugador talentoso se adapta tácticamente a diferentes posiciones					.463		
7. El talento es una capacidad innata del futbolista						.697	
20. Los jugadores talentosos son jugadores con una técnica muy depurada						.647	
21. Un jugador talentoso ocupa habitualmente posiciones de generación de ataque						.598	
26. El talento de un jugador es reconocido por el resto de jugadores						.407	
35. El jugador talentoso tiene altas expectativas de éxito							.704
34. El jugador talentoso posee una alta autoestima							.628
Porcentaje de varianza explicada	9.799	8.535	7.368	6.674	6.367	5.994	5.386

El primer factor, denominado “condicionantes físico-ambientales”, representativo del 9.799% de la varianza, engloba hábitos saludables relacionados con el mantenimiento de una alimentación equilibrada y el control del descanso, el desarrollo de sus capacidades físicas; y aspectos contextuales relacionados con el nivel de sacrificio del futbolista, su compromiso, el desarrollo de una mentalidad positiva y la influencia del entorno familiar. Esto concuerda con el estudio realizado por Asin (2016), que englobaba como elementos determinantes del talento en el fútbol aspectos relacionados con la preparación física (cualidades físicas básicas, trabajo físico específico y transformación al juego real, elementos técnicos- tácticos- estratégicos, trabajo de posición de fútbol y planificación y gestión del entrenamiento) y condicionantes psicológicos (trabajo psicológico social, prevención y readaptación de lesiones, evaluación y control del entrenamiento, afrontamiento y capacidad adaptativa, motivación, inteligencia contextual, concentración, emociones y ansiedad).

El segundo factor, “relaciones interpersonales”, que explica un 8.535% de la varianza del criterio, incluye elementos relativos al desafío de enfrentarse al rival y la competición en sí, la presión a la que estén sometidos, las relaciones que se producen entre futbolistas y entrenador, el trabajo psicológico desarrollado y la capacidad de comprensión de los mensajes dados por el entrenador. Siguiendo a Mesquita et al. (2004), un gran porcentaje del éxito de un equipo dependerá de las relaciones que se produzcan entre el entrenador y los jugadores. Verificaron la importancia de un feedback positivo donde toman relevancia los comportamientos de afectividad bidireccionales, así como la generación de un clima de trabajo agradable y cercano que elimine elementos de presión interna y externa y enfatice un lenguaje corporal y oral expresivo-afectivo.

El factor número tres, al que se ha denominado “factores de la personalidad”, con una explicación del 7.368% de la varianza, hace referencia a la tolerancia que muestra el futbolista en la derrota, su capacidad para gestionar emociones propias y ajenas, su propia fisiología y la capacidad de memorización de situaciones a aplicar en el terreno de juego. Estos elementos están en consonancia con la investigación realizada por Abele-Brehm & Brukmuller (2015), en la cual se englobaron dichos factores en dos dimensiones: agencia y comunión. La agencia acoge los elementos relacionados con la competencia, el control, la autoconsciencia, la orientación hacia objetivos y la tolerancia, es decir, factores relacionados con el individuo; mientras la comunión integra características determinantes de pertenencia a un grupo como, por ejemplo, amabilidad, fiabilidad, adaptabilidad, lealtad y emociones derivadas de la propia actividad.

El cuarto factor, llamado “competencias de trabajo en equipo”, que aporta al modelo un 6.674% de la varianza, aglutina elementos relativos a la capacidad de liderazgo, la capacidad de influencia y las habilidades comunicativas. En este sentido, Jericó (2011) exponía que hay que saber aprovechar las capacidades de los miembros del equipo,

con todas sus posibilidades de organización y con toda la creatividad que pueda surgir unificando los esfuerzos compartidos. Afirmó que las personas que ejercen el liderazgo a través de eficaces habilidades comunicativas y con gran capacidad de influencia consiguen que un grupo de personas desarrollen el máximo de sus competencias.

El quinto factor, que aporta a la varianza un 6.367%, ha recibido el nombre “toma de decisiones” y en él se especifica la importancia de la toma de decisiones, la adaptabilidad al juego, la versatilidad y la capacidad de adaptación a diferentes situaciones. Un estudio realizado por Casais (2014) indicaba que la toma de decisiones es un recurso mediador entre el alto rendimiento y a la acción correcta en el desarrollo del juego, con lo cual existía una involucración existente entre las respuestas motrices y los procesos mentales asociados a aspectos tácticos. Por lo tanto, en el fútbol los jugadores se encuentran inmersos en un estado de inestabilidad continuada cuando compiten y esa adaptación al juego a través de la toma de decisiones, unido a una gran versatilidad, es lo que mantendrá y desarrollará el talento del jugador.

El sexto factor, “capacidades táctico-técnicas”, explica un 5.994% de la varianza del criterio e incluye elementos relacionados con la técnica del futbolista, la posición que ocupa en el terreno de juego y el reconocimiento personal que tiene dentro del grupo. Moreira et al. (2021) afirman que el perfeccionamiento de la técnica y de las habilidades de los futbolistas, así como el reconocimiento de las estructuras de juego mecanizadas a la hora de afrontar un partido (memorizando a través de los entrenamientos las acciones desarrolladas en los entrenamientos) hacen que estos se anticipen a las diferentes acciones a desarrollar y propician una toma de decisiones efectiva.

El séptimo factor, con una aportación al modelo del 5.386%, ha sido denominado “expectativas de éxito” y muestra la importancia que tienen las expectativas de éxito y la autoestima de los futbolistas talentosos. El tener expectativas de éxito o la creencia colectiva de que los futbolistas son capaces de obtener resultados positivos supone una motivación adicional en el equipo, pues permite crear un buen ambiente, ser más persistente y generar una mayor percepción de control (García & Refoyo, 2014). Los resultados obtenidos en el trabajo citado evidenciaron la existencia de una relación significativa entre las expectativas de éxito y el rendimiento del equipo.

Hay que indicar que el ítem 24, que relaciona el talento con el rendimiento del futbolista, no entra a formar parte de ningún factor del modelo resultante.

Solicitado al grupo informante que aportase observaciones y sugerencias de carácter libre en torno al tema objeto de estudio, se obtuvieron 132 aportaciones válidas que fueron sometidas a análisis de contenido, a fin de extraer elementos comunes que permitiesen optimizar la definición del talento y las características que definen este constructo en el ámbito del fútbol. Una vez eliminadas las res-

puestas que no aportaban información para los objetivos del trabajo, se procedió a una lectura exhaustiva de estas respuestas para elaborar el siguiente sistema de categorías y su frecuencia de aparición.

Las 29 categorías presentes en 152 ocasiones en las respuestas aportadas por los entrenadores han reportado

interesante información sobre el constructo talento del futbolista. Esta describe, en primer lugar, el carácter que éste posee, continuando con la influencia del contexto en su identificación y mantenimiento para finalizar con una priorización de las características que definen al jugador talentoso (ver tabla 5).

Tabla 5. Categorías y frecuencias de aparición en las respuestas de carácter libre

Dimensión	Categorías	f	%dimensión	%categoría
Carácter del talento	Innato	32	59.25	21.05
	Se potencia con entrenamiento y formación	24	40.75	15.79
Condiciones contextuales	Influencia del ambiente familiar	10	38.46	6.58
	Influencia de los grupos de pares (relaciones sociales)	6	23.07	3.95
	Influencia del equipo	3	11.54	1.97
	Alimentación	3	11.54	1.97
	Influencia del cuerpo técnico / entrenador	2	7.69	1.31
	Disponibilidad de tiempo para entrenamiento y práctica	1	3.84	0.66
	Descanso	1	3.84	0.66
	Condición física	11	17.71	7.23
	Táctica	9	12.86	5.92
	Técnica	8	11.43	5.26
	Trabajo en equipo	7	10.00	4.61
	Sacrificio	5	7.14	3.23
	Humildad	5	7.14	3.23
	Empatía	3	4.28	1.97
Características del talento	Capacidad de aprendizaje permanente	3	4.28	1.97
	Esfuerzo	3	4.28	1.97
	Capacidad para tomar decisiones	2	2.86	1.31
	Creatividad	2	2.86	1.31
	Comunicación	2	2.86	1.31
	Compañerismo	2	2.86	1.31
	Respeto	2	2.86	1.31
	Motivación	1	1.43	0.66
	Adaptabilidad	1	1.43	0.66
	Compromiso	1	1.43	0.66
	Liderazgo	1	1.43	0.66
	Responsabilidad	1	1.43	0.66
	Gestión emocional	1	1.43	0.66

En atención al carácter, este ha sido entendido como innato (59.25%), estando presentes las opiniones que entienden que puede ser potenciado con entrenamiento y formación en un 40.75%.

Tomando como referencia las condiciones contextuales en las que se forma y desarrolla el talento, hay que indicar que el ambiente familiar es el que más influye en esta condición del futbolista en un 38.46% de respuestas. Son los grupos de pares los que influyen en segundo lugar, tal y como se señala en un 23.07% de aportaciones de los entrenadores en esta dimensión, seguido de la influencia del equipo (11.54%) y del entrenador (7.69%). La alimentación (11.54%), el tiempo de entrenamiento (3.84%) y el descanso (3.84%) se consideran esenciales para poder atender a las características que definen a un futbolista con talento. Esta información corrobora lo expresado en el análisis factorial como principal elemento que condiciona la gestión de un futbolista con talento.

Por último, señalan que, entre las principales características que deben definir a un jugador talentoso, está la condición física (17.71%), elementos como la táctica (12.86%) y la técnica (11.43%), la relevancia del trabajo en equipo (10%), y otra serie de elementos entre los que cabe destacar el sacrificio (7.14%) y la humildad (7.14%). Son elementos que viene a refrendar la importancia otorgada a los aspectos ya agrupados en los factores previos expuestos.

Conclusiones

Los datos obtenidos en este estudio permiten concluir que los entrenadores de fútbol que han participado en este estudio entienden que el talento es una capacidad innata, la cual es reconocida por el resto de los integrantes del equipo y que, a su vez, es un condicionante para la percepción de los diferentes componentes del equipo. Además, se entiende que el talento puede ser potenciado con entrenamiento y formación.

Se ha determinado que el talento del futbolista tiene como características más destacables la rápida y efectiva toma de decisiones dentro del terreno de juego, la mentalidad, las adaptaciones a diferentes posiciones y situaciones en el modelo de juego, la versatilidad, el nivel de sacrificio y la capacidad de comprensión de órdenes emitidas por el entrenador y cuerpo técnico por parte de los jugadores. Además, es muy conveniente tener en cuenta, para ser un profesional con talento en el fútbol, el control del descanso y el desarrollo de una alimentación equilibrada, dado que son factores que proporcionarán un aumento del rendimiento físico del jugador.

Atendiendo a la responsabilidad del entrenador en la gestión de este talento, se ha descrito como la función más destacable mantener una buena relación con sus jugadores, lo cual permitirá inhibir comportamientos indeseables dentro del seno del equipo y poder controlar de una forma óptima la presión y condicionantes del talento que son generados por la competición y los rivales.

En relación con el contexto, el entorno familiar influye de manera directa en la mejora del futbolista, así como de los grupos de iguales, del equipo y del entrenador.

Es ínfima la dependencia de la posición de juego que ocupe para entender que un jugador posee o no talento. Asimismo, es significativo comprobar que el jugador talentoso no posee una alta tolerancia a la derrota.

Este estudio ha aportado, desde una perspectiva empírica, un perfil del jugador de fútbol con talento formado por treinta características distribuidas en siete dimensiones ponderadas (condicionantes físico-ambientales, relaciones interpersonales, factores de personalidad, competencias de trabajo en equipo, toma de decisiones, capacidades táctico-técnicas, y expectativas de éxito), entendiéndose que el peso específico de cada una de ellas supone para el entrenador la base sobre la que diseñar modelos de entrenamiento, estrategias de juego y sistemas de relación.

Bibliografía

- Abele-Brehm, A. E., & Brukmuller, S. (2015). Los dos grandes factores de la personalidad. *Mente y cerebro*, 75, 40-45.
- Arce, E., & Martínez, R. (2010). Capacidad de influencia y orientación al cambio. *Observatorio de recursos humanos y relaciones laborales*, 47, 12-13.
- Asin, I. (2016). Las necesidades condicionales en el fútbol. Metodología integrada en la planificación de la preparación física. *RED: Revista de entrenamiento deportivo. Journal of Sports Training*, 30(3), 1. <https://revistadeentrenamiento.com/articulo/las-necesidades-condicionales-en-el-futbol-metodologia-integrada-en-la-planificacion-de-la-preparacion-fisica-2168-sa-s5817998ae760d/>
- Baur, J. (1993). Ricerca e promozione del talento nello sport. *Rivista di Cultura Sportiva, suplemento a SdS*, 28-29, 4-20.
- Cabeza, C. B., & Brito, J. G. (2021). La gestión del talento humano para un rendimiento laboral eficaz. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(11), 742-761. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3296>
- Casais, L. (2014). Estrategias para optimizar la toma de decisiones en el entrenador de fútbol. Entrenamiento mental en el fútbol moderno: herramientas prácticas. En M. Roffé & S. Rivera (Coords.), *Entrenamiento mental en el fútbol moderno: herramientas prácticas* (pp. 286-306). Librofútbol.com.
- Castañeda, A., Hernández, L., & Hernández, M. C. (2017). Percepción de la salud física y emocional del equipo de fútbol sub-17 de la Universidad autónoma fútbol club año 2015. *Encuentros*, 15(1), 163-175. <https://doi.org/10.15665/re.v15i1.861>
- Cuadrado, J. (2010). Fútbol: talento, táctica y entrenamiento. *Training fútbol: Revista técnica profesional*, 169, 14-25.
- Cubeiro, J.C., & Gallardo, L. (2012). *Liderazgo Guardiola: descubre los secretos de su éxito*. Allienta.
- Echevarría, O., Tamayo, Y. S., & Jeffers. B. (2020). Acercamiento a las particularidades de la iniciación deportiva y la selección del talento deportivo. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 11(2), 259-270. <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/1004/1569>
- Echevarría, O., Tamayo, Y. S., & Jeffers. B. (2020). Talento deportivo: reorientación vocacional. *Mundo FESC*, 10(1), 7-13. <https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/389>
- Ewerlin, D. (2013). The influence of global talent management on employer attractiveness: an experimental study. *Zeitschrift Fur Personal-forschung*, 27(3), 279- 304. https://doi.org/10.1688/1862-0000-XfO_2013_03_Ewerlin
- Fernández, J., Escudero, A., García, J., & Ibañez, S. J. (2020). La importancia de la localización del partido en la primera división española de fútbol. *Journal of sport and health research*, 12(3), 17-27. <https://recyt.fecyt.es/index.php/JSHR/article/view/80779>
- Fernández, J. A., Rodríguez, J. A., & Sánchez, D. A. (2021). Aspectos centrales de la identificación y desarrollo de talentos deportivos: revisión sistemática. *Retos*, 39, 915-928. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.79323>
- Fernández, J. J., Vila, M. J., & Rodríguez, F. A. (2004). Modelo de un estudio de la estructura condicional a través de un análisis multivariante enfocado a la detección de talentos en jugadores de balonmano. *Motricidad: European Journal of Human Movement*, 12, 169-185. <https://eurjhm.com/index.php/eurjhm/article/view/107>
- Gallardo-Gallardo, E., Dries, N., & González-Cruz, T. (2013). What is the meaning of "Talent" in the World of Work?

- Human Resources Management Review*, 23(4), 290-300. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2013.05.002>
- Gálvez, A.J., & Paredes, J. M. (2007). Aspectos psicológicos que influyen en el futbolista. *EFDeportes*, 106. <https://efdeportes.com/efd106/aspectos-psicologicos-que-influyen-en-el-futbolista.htm>
- García, P. (2006) *Introducción a la investigación bioantropológica en actividad física, deporte y salud*. Universidad Central de Venezuela.
- García, D., & Refoyo, I. (2014). Establecimiento de Metas y la Relación entre las Expectativas de Éxito y el Rendimiento en un Equipo de Fútbol Profesional. *Kronos. La revista científica de actividad física y deporte*, 13(1). <https://revistakronos.info/articulo/establecimiento-de-metas-y-la-relacion-entre-las-expectativas-de-exito-y-el-rendimiento-en-un-equipo-de-futbol-profesional-1700-sa-Q57cfb272420e8>
- Gómez, A. J., Bradley, P., Díaz, A., & Pallares, J. (2013). Percepción subjetiva del esfuerzo en fútbol profesional: relevancia de los indicadores físicos y psicológicos en el entrenamiento y la competición. *Anales de psicología*, 29(3), 656-661. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.175791>
- Hahn, E. (1988). *Entrenamiento con niños: teoría, práctica, problemas específicos*. Martínez Roca.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Hopf, H. (1997). Problemas generales del talento deportivo. *Revista Educación Física y Deporte*, 19(2), 59-67. <https://doi.org/10.17533/udea.efyd.3595>
- Jericó, P. (2011). *La nueva gestión del talento: construyendo compromiso*. Pearson.
- Lidor, R., Falk, A., Arnon, M., Cohen, Y., Segal, G., & Lander, Y. (2005) Measurement of talent in team handball: The questionable use of motor and physical tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 318-325. [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2005\)19\[318:motih\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2005)19[318:motih]2.0.co;2)
- Lizana, P., Almagià, A., Simpson, M. B., Henríquez, R., Gómez, M., González, M., & Conejeros, M. (2010). Evaluación de la Enseñanza y Aprendizaje por Parte de Estudiantes de un Programa de Talentos Académicos (BETA-PUCV) Frente a un Curso de Neuroanatomía Funcional. *International Journal of Morphology*, 28(4), 1245-1249. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022010000400041>
- Llopis, D. (2015). Escuelas de fútbol y aportaciones desde la psicología del deporte. *Abfutbol: revista técnica especializada en fútbol*, 77, 89-96.
- López, P. A. Chena, M., Asin, I., Moreno, A., & Moreno, R. (2019). Efecto de factores contextuales en la composición corporal de jugadores profesionales de fútbol. Un estudio retrospectivo. *Nutrición hospitalaria: Organó oficial de la Sociedad española de nutrición parenteral y enteral*, 36(6), 1324-1331. <https://doi.org/10.20960/nh.02783>
- López, V. (2021). La detección y el desarrollo del talento deportivo, ¿la foto de hoy servirá también para mañana? En V. López, P. Hidalgo & M. Pons (Eds.), *Nuevas tendencias en el desarrollo del talento deportivo* (pp. 15-32). Universitat de Girona.
- Lorenzo, A. (2000). *Búsqueda de nuevas variables en la Detección de Talentos Deportivos. Aplicación al Baloncesto* [Tesis de doctorado no publicada]. Universidad Politécnica de Madrid.
- Marina, J. A. (2015). La educación como generadora de talento. *Panorama Social*, 21, 11- 22. https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS_PS/021art02.pdf
- Martín, A., & Camacho, P. (2019). Origen etimológico del concepto de talento deportivo: ¿genética o práctica deliberada? *EmásF: revista digital de educación física*, 58, 108-120. https://emasf2.webcindario.com/EmasF_58.pdf
- Martínez, F. (2020). Anna Caballé: “Somos demasiado pasivos a la hora de reconocer el talento ajeno”. *Historia y vida*, 623, 13-17
- Mesquita, I., Rosado, A., Gutiérrez, M., & Palma, N. (2004). La relación entrenador-jugador en Fútbol. *RED: Revista de entrenamiento deportivo. Journal of Sports Training*, 18(4), 5-10.
- Moreira, P., Brito, R., Pérez, J. C., Greco, J. P., Moreno, M. P., & Moreira, G. (2021). Comportamiento táctico de jugadores de fútbol de diferentes posiciones, durante una temporada deportiva. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 39, 1-6. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.75970>
- Neuman, W. L. (2014). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*. Pearson.
- Passow, A. (1993). National/State policies regarding education of the gifted. En K. Sèller, F. Mönks y A. Passow (Eds.), *International handbook of research and development of giftedness and talent* (pp. 29-46). Pergamon Press.
- Pazo, C.I.; Sáenz-López, P., & Fradua, L. (2012). Influencia del contexto deportivo en la formación de los futbolistas de la selección española de fútbol. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(2), 291-299. <https://archives.rpd-online.com/article/view/874.html>
- Prieto, A. (2017). *La formación del talento en el ámbito deportivo: la transferencia de los procesos formativos en el ámbito educativo al joven jugador de fútbol*. [Tesis de doctorado no publicada]. Universidad de Castilla La Mancha.
- Prieto, A., Onofre, R., & Pastor, J. C. (2020). La formación del talento en el ámbito deportivo: transferencia

- de los procesos formativos en el ámbito educativo al joven jugador de fútbol. *Apunts: Educación física y deportes*, 141, 97-107.
- Rabanal, M. A. (2021). El descanso del deportista. *Sport Training Magazine*, 98, 52-55.
- Rodolfo Lovisoló, H., & Lucero, F. (2006). Educação física escolar: esporte, competição e talento. *Lecturas: educación física y deportes*, 92. <https://www.efdeportes.com/efd92/efesc.htm>
- Roffé, M., & Rivera, S. (2014). *Las diferentes inteligencias en la práctica del fútbol. Entrenamiento mental en el fútbol moderno: herramientas prácticas*. Librofutbol.com.
- Serra, J., Prieto, A., Pastor, J. C., & González, S. (2020). Propuesta de evaluación multidisciplinar del talento en jóvenes futbolistas. *Retos*, 38, 782-789. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73118>
- Simarro, A. (2001). La captación de talentos y su entrenamiento dentro del ámbito académico. En Consejo Superior de Deportes, *Estrategias de fomento del deporte de los niños ciegos y deficientes visuales en edad escolar* (pp. 18-25). Consejo Superior de Deportes.
- Srhoj, V., Rogulj, N., Zagorac, N., & Katic, R. (2006). A new model of selection in women's handball. *Collegium antropologicum*, 30(3), 601-605. <https://hrcak.srce.hr/27599>
- Tamayo, Y. S. Echevarría, O., & Jeffers, B. (2018). Sugerencias didácticas sobre el Hockey sobre césped (s/c) para los profesores en la iniciación deportiva de base categoría 11-12 años. *Revista Innovación Tecnológica*, 24, 259-270.
- Tannenbaum, A. J. (2000). A history of giftedness in school and society. En K. Heller, F. Mönks, R. Sternberg & R. Subotnik (Eds.), *International Handbook of Giftedness and Talent* (pp. 3-27). Pergamon Press.
- Torregrosa, M. Sousa, C. Viladrich, M.C. Villamarin, F., & Cruz, J. (2008). El clima motivacional y el estilo de comunicación del entrenador como predictores del compromiso en futbolistas jóvenes. *Psicothema*, 20(2), 254-259. <https://www.psicothema.com/pdf/3457.pdf>
- Wanceulen, A., Wanceulen, J., & Wanceulen A. (2008) *Bases para el proceso de selección y formación de jóvenes futbolistas para el alto rendimiento*. Wanceulen.
- Williams, A. M., & Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 657-667. <https://doi.org/10.1080/02640410050120041>

Autonomy at work as a predictor of hardy personality and motivation in sport facilitators

Autonomía laboral como predictor de personalidad resistente y motivación en dinamizadores deportivos

Alberto Blázquez Manzano¹ 

Sebastián Feu Molina² 

Juana María Gutiérrez Caballero³ 

¹ Dirección General de Deportes, Junta de Extremadura, Mérida, Spain

² Facultad de Educación, Universidad de Extremadura, Badajoz, Spain

³ Universidad Isabel I, Burgos, Spain

Correspondence:

Sebastián Feu Molina
sfeu@unex.es

Short title:

Autonomy at work as a predictor of hardy personality and motivation in sport facilitators

How to cite this article:

Blázquez-Manzano, A., Feu Molina, S., & Gutiérrez-Caballero, J. M. (2023). Autonomy at work as a predictor of hardy personality and motivation in sport facilitators. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18(56), 157-172. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.1975>

Received: 01 October 2022 / Accepted: 14 March 2023

Abstract

This paper studies the predictive capacity of autonomy at work and the hardy personality of sports professionals on their motivation-effort. The sample is made up of 112 sports facilitators from Extremadura. The Occupational Resilience Questionnaire and the Multidimensional Organisational Climate Scale are used.

The results show that the autonomy factor does not correlate equally strongly with the different components of the hardy personality. Thus, the level of strength in the relationship is as follows: control ($\beta = .49$) and challenge ($\beta = .32$) and commitment ($\beta = .04$). However, the latter factor, commitment, is the strongest predictor of motivation and effort ($\beta = .69$). The coefficient of determination ($R^2 = .54$) indicates that autonomy and hardy personality predict 54% of the variance of engagement. And with respect to the autonomy-hardy personality-motivation and effort model, its level of prediction is 24% ($R^2 = .24$). Finally, it should be noted that the autonomy variable offers its strongest predictive influence on motivation and effort, when it does so through the control and commitment factor of the resistant personality. It is concluded that autonomy does not equally influence hardy personality and thus motivation and effort.

Keywords: autonomy, motivation, sport, hardy personality.

Resumen

Este trabajo estudia la capacidad predictiva de la autonomía en el trabajo y la personalidad resistente de profesionales deportivos sobre su motivación-esfuerzo. La muestra está formada por 112 dinamizadores deportivos de Extremadura. Se utiliza el Cuestionario Resistencia ocupacional y Escala Multidimensional de Clima Organizacional.

Los resultados muestran que el factor autonomía no correlaciona con la misma fuerza con los diferentes componentes de la personalidad resistente. Así, el nivel de fortaleza en dicha relación es el siguiente: control ($\beta = .49$) y desafío ($\beta = .32$) y compromiso ($\beta = .04$). Sin embargo, este último factor, el compromiso, es el que más predice la motivación y esfuerzo ($\beta = .69$). El coeficiente de determinación ($R^2 = .54$) indica que la autonomía y personalidad resistente predicen un 54% la varianza del compromiso. Y respecto al modelo de autonomía-personalidad resistente-motivación y esfuerzo señalar que su nivel de predicción es de un 24% ($R^2 = .24$). Finalmente, indicar que la variable autonomía ofrece su influencia predictiva más fuerte sobre la motivación y el esfuerzo, cuando la realiza a través del factor control y compromiso de la personalidad resistente. Se concluye que la autonomía no influye por igual en la personalidad resistente y por tanto en la motivación y esfuerzo.

Palabras clave: autonomía, motivación, deporte, personalidad resistente.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Introduction

The importance of autonomy at work

One of the most frequently studied topics in the field of organisations is organisational behaviour (Sarkar, 2013). In fact, Iglesias and Torres (2018) point out that organisational climate is one of the most significant factors for intervening in innovation processes or those related to change management.

Authors such as Castillo and Lengua (2011) define organisational climate as the way in which workers perceive the surrounding environment of the organisations where they work. In more detail, García and Duque (2013) indicate that it is “the perception and appreciation of workers in relation to structural aspects (process and procedures), relationships between people and the physical environment (infrastructure and work elements)” (p.13)

One of the reasons of its study is its tangible effect on employee motivation, leading to increased productivity (Segredo & Castello, 2019) or sense of belonging (Permarupan et al., 2013) or on employee satisfaction and motivation (Dinu, 2013).

With regard to the measurement instruments identified in the literature for assessing organisational climate, it should be pointed out that they are very varied and are characterised by multiple and not always structured factors.

In the absence of a specific instrument, this paper is based on the organisational climate model proposed by Patlán & Flores (2013), which is composed of three levels: individual (satisfaction and autonomy), interpersonal (social relations and social support) and organisational (managerial consideration, incentives, motivation-effort and managerial leadership). The reason for its choice is that it is a scale that has been validated using natural semantic networks, reduced and that in its validation process was applied to the health sector with a broad group of professional profiles; which, in the absence of a specific instrument, is suitable for the purposes of this work.

Of the factors that make up the instrument, the autonomy factor is selected at the individual level, and at the organisational level, motivation and effort.

These same authors (Patlán & Flores, 2013) define the autonomy variable as the “degree to which workers perceive that they feel independent in their work and have the freedom to choose and decide the most convenient way to carry out their activities at work” (p.134) Authors such as Faya et al. (2018) demonstrated that when autonomy is granted at work, the level of employee satisfaction is high. In this regard, the study conducted by the European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (2007) found that perceived personal autonomy is often the most significant positive predictor of job satisfaction (concretised in four aspects: engagement, participation,

performance and motivation in the workplace). Similarly, work such as that of Puigarnau et al. (2016) found in participants of a physical activity programme based on autonomy that the motivating and autonomous style of the professional was a powerful facilitator for the achievement of objectives and greater commitment in the supervised group and not so much in the free practice group. Similarly, Moreno et al. (2020), in a study with adolescents in Physical Education classes, verified the importance of teaching styles in predicting the autonomy and key competences of students. More specifically, authors such as Leo et al. (2020) found that only autonomous motivation is associated with student motivation and Manzano and Jiménez (2021) found that students with a high autonomy profile also had higher scores on adaptive psychological variables such as: competence, social relationship, teaching climate and enjoyment.

The fact is that the approach to autonomy as well as other decisions in the field of sport is related to the previous planning process. Thus, in a study with football coaches, a relationship has been found between democratic styles - flexible planning and authoritarian styles - rigid planning (Feu et al., 2023).

Motivation and effort in workers

As noted above, the present work incorporates a second variable which is the motivation and effort factor defined by Patlán & Flores (2013) as the “degree to which workers are encouraged by the organisation and the conditions that make workers work hard. These aspects are reflected in workers feeling responsible for doing their work, feeling committed to their work and caring about the quality of their activities, so they seek to make an effort in their work” (p.134). In fact, this last variable would be very close to the concept of engagement (Bakker & Leiter, 2010), whose meaning would be that of a positive motivational state related to work and characterised by a sense of personal fulfilment projected in its three components: vigour, dedication and absorption.

Rodríguez and Rosquete (2018) point out that motivation is one of the factors that directly influences students’ academic performance. In this sense, satisfaction, boredom or fun can be predictors of abandonment of the practice of physical activity or of the educational centre. As León (2017) points out human talent management has a positive, significant and moderate relationship with work motivation.

Some authors point out that increased autonomy is related to higher motivation (Batista et al., 2022; Pérez et al., 2019). A positive correlation of students’ perceived autonomy support with their engagement in the classroom has also been found (De Meyer et al., 2016; Yew & Wang, 2016).

As can be seen, most of the works consulted that deal with the autonomy-motivation binomial do so mainly from

the point of view of the students, but not so much from the point of view of the teaching professionals. Nor is it often asked whether the autonomy-motivation binomial, which is key to the management of the work climate, can be influenced by the hardy personality of the employees. In other words, whether the autonomy-motivation-effort relationship develops equally in the different factors that make up the hardy personality of employees.

The hardy personality at work

Therefore, the third variable under study, the hardy personality, is presented below. Occupational resilience or hardy personality is defined as an individual resource that regulates the effects of stressful events affecting health (Kobasa, 1979). Its importance lies, among other reasons, in the fact that

it mediates the perceived threat of stressful events (Eschleman et al., 2010). In this sense, Garrosa and Carmona (2010), point out that a high hardy personality is related to a greater optimistic perception of events and disposition to coping strategies. In fact, according to Oliver (1993), hardy personality explains 33% of the variance of burnout and also significantly predicts burnout with a negative sign, but engagement with a positive sign (Arias & Vizoso, 2018). Moreover, it also contributes to predicting life satisfaction (Gutiérrez et al., 2019).

Other authors such as Peñacoba & Moreno (1998) point out that the hardy personality should be understood from a globalising approach where, although it presents three partially independent factors (commitment, control and defiance), it is necessary to understand them in relation to each other. Among these factors, they point to the control dimension, the most analytical, characterised by the conviction of being able to influence the course of events through thinking and acting on events. Thus, the interpretation of events would make it possible to perceive possible predictable consequences and therefore to be able to manage stimuli from the reference of one's own actions.

On the other hand, there is the commitment factor, a quality related to personal competence, self-esteem or community feeling, for coping with stressful situations from this component of commitment.

In this sense, it is worth noting the importance of social support in the work environment, where authors such as Ganellen and Blaney (1984) found relationships between the factors commitment and challenge with social support but not with the control dimension.

Maury et al. (2014) found a positive and moderate relationship between occupational endurance and engagement. In this sense, studies such as Moreno Jiménez et al. (2012) with a sample of nurses showed that engagement is the only variable that has significant effects on burnout and vigour.

And finally, the challenge factor, shaped by the belief that change is the usual feature of life. From this perspective,

coping with the stressful situation would be done through a tolerance of ambiguity and as an opportunity for personal growth. Therefore, the positive perception of change and the search for resources for the effective coping of events could be highlighted in this dimension; emotional self-control is not so necessary.

Authors such as Florian et al. (1995) pointed out that the correlations between the control and commitment dimensions are higher than those between control and challenge, although the three components are related. Other studies such as Moreno et al. (2006), with a sample of firefighters, found that the challenge dimension acts on organisational stressors and burnout, while the commitment factor is the one that modulates the associated symptomatology. Other studies consider that the control and commitment components, or only the control component, are the ones that really make up the concept (Florian et al., 1995).

The aim of the present study is to explore the autonomy-motivation binomial in greater depth, including a third variable that could mediate between the two, the hardy personality. Thus, the aim is to find out the predictive capacity of the variables autonomy and hardy personality components on motivation-effort in a sample of sports facilitators, who are professionals who carry out their work in sports education in most of the towns with less than 20,000 inhabitants in the Extremadura region and for the population in general.

Method

Design

This research followed an associative strategy with a predictive, cross-sectional study (Ato et al., 2013).

Structural equation modelling was used to test several hypotheses at the same time (Ruiz et al., 2010).

Participantes

The sample consisted of 112 sports promoters, 24.1% of whom were women and 75.9% men; the majority of sports promoters were aged between 41-50 years (52.7%), followed by those aged between 31 and 40 years (32.3%) and those aged between 20 and 30 years (12.5%). 42.3% have more than 15 years of professional experience, and 22.3% have between one and five years of experience.

These workers have a contractual relationship with associations of municipalities and are part of a regional programme subsidised by the regional government of Extremadura and provincial councils.

The sample was accessed through an anonymous questionnaire using Google Forms that was distributed by the Directorate General of Sports of the Regional Government of Extremadura.

Instruments

The Occupational Resilience Questionnaire (Moreno et al., 2014) was used to measure hardy personality in its three dimensions: Commitment, Control and Challenge; through a series of statements about various situations on a four-option Likert-type scale (1 = Completely disagree to 4 = Completely agree).

To measure autonomy and motivation, two factors from the Multidimensional Organisational Climate Scale (Patlán & Flores, 2013) were used: Autonomy at work (three items) and Motivation and effort (three items). These items were answered on a five-choice Likert-type scale (1 = never, 2 = almost never, 3 = sometimes, 4 = almost always and 5 = always).

Statistical analysis

Descriptive data were calculated for the variables used, and a correlational analysis was carried out using Spearman's correlation coefficient for the factors that did not have a normal distribution. The reliability of the questionnaires was also calculated using Cronbach's alpha, with factors $>.70$ being considered adequate (Nunnally & Bernstein, 1994).

Inferential analysis was carried out through nonparametric tests of the variables on personal resilience, autonomy and motivation at work according to the variables gender, age and professional experience.

Table 1. Descriptive and correlational analysis of the study factors

	α	<i>M</i>	<i>D.t</i>	Variance	As.	Kur	Challenge	Commitment	Control	Autonomy
Challenge	.83	3.38	.442	.196	-.264	-.323				
Commitment	.71	3.66	.331	.110	-.784	-.394	.501**			
Control	.67	3.48	.377	.142	-.325	-.541	.447**	.557**		
Autonomy at work	.77	3.40	.569	.323	-.485	.356	.274**	.294**	.293**	
Motivation and Effort	.87	4.33	.544	.296	-.594	-.007	.198*	.345**	.280**	.351**

A structural equation model (SEM) was then applied where the initial hypotheses outlined in Figure 1 were tested. The maximum likelihood method was used, as it is suitable for a sample size between 100 and 150 participants, as is the case, (Hair et al. 2004). Several goodness-of-fit indices were studied to accept or reject a model (Hu & Bentler, 1999). These goodness-of-fit statistics are: the Chi-square Ratio / degrees of freedom (X^2/gf), where values below 5 are acceptable and below 2 are excellent indicators (Hu & Bentler, 1999). The fit indices CFI (Comparative fit index), IFI (Incremental fit index); TLI (TuckerLewis coefficient) IFI; where values $\geq .90$ are adequate and values $\geq .95$ are excellent. The Square Root of the Residual (RMR) and Standardised Square Root of the Residual (SRM) were also analysed, where values $<.05$ are adequate and between .05 and .08 are considered reasonable (Ruiz et al., 2010). IBM SPSS Statistics 25 and AMOS 21 software applications were used.

Results

Table 1 provides a descriptive and correlational analysis of the study factors. The mean values of the variables on hardy personality or work resilience indicate that the sports facilitators present optimal values. Before analysing the hypothesised model, a CFA of the five-factor scale (control, commitment, challenge, autonomy and, motivation and effort), with three items from each factor, was performed

to analyse its factor structure. The CFA showed an adequate fit $CMIN/DF = 1.31$; $CFI = 0.96$; $IFI = 0.96$; $TLI = 0.95$; $SRMR = 0.065$; $RMSEA = 0.053$; $PClose = 0.42$. The scales showed adequate reliability (Nunnally & Bernstein, 1994), Table 1. Similarly, the mean values indicate a high hardy personality, with the variable commitment scoring the highest ($M = 3.66 \pm .33$). As for the organisational climate variables, the variable that scored highest was motivation and effort ($M = 4.33 \pm .54$). Sports facilitators indicated high autonomy ($M = 3.40 \pm .57$).

Spearman correlations showed that commitment is correlated with challenge ($r_s = .501$; $p < .01$) and control ($r_s = .557$; $p < .01$). Commitment is the variable most highly correlated with effort motivation ($r_s = .345$; $p < .01$). No significant differences were found in the factors according to gender, age and experience ($p > .05$).

A hypothetical model was established, Figure 1, in which autonomy predicted resilience at work (with different strength in the dimensions: control, commitment and challenge). On the other hand, it is commitment that predicts motivation and work effort. The approach has been tested through a structural equation model. This model consisted of 39 variables: 15 observed variables or indicators, and 24 unobserved variables. Three items per factor were used; Challenge (items 13, 5 and 11 of the OHQ scale), Control (items 6, 9 and 15), Commitment (items 1, 7 and 4). Regarding the Autonomy of the EMCO scale, items

5, 6 and 7 (5. Workers are free to choose how to do their activities, 6. Each worker is free regarding how to solve the problems related to their activities and 7.) Finally, regarding the motivation and effort factor of the EMCO scale, items 24, 25 and 26 (24. Each worker performs his activities with enthusiasm, 25).

The skewness and kurtosis data indicate that one item showed values greater than $|1.96|$ and that the multivariate kurtosis was high ($km = 23.43$; $C.R. = 5.49$) (Byrne, 2010). Under these conditions, the *bootstrapping* technique was implemented which allowed us to check that the estimation results were consistent and not affected by non-normality (Byrne, 2010). The model fit values indicate

that the model is adequate ($CMIN/DF = 1.488$; $CFI = 0.93$; $IF I = 0.94$; $TLI = 0.92$; $SRMR = 0.099$; $RMSEA = 0.066$; $PClose = 0.139$). All the saturations of the latent indicators obtained in the model are between ,54 and ,91.

Autonomy correlates significantly with control ($\beta = .49$) and challenge ($\beta = .32$), but not directly with commitment ($\beta = .04$), with a high coefficient of determination ($R^2 = .54$), predicting 54% commitment. Commitment is highly predictive of motivation and effort ($\beta = .69$). The predictive capacity of the model jointly for the motivation variable is expressed by the coefficient of determination, ($R^2 = .24$), where autonomy and the variables challenge, control and commitment explained 24% of motivation and effort.

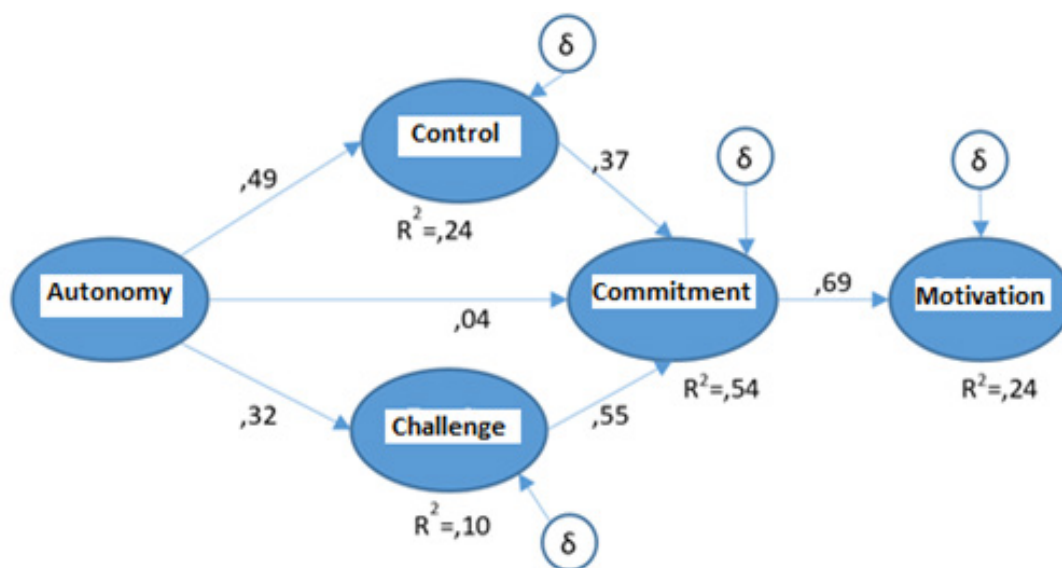


Figure 1. Structural equations model

Discussion

The aim of this study was to determine the predictive capacity of the variables autonomy and hardy personality in the motivation-effort of sports facilitators.

Firstly, it should be noted that the simple consulted showed a very high level of motivation and effort in their jobs.

The autonomy shown by the workers in the Sports Dynamisation Programme was high, with a high hardy personality, where the highest score was observed in the commitment variable.

It is not surprising to find that commitment is the variable most highly correlated with motivation and effort, in line with the work of Ganellen and Blaney (1984) who showed relationships between the factors commitment and challenge and social support.

In the same way that these results would be in line with Manzano and Jiménez (2021) that students with a high autonomy profile also had higher scores on adaptive psychological variables including social relatedness; a factor

more closely related to the hardy personality *commitment* variable.

The above model indicates that autonomy at work has a relevant influence on the hardy personality and, through it, also on the motivation and effort of the workers consulted.

A more precise reading of the values presented shows, firstly, that the predictive power of autonomy on the three dimensions of the hardy personality is unequal. On the one hand, and directly, autonomy is a strong predictor of the dimensions of control, followed by defiance, but not of commitment, which is very low.

Authors such as Peñacoba and Moreno (1998) pointed out that autonomy and intentionality are qualities of the control dimension, within the resilient personality, as this emphasises understanding the why of things and therefore the analytical function.

It is striking that autonomy exerts its predictive power directly on the dimensions of control and challenge,

and indirectly predicts the dimension of commitment, explaining 54% of the variance.

Therefore, it could be indicated that autonomy exerts its most direct predictive action on the analytical and executive functions of the hardy personality. In fact, the very definition of autonomy by Patlán and Flores (2013) already emphasised this executive aspect, pointing out choice and decision as the qualities highlighted in it.

On the other hand, it is also relevant that it is commitment that exerts the highest predictive power ($\beta = .69$) on the motivation and effort of the workers consulted. In this sense, a possible explanation could be found in the proximity of motivation to the community and the social bond, areas where the commitment dimension seems to be the most relevant dimension of the hardy personality. In this sense, we should recall the work of Ganellen and Blaney (1984) where no relationships were found with social support and the control dimension, but they did find relationships with the commitment and challenge factors. Similarly, in the study by Moreno et al. (2006), the commitment factor is the one that most modulates the symptoms associated with burnout. In addition, the work of Moreno et al. (2012) showed that the engagement factor is the only one with significant effects on vigour and burnout.

Similarly, it is not negligible that the model composed of autonomy, control and commitment explains 24% of the variance of motivation and effort. In this respect, we should recall the study by Florian et al. (1995), which found that the correlations between the control and commitment dimensions are greater than those between control and challenge, although the three components are related. We need only recall the results of the work carried out by the European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (2007), where perceived personal autonomy is often the most significant positive predictor of job satisfaction, including performance, motivation, participation and commitment.

However, it is commitment, as a highly interpersonal quality, which seeks to give meaning to what is done, and perhaps this more social effect is what makes it the most predictive dimension of motivation and effort. This would be in line with the work of Pérez et al. (2019), whose review indicates that increased autonomy is related to greater student motivation, as well as various studies (De Meyer et al., 2016; Yew & Wang, 2016), which indicate a positive correlation between students' perception of support for autonomy and their engagement in the classroom.

Conclusions

The main conclusion drawn from the present work is that autonomy is an important factor in the organisational climate for the hardy personality and the motivation and effort of workers.

Thus, the results indicate that autonomy does not influence the dimensions of hardy personality in the

same way, with a significant direct influence on the dimensions control and challenge (as analytical and executive dimensions) and a non-significant influence on commitment (more social component).

On the other hand, the relevant predictive power of the model composed of the autonomy, commitment through control and challenge dimensions of the hardy personality is noteworthy.

Likewise the important predictive influence on motivation and effort that autonomy through resilient personality control and engagement has on motivation and effort.

And finally, that the most social component of the hardy personality (commitment) is the strongest predictor of motivation and effort.

Practical applications

Taking into account the important role of people management in the field of sport, this study shows whether autonomy in the workplace, used as an incentive or professional growth, would be appropriate for all hardy personality profiles in a professional profile such as sports promoters.

The results indicate that autonomy does not have the same relationship with the different components of the hardy personality of the sports facilitators surveyed. This indicates that the development of autonomy predicts more directly and more strongly the hardy personality profiles with higher scores in the control and challenge components, i.e. with those workers with predominance in the perception of the work context who present more analytical approaches and with confidence to influence events; as well as those who perceive stressful situations with a higher level of tolerance to ambiguity and as personal growth.

However, if the focus is on motivation or effort, autonomy has the highest predictive capacity with the commitment factor (key in the motivational bond).

In sum, this work highlights that autonomy seems to connect and would be more appropriate for hardy personality profiles with more rational and empowered qualities in terms of their confidence to influence and manage environmental stress; whereas it would be less appropriate to connect with motivation, which connects more with interpersonal qualities.

And finally, that the most social component of the hardy personality (commitment) is the strongest predictor of motivation and effort.

References

- Ato, M., López, J.J., y Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038-1059. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>

- Bakker, A.B., & Leiter, M.P. (2010). Where to go from here: Integration and future research on work engagement. En A.B. Bakker y M.P. Leiter (Eds.), *Work engagement: A handbook of essential theory and research* (pp. 181-196). Psychology Press.
- Batista, M., Vitorino, G., Honório, S., Santos, J., Serrano, J., & Petrica, J. (2022). Preditores motivacionais de bem-estar subjetivo em adultos ativos praticantes de ginásio. *E-balonmano.Com*, 18(2), 149-160. <http://ojs.e-balonmano.com/index.php/revista/article/view/560>
- Byrne, B.M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. Routledge.
- Castillo, L., y Lengua, C. (2011). Caracterización psicométrica de un instrumento de clima organizacional en el sector educativo universitario colombiano. *International J. Psychol Res*, 4 (1), 40-47. <https://www.redalyc.org/pdf/2990/299022819006.pdf>
- Csikszentmihalyi, M. (1998). *Aprender a fluir* (1ª ed.). Kairós.
- De Meyer, J., Soenens, B., Vansteenkiste, M., Aelterman, N., Van Petegem, S., y Haerens, L. (2016). Do students with different motives for physical education respond differently to autonomy-supportive and controlling teaching? *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 72-82. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.06.001>
- Dinu, V. (2013). Organizational climate diagnosis -connections with employee- organization fit. Case Study. *Rev Acad Fortelor Terestre*, 2(70), 139-147. <https://www.proquest.com/openview/b499e47765baec05880143c9f62e76e0/1?pq-origsite=gscholar&cbl=55018>
- Eschleman, K.J., Bowling, N.A., y Alarcon, G.M. (2010). A meta-analytic examination of hardiness. *International Journal of Stress Management*, 17(4), 277-307. <https://doi.org/10.1037/a0020476>
- European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (2007). *Measuring job satisfaction in surveys-Comparative analytical report*. Tomado de http://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_files/ewco/reports/TN0608TR01/TN0608TR01.pdf
- Faya, A., Venturo, C., Herrera, M., y Hernández, R.M. (2018). Autonomía del trabajo y satisfacción laboral en trabajadores de una Universidad peruana. *Revista de Investigación Apuntes Universitarios*, 8(3), 43-56. <https://doi.org/10.17162/au.v8i3.330>
- Feu, S., Blázquez Manzano, A., Gutiérrez Caballero, J.M. (2023). Liderazgo autoritario y flexible en la planificación y toma de decisiones de entrenadores de fútbol en España. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 23(1), 234-247. <https://doi.org/10.6018/cpd.523681>
- Florian, V., Mikulincer, M. y Taubman, O. (1995). Does hardiness contribute to mental health during a stressful real-life situation? The roles of appraisal and coping. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68, 687-695. <https://doi.org/10.1037%2F0022-3514.68.4.687>
- García, M., y Duque, J. (2013). Gestión humana y responsabilidad social empresarial: un enfoque estratégico para la vinculación de prácticas responsables a las organizaciones. *Libre empresa*, 9(1), 13-37. <https://doi.org/10.18041/1657-2815/libreempresa.2012v9n1.2965>
- García, B.P., Rodríguez, L., Banda, H., Hernández, L.M., y Mandujano, J.C. (2017). Clima organizacional. El caso de estudio: la Hacienda la Chonita en Cuenduacán, Tabasco, México. *Revista Global de Negocios*, 5 (5), 75-86. <https://ssrn.com/abstract=2916373>
- Garrosa, E., y Carmona, I. (2010). Salud laboral y bienestar: incorporación de modelos positivos a la comprensión y prevención de los riesgos psicosociales del trabajo. *Medicina y seguridad del trabajo*, 57, 224-238. <https://www.mendeley.com/catalogue/7e19de2a-24f8-3fce-b9e5-17fc32f8e8d4/>
- Gutiérrez, J.M., Blázquez, A., y Feu, S. (2019). Resistencia ocupacional y satisfacción con la vida en maestros españoles. *RELIEVE*, 25(2), art. 2. <https://doi.org/10.7203/relieve.25.2.13139>
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L., y Black, W.C. (2004). *Análisis Multivariante* (5 ed.). Prentice Hall.
- Hu, L., & Bentler, P.M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Iglesias, A.J., y Torres, J. (2018). Un acercamiento al clima organizacional. *Revista Cubana de Enfermería*, 34(1), 12-24. <http://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/1257/336>
- Kobasa, S.C. (1979). Personality and resistance to illness. *American Journal of Community Psychology*, 7, 413-423. <https://doi.org/10.1007/BF00894383>
- Leo, F.M., López, M.A., Gómez, J.M, Ponce, J.C., y 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, C. (2017). *La gestión del talento humano y la motivación laboral del personal de administración del Minedu 2016*. [Tesis de Maestría]. Universidad César Vallejo Lima-Perú: Repósito institucional: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/9023>
- Manzano, D., y Jiménez, J.F. (2021). Estilo interpersonal docente. Un análisis de perfil según las diferencias en motivación, necesidades psicológicas básicas, clima escolar y satisfacción con la enseñanza. *SPORT TK*, 11, 1-19. <https://doi.org/10.6018/sportk.469701>

- Mauzy, J.G., Martínez, M.E., y González, Z.L. (2014). Relación del optimismo, la personalidad resistente y el engagement con el trabajo en una muestra de empleados. *Revista Puertorriqueña de Psicología*, 25(2), 280-296. <https://psycnet.apa.org/record/2016-04264-007>
- Moreno-Jiménez, B., Garrosa, E., Corso, S., Boada, M., y Rodríguez-Carvajal, R. (2012). Personalidad resistente y capital psicológico: las variables personales positivas y los procesos de agotamiento y vigor. *Psicothema*, 24 (1), 79-86. <https://www.psicothema.com/pii?pii=3982>
- Moreno, J.A., Llorca, M., y 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. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2020.80.007>
- Moreno, M., Morett, N., Rodríguez, A., y Morante, M.E. (2006). La personalidad resistente como variable moduladora del síndrome de burnout en una muestra de bomberos. *Psicothema*, 18 (3), 413-418. <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=3231>
- Moreno, B., Rodríguez, A., Garrosa, H.E., y Blanco, L.M. (2014). Development and validation of the Occupational Hardiness Questionnaire. *Psicothema*, 26(2), 207-214. <https://doi.org/10.7334/psicothema2013.49>
- Nunnally, J.C., & Bernstein, I.H. (1994). *Psychometric theory*. McGraw-Hill.
- Oliver, C. (1993). *Análisis de la problemática estrés en el profesorado de enseñanza media: El burnout como síndrome específico*. Tesis doctoral. Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/5829>
- Patlán, J., & Flores, R. (2013). Desarrollo y Validación de la Escala Multidimensional de Clima Organizacional (EMCO): Un Estudio Empírico con Profesionales de la Salud. *Ciencia y Trabajo*, 15(48), 131-139. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492013000300005>
- Peñacoba, C., y Moreno, B. (1998). El concepto de personalidad resistente. Consideraciones teóricas y repercusiones prácticas. *Boletín de Psicología*, 58, 61-96. http://www.infogerontologia.com/documents/burnout/articulos_uam/personalidad_resistente.pdf
- Pérez, A.M., Valero, A., Moreno, J.A., y Sánchez, B.J. (2019). Revisión sistemática del apoyo a la autonomía en educación física. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 138(4), 51-61. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/4\).138.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.04)
- Permarupan, P.Y., Al-Mamun, A., Ahmad, S.R., y Binti, Z.N. (2013). Organizational climate on employees' work passion: A review. *Canadian Social Science*, 9 (4), 63-68. <http://www.cscanada.net/index.php/css/article/view/jcss.1923669720130904.2612>
- Puigarnau, S., Foguet, O.C., Balcells, M.C., Ambrós, Q.P., y Anguera, M.T. (2016). El apoyo a la autonomía en practicantes de centros deportivos y de fitness para aumentar su motivación. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 12(43), 48-64. <https://doi.org/10.5232/ricyde2016.04303>
- Rodríguez, D.R., y Rosquete, R.G. (2018). Relación entre perfil motivacional y rendimiento académico en Educación Secundaria Obligatoria. *Estudios sobre Educación*, 34, 199-217. <https://doi.org/10.15581/004.34.199-217>
- Ruiz, M.A., Pardo, A., y San Martín, R. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 34-45. <https://papelesdelpsicologo.es/pdf/1794.pdf>
- Sarkar, J. (2013). Organizational climate vs. organizational role stress. *Golden Research Thoughts*, 2(9), 1-8.
- Segredo, E., & Castelló, A. (2019). Gestión directiva y clima organizacional en la educación de personas adultas en Chile. *Actualidades Investigativas en Educación*, 19(2), 1-23. <https://doi.org/10.15517/AIE.V19I2.36895>
- Yew, M., & Wang, K. (2016). The effectiveness of an autonomy-supportive teaching structure in physical education. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 12(43), 5-28. <https://doi.org/10.5232/ricyde2016.04301>

Autonomía laboral como predictor de personalidad resistente y motivación en dinamizadores deportivos

Autonomy at work as a predictor of hardy personality and motivation in sport facilitators

Alberto Blázquez Manzano¹ 

Sebastián Feu Molina² 

Juana María Gutiérrez Caballero³ 

¹ Dirección General de Deportes, Junta de Extremadura, Mérida, España

² Facultad de Educación, Universidad de Extremadura, Badajoz, España

³ Universidad Isabel I, Burgos, España

Autor para la correspondencia:

Sebastián Feu Molina
sfeu@unex.es

Título abreviado:

Autonomía laboral como predictor de personalidad resistente y motivación en dinamizadores deportivos

Cómo citar el artículo:

Blázquez-Manzano, A., Feu Molina, S., & Gutiérrez-Caballero, J. M. (2023). Autonomía laboral como predictor de personalidad resistente y motivación en dinamizadores deportivos. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18(56), 157-172. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i56.1975>

Recepción: 01 octubre 2022 / Aceptación: 14 marzo 2023

Resumen

Este trabajo estudia la capacidad predictiva de la autonomía en el trabajo y la personalidad resistente de profesionales deportivos sobre su motivación-esfuerzo. La muestra está formada por 112 dinamizadores deportivos de Extremadura. Se utiliza el Cuestionario Resistencia ocupacional y Escala Multidimensional de Clima Organizacional. Los resultados muestran que el factor autonomía no correlaciona con la misma fuerza con los diferentes componentes de la personalidad resistente. Así, el nivel de fortaleza en dicha relación es el siguiente: control ($\beta = .49$) y desafío ($\beta = .32$) y compromiso ($\beta = .04$). Sin embargo, este último factor, el compromiso, es el que más predice la motivación y esfuerzo ($\beta = .69$). El coeficiente de determinación ($R^2 = .54$) indica que la autonomía y personalidad resistente predicen un 54% la varianza del compromiso. Y respecto al modelo de autonomía-personalidad resistente-motivación y esfuerzo señalar que su nivel de predicción es de un 24% ($R^2 = .24$). Finalmente, indicar que la variable autonomía ofrece su influencia predictiva más fuerte sobre la motivación y el esfuerzo, cuando la realiza a través del factor control y compromiso de la personalidad resistente. Se concluye que la autonomía no influye por igual en la personalidad resistente y por tanto en la motivación y esfuerzo.

Palabras clave: autonomía, motivación, deporte, personalidad resistente.

Abstract

This paper studies the predictive capacity of autonomy at work and the hardy personality of sports professionals on their motivation-effort. The sample is made up of 112 sports facilitators from Extremadura. The Occupational Resilience Questionnaire and the Multidimensional Organisational Climate Scale are used. The results show that the autonomy factor does not correlate equally strongly with the different components of the hardy personality. Thus, the level of strength in the relationship is as follows: control ($\beta = .49$) and challenge ($\beta = .32$) and commitment ($\beta = .04$). However, the latter factor, commitment, is the strongest predictor of motivation and effort ($\beta = .69$). The coefficient of determination ($R^2 = .54$) indicates that autonomy and hardy personality predict 54% of the variance of engagement. And with respect to the autonomy-hardy personality-motivation and effort model, its level of prediction is 24% ($R^2 = .24$). Finally, it should be noted that the autonomy variable offers its strongest predictive influence on motivation and effort, when it does so through the control and commitment factor of the hardy personality. It is concluded that autonomy does not equally influence hardy personality and thus motivation and effort.

Keywords: autonomy, motivation, sport, hardy personality.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Introducción

La importancia de la autonomía laboral

Uno de los temas más frecuentemente estudiados en el ámbito de las organizaciones es el comportamiento organizacional (Sarkar, 2013). De hecho, Iglesias y Torres (2018) señalan que el clima organizacional es uno de los factores más significativos para intervenir en procesos de innovación o aquellos relacionados con la gestión del cambio.

Autores como Castillo y Lengua (2011) definen el clima organizacional como la forma en la que los trabajadores perciben el ambiente circundante de las organizaciones donde trabajan. De forma más detallada, García y Duque (2013) indican que se trata de “la percepción y apreciación de los trabajadores con relación a los aspectos estructurales (proceso y procedimientos), las relaciones entre las personas y el ambiente físico (infraestructura y elementos de trabajo)” (p.13)

Una de las razones de su estudio es su efecto tangible sobre la motivación de los empleados, provocando un aumento de la productividad (Segredo & Castello, 2019) o el sentimiento de pertenencia a la misma (Permarupan et al., 2013) o en la satisfacción y motivación de los trabajadores (Dinu, 2013).

En cuanto a los instrumentos de medición identificados en la literatura para evaluar el clima organizacional, señalar que son muy variados y se caracterizan por tener factores múltiples y no siempre estructurados.

Al no encontrar un instrumento específico, en el presente trabajo se parte del modelo de clima organizacional propuesto por Patlán y Flores (2013) compuesto por tres niveles: individual (satisfacción y autonomía), interpersonal (relaciones sociales y apoyo social) y organizacional (consideración de directivos, incentivos, motivación-esfuerzo y liderazgo de directivos).

El motivo de su elección es que se trata de una escala validada mediante el uso de redes semánticas naturales, reducida y que en su proceso de validación fue aplicado al sector de la salud con un amplio grupo de perfiles profesionales; lo que, a falta de un instrumento específico, se adecúa a los fines de este trabajo.

De los factores que componen el instrumento indicado, se selecciona dentro del nivel individual, el factor *autonomía* y dentro del nivel organizacional, la *motivación y esfuerzo*.

Estos mismos autores (Patlán & Flores, 2013) definen la variable *autonomía* como el “grado en que los trabajadores perciben sentirse independientes en su trabajo y tienen la libertad de elegir y decidir la forma más conveniente de realizar sus actividades en el trabajo” (p.134) Autores como Faya et al. (2018) demostraron que cuando se otorga autonomía en el trabajo, el nivel de satisfacción de los empleados es alto. En este sentido, en el estudio realizado por la European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (2007) se encontró que la autonomía

personal percibida es frecuentemente el factor más significativo de pronóstico positivo de la satisfacción laboral (concretado en cuatro aspectos: compromiso, participación, rendimiento y motivación en el lugar de trabajo). De igual modo, trabajos como el de Puigarnau et al. (2016) encontraron en participantes de un programa de actividad física basado en la *autonomía*, que el estilo motivante y autónomo del profesional constituía un potente facilitador para el logro de objetivos y mayor compromiso en el grupo dirigido y no tanto en el de práctica libre. De la misma manera Moreno et al. (2020) en un estudio con adolescentes en las clases de Educación Física comprobaron la importancia de los estilos de enseñanza en la predicción de la autonomía y competencias clave de los alumnos. Más concretamente, autores como Leo et al. (2020) encontraron que solo la motivación autónoma se asocia con la motivación del alumnado y Manzano y Jiménez (2021) comprobaron que los alumnos de perfil con alta autonomía también tenían mayor puntuación en variables psicológicas adaptativas como: competencia, relación social, clima docente y diversión.

Y es que el abordaje de la autonomía, así como otras decisiones en el ámbito deportivo encuentra relación con el proceso de planificación previo. Así, en un estudio con entrenadores de fútbol se ha encontrado relación entre los estilos democráticos-planificación flexible y estilos autoritarios-planificación rígida (Feu et al., 2023).

Motivación y esfuerzo en los trabajadores

Como se ha señalado anteriormente, el presente trabajo incorpora una segunda variable que es el factor *motivación y esfuerzo* definido por Patlán y Flores (2013) como el “grado en que los trabajadores son alentados por la organización y las condiciones que hacen que los trabajadores trabajen intensamente. Estos aspectos se reflejan en que los trabajadores se sientan responsables de realizar su trabajo, se sientan comprometidos con su trabajo y se preocupan por la calidad de sus actividades, por lo cual buscan esforzarse dentro de su trabajo” (p.134) De hecho, esta última variable estaría muy próxima al concepto de engagement (Bakker & Leiter, 2010), cuyo significado sería el de un estado motivacional positivo relacionado con el trabajo y que se caracteriza por una sensación de realización personal proyectada en sus tres componentes: vigor, dedicación y absorción.

Rodríguez y Rosquete (2018) señalan que la motivación es uno de los factores que influye de forma directa en el rendimiento académico del alumnado. En este sentido, la satisfacción, el aburrimiento o la diversión pueden ser predictores del abandono de la práctica de actividad física o del centro educativo. Y es que como señala León (2017) la gestión del talento humano tiene una relación positiva, significativa y moderada con la motivación laboral.

Relacionando autonomía y motivación, diversos Autores señalan que una mayor autonomía se relaciona con una mayor motivación (Batista et al., 2022; Pérez et al., 2019). También se ha comprobado una correlación positiva de la percepción de apoyo a la autonomía por parte de los

estudiantes con su compromiso en el aula (De Meyer et al., 2016; Yew & Wang, 2016).

Como se puede observar, buena parte de los trabajos consultados que abordan el binomio autonomía-motivación, lo hacen principalmente desde el punto de vista del alumnado, pero no tanto desde la óptica de los profesionales docentes. Y tampoco se plantea tan frecuentemente, si en el binomio autonomía-motivación, clave para la gestión del clima laboral, puede influir la personalidad resistente de los trabajadores. Es decir, si la relación *autonomía-motivación-esfuerzo* se desarrolla por igual en los diferentes factores que componen la personalidad resistente de los empleados.

La personalidad resistente en el trabajo

Por ello, seguidamente se expone la tercera variable objeto de estudio: la *personalidad resistente*. Se define la resistencia ocupacional o personalidad resistente como un recurso individual que regula los efectos de los hechos estresantes que afectan a la salud (Kobasa, 1979). Su importancia radica, entre otros motivos, en que es un mediador en la percepción de amenaza de hechos estresantes (Eschleman et al., 2010). En este sentido, Garrosa y Carmona (2010), señalan que una alta *personalidad resistente* se relaciona con una mayor percepción optimista de los hechos y disposición a estrategias de afrontamiento. De hecho, según Oliver (1993) la *personalidad resistente* explica el 33% de la varianza del burnout y también predice significativamente y con signo negativo el burnout, pero con signo positivo el engagement (Arias y Vizoso, 2018). Y además, también contribuye a predecir la satisfacción con la vida (Gutiérrez et al. 2019).

Otros autores como Peñacoba y Moreno (1998) señalan que la *personalidad resistente* debe entenderse desde un enfoque globalizador donde, aunque presente tres factores parcialmente independientes (compromiso, control y desafío), es necesario entenderlos relacionando los mismos.

Entre estos factores señala la dimensión *control*, la más analítica, caracterizada por el convencimiento de ser capaces de influir en el curso de los acontecimientos a través del pensamiento y la actuación sobre los hechos. Así, la interpretación de los sucesos permitiría percibir posibles consecuencias predecibles y por ende poder manejar los estímulos desde la referencia de las acciones propias.

En otro lado, se encontraría el factor *compromiso* una cualidad relacionada con la competencia personal, la autoestima o el sentimiento de comunidad, para afrontamiento a las situaciones de estrés desde este componente de compromiso. Señalar en este sentido, la importancia del apoyo social en el entorno laboral, donde autores como Ganellen y Blaney (1984) encontraron relaciones entre los factores compromiso y reto con el apoyo social pero no con la dimensión control. Maury et al. (2014), encontraron una relación positiva y moderada entre la resistencia ocupacional y engagement. En este sentido, estudios como el de Mo-

reno Jiménez et al. (2012) con una muestra de enfermeras demostraron que la variable compromiso es la única que tiene efectos significativos sobre el agotamiento y vigor.

Y, por último, el factor *desafío*, conformado por la creencia de que el cambio es la característica habitual de la vida. Desde esta perspectiva, el afrontamiento de la situación estresante se realizaría a través de una tolerancia a la ambigüedad y como una oportunidad de crecimiento personal. Es por ello, que se podría destacar de esta dimensión la percepción positiva del cambio y la búsqueda de recursos para el afrontamiento efectivo de los acontecimientos; no siendo tan necesario el autocontrol emocional.

Autores como Florian et al. (1995) señalaron que las correlaciones entre la dimensión control y compromiso son mayores que las de control y desafío, aunque los tres componentes estén relacionados. Otros trabajos como el de Moreno et al. (2006), con una muestra de bomberos, encontraron que la dimensión desafío actúa sobre los estresores organizacionales y el burnout; mientras que el factor compromiso sería el que modula la sintomatología asociada. Otros trabajos consideran que los componentes control y compromiso, o solamente el de control, son los que verdaderamente conforman el concepto (Florian et al., 1995).

El objetivo del presente estudio es profundizar en el binomio *autonomía-motivación*, incluyendo una tercera variable que podría mediar entre ambas, la *personalidad resistente*. Así, se busca conocer la capacidad predictiva de las variables *autonomía* y de los componentes de la *personalidad resistente* sobre la *motivación-esfuerzo* en una muestra de dinamizadores deportivos, los cuales son profesionales que desarrollan su labor de educación deportiva en buena parte de las localidades menores de 20000 habitantes de la región extremeña y para la población en general.

Método

Diseño

Esta investigación siguió una estrategia asociativa con un estudio de tipo predictivo y transversal (Ato et al., 2013). Se empleó un modelo de ecuación estructural para comprobar varias hipótesis al mismo tiempo (Ruiz et al., 2010).

Participantes

La muestra se compuso por 112 dinamizadores deportivos, donde el 24.1% son mujeres y el 75.9% hombres; siendo el perfil mayoritario dinamizadores deportivos de edades entre 41-50 años (52.7%), seguido de los que tienen entre 31 y 40 años (32.3%) y de los que tienen entre 20 y 30 años (12.5%). El 42.3% tiene más de 15 años de experiencia profesional, y un 22.3% tienen entre uno y cinco años de experiencia.

Dichos trabajadores mantienen una relación contractual con mancomunidades de municipios y forman parte de un Programa de ámbito regional subvencionado por Junta de Extremadura y Diputaciones provinciales.

Se accedió a la muestra a través de un cuestionario anónimo mediante Google Forms que fue distribuido por la Dirección General de Deportes de la Junta de Extremadura.

Instrumentos

Se utilizó el Cuestionario de Resistencia ocupacional (Moreno et al., 2014), para medir la personalidad resistente en sus tres dimensiones: Compromiso, Control y Desafío; mediante una serie de afirmaciones sobre diversas situaciones en una escala tipo Likert de cuatro opciones (1 = Completamente en desacuerdo hasta 4 = Completamente de acuerdo).

Para medir la autonomía y la motivación se emplearon dos factores de la Escala Multidimensional de Clima Organizacional (Patlán & Flores, 2013): Autonomía en el trabajo (tres ítems) y Motivación y esfuerzo (tres ítems). Estos

ítems se respondieron en una escala tipo Likert de cinco opciones (1 = nunca, 2 = casi nunca, 3 = a veces, 4 = casi siempre y 5 = siempre).

Análisis estadístico

Se calcularon los descriptivos de las variables empleadas, y se realizó un análisis correlacional en el que se empleó el coeficiente de correlación de Spearman para los factores que no tenían una distribución normal. También se calculó la fiabilidad de los cuestionarios a través del alpha de Crombach, considerándose factores adecuados los $>.70$ (Nunnally y Bernstein, 1994). Se realizó un análisis inferencial a través de pruebas no paramétricas de las variables sobre resistencia personal, autonomía y motivación en el trabajo en función de las variables: sexo, edad, y experiencia profesional.

Tabla 1. Análisis descriptivo y correlacional de los factores del estudio

	α	M	D.t.	Varianza	As.	Kur	Desafío	Compromiso	Control	Autonomía
Desafío	,83	3,38	,442	,196	-,264	-,323				
Compromiso	,71	3,66	,331	,110	-,784	-,394	,501**			
Control	,67	3,48	,377	,142	-,325	-,541	,447**	,557**		
Autonomía en el trabajo	,77	3,40	,569	,323	-,485	,356	,274**	,294**	,293**	
Motivación y Esfuerzo	,87	4,33	,544	,296	-,594	-,007	,198*	,345**	,280**	,351**

Seguidamente se aplicó un modelo de ecuaciones estructurales (SEM) donde se comprobaron las hipótesis iniciales planteadas en la Figura 1. Se empleó el método de máxima verosimilitud, ya que es adecuado para una muestra entre 100 y 150 participantes, como es el caso, (Hair et al. 2004). Se estudiaron varios índices de ajuste para aceptar o rechazar un modelo (Hu & Bentler, 1999). Estos estadísticos de bondad de ajuste son: la Razón Chi-cuadrado / grados de libertad (X^2/g), donde valores por debajo de 5 son aceptables y por debajo de 2 son indicadores excelentes (Hu & Bentler, 1999). Los índices de ajuste CFI (*Comparative fit index*), IFI (*Incremental fit index*); TLI (Tucker-Lewis coefficient) IFI; donde valores $\geq .90$ son adecuados y valores $\geq .95$ son excelentes. También se analizó la Raíz Cuadrada del Residual (RMR) y Raíz Cuadrada Estandarizada del Residual (SRM), donde valores $<.05$ son adecuados y entre .05 y .08, se consideran razonables (Ruiz et al., 2010). Se utilizaron las aplicaciones informáticas IBM SPSS Statistics 25 y AMOS 21.

Resultados

En la tabla 1 se realiza un análisis descriptivo y correlacional de los factores del estudio. Los valores de la media de las variables sobre la personalidad resistente o resistencia laboral indican que los dinamizadores deportivos presentan valores óptimos. Antes de analizar el modelo hipotetizado, se realizó un AFC de la escala formada cinco

factores (control compromiso, desafío, autonomía y, motivación y esfuerzo), con tres ítems de cada factor, para analizar su estructura factorial. El AFC mostró un ajuste adecuado CMIN/DF = 1.31; CFI = 0.96; IFI = 0.96; TLI = 0.95; SRMR = 0.065; RMSEA = 0.053; PClose = 0.42. Las escalas presentaron una fiabilidad adecuada (Nunnally & Bernstein, 1994), Tabla 1. De igual modo, los valores de la media indican una alta personalidad resistente siendo la variable compromiso la que más puntúo ($M = 3.66 \pm .33$). En cuanto a las variables sobre el clima organizacional la variable que más puntúo fue la motivación y el esfuerzo ($M = 4.33 \pm .54$). Los dinamizadores deportivos indicaron tener una autonomía alta ($M = 3.40 \pm .57$). Las correlaciones de Spearman mostraron que el compromiso está correlacionado con el desafío ($r_s = .501$; $p < .01$) y el control ($r_s = .557$; $p < .01$). El compromiso es la variable que más altamente correlaciona con la motivación y el esfuerzo ($r_s = .345$; $p < .01$). No se encontraron diferencias significativas en los factores en función del sexo, edad y experiencia ($p > .05$).

Se estableció un modelo hipotético, Figura 1, en el que la autonomía predecía la resistencia en el trabajo (con diferente fuerza en las dimensiones: control, compromiso y desafío). Por otro lado, es el compromiso quien predice la motivación y el esfuerzo laboral. El planteamiento se ha puesto a prueba a través de un modelo de ecuaciones estructurales. Este modelo estaba formado por 39 variables: 15 variables observadas o indicadores, y 24 variables

no observadas. Se emplearon 3 ítems por factor; Desafío (ítems 13, 5 y 11 de la escala OHQ), Control (ítems 6, 9 y 15), Compromiso (ítems 1, 7 y 4). Respecto a la Autonomía de la escala EMCO los ítems 5, 6 y 7 (5. Los trabajadores gozan de libertad para elegir cómo hacer sus actividades, 6 Cada trabajador es libre respecto a la forma de solucionar los problemas relacionados con sus actividades y 7. A cada trabajador se le brinda la oportunidad de proponer la forma en que desea realizar sus actividades). Finalmente, respecto al factor motivación y esfuerzo de la escala EMCO los ítems 24, 25 y 26 (24. Cada trabajador realiza sus actividades con entusiasmo, 25. Los trabajadores muestran agrado en realizar sus tareas y 26. Los trabajadores brindan su mejor esfuerzo en la realización de su trabajo).

Los datos de asimetría y curtosis indican que un ítem mostró valores superiores a $|1.96|$ y que la curtosis multivariante era elevada ($km = 23.43$; C.R. = 5.49) (Byrne, 2010). Con estas condiciones se implementó la técnica de *boots-*

trapping que permitió comprobar que los resultados de las estimaciones eran consistentes y no se veían afectados por la falta de normalidad (Byrne, 2010). Los valores de ajuste del modelo indican que es adecuado (CMIN/DF = 1.488; CFI = 0.93; IFI = 0.94; TLI = 0.92; SRMR = 0.099; RMSEA = 0.066; PClose = 0.139). Todas las saturaciones de los indicadores latentes obtenidas en el modelo se sitúan entre .54 y .91

La autonomía correlaciona de forma significativa con el control ($\beta = .49$) y el desafío ($\beta = .32$), pero no lo es del compromiso de forma directa ($\beta = .04$), siendo el coeficiente de determinación alto ($R^2 = .54$), prediciendo un 54% compromiso. El compromiso predice de forma alta la motivación y esfuerzo ($\beta = .69$). La capacidad predictiva del modelo conjuntamente para la variable motivación viene expresada por el coeficiente de determinación, ($R^2 = .24$), donde, la autonomía y las variables desafío, control y compromiso y explicaban el 24% de la motivación y el esfuerzo.

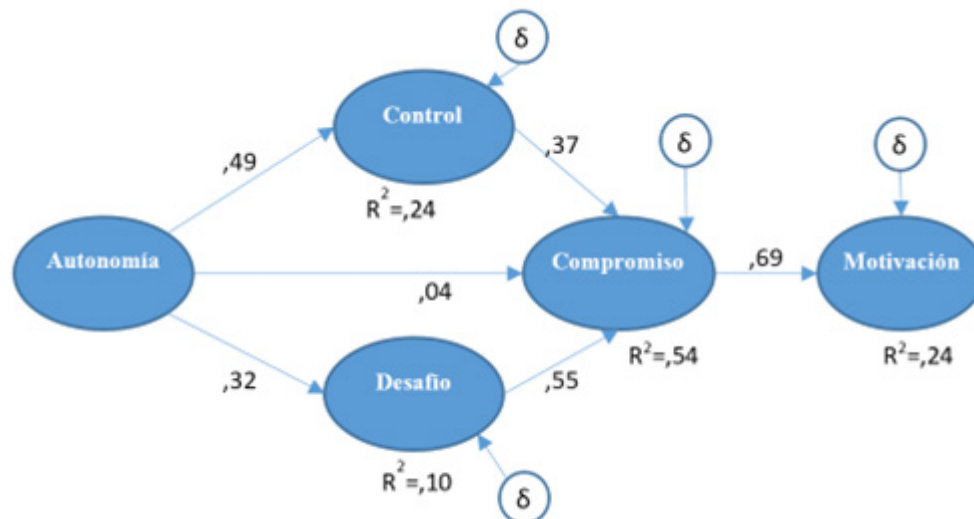


Figura 1. Modelo de ecuaciones estructurales

Discusión

La finalidad de este trabajo consistió en determinar la capacidad predictiva de las variables autonomía y la personalidad resistente la motivación-esfuerzo de los dinamizadores deportivos.

En primer lugar, hay que destacar que la muestra consultada presenta una muy alta motivación y esfuerzo en su puesto de trabajo.

La autonomía manifestada por los trabajadores del Programa de dinamización deportiva fue alta, con una personalidad resistente alta donde la mayor puntuación se observó en la variable compromiso.

No parece extraño encontrar que el compromiso sea la variable que más altamente correlaciona con la motivación y el esfuerzo, en línea con los trabajos de Ganellen y Blaney (1984) que mostraron relaciones entre los factores

compromiso y reto con el apoyo social. De la misma forma que estos resultaron irían en línea con Manzano y Jiménez (2021) respecto a que los alumnos de perfil con alta autonomía también tenían mayor puntuación en variables psicológicas adaptativas entre las que destaca la relación social; factor más relacionado con la variable *compromiso* de la personalidad resistente.

El modelo expuesto indica que la autonomía en el trabajo tiene una influencia relevante en la personalidad resistente y a través de la misma, también la realiza en la motivación y esfuerzo de los trabajadores consultados.

En una lectura más precisa de los valores expuestos se observa en primer lugar, como la fuerza predictiva de la autonomía sobre las tres dimensiones de la personalidad resistente es desigual. Por un lado y de forma directa la autonomía predice de una forma importante las dimensiones control principalmente, seguidas de la de desafío;

pero no así la dimensión compromiso que presenta un dato muy bajo.

Autores como Peñacoba y Moreno (1998) apuntaban que la autonomía y la intencionalidad son cualidades propias de la dimensión control, dentro de la personalidad resistente, ya que ésta pone el énfasis en entender el porqué de las cosas y por tanto la función analítica.

Resulta llamativo que la autonomía ejerza su poder predictivo de forma directa en las dimensiones control y desafío, llegando de forma indirecta a predecir la dimensión compromiso, llegando a explicar un 54% de la varianza. Es por ello, que podría indicarse que la autonomía ejerce su acción predictiva más directa sobre las funciones analíticas y ejecutivas de la personalidad resistente. De hecho, la propia definición de autonomía de Patlán y Flores (2013), ya ponía el énfasis en este aspecto ejecutivo señalando la elección y decisión como las cualidades destacadas en el mismo.

Por otro lado, es también relevante que sea el compromiso el que ejerza el poder predictivo más alto ($\beta = .69$) sobre la motivación y esfuerzo de los trabajadores consultados. En este sentido una posible explicación podríamos encontrarla en la proximidad de la motivación con la comunidad y el vínculo social, áreas donde la dimensión compromiso parece ser la más relevante de la personalidad resistente. Recordar en este sentido los trabajos de Ganellen y Blaney (1984) donde no se encontraron relaciones con el apoyo social y la dimensión control, pero sí con los factores compromiso y reto. Y de la misma manera, el estudio de Moreno et al. (2006) donde el factor compromiso es el que más moduló la sintomatología asociada al burnout. Además, los trabajos de Moreno et al. (2012) mostraron que el factor compromiso es el único con efectos significativos sobre el vigor y el agotamiento.

De igual modo, no es desdeñable que el modelo compuesto por la autonomía, control y compromiso explique un 24% de la varianza de la motivación y esfuerzo. Recordar en este aspecto el estudio de Florian et al. (1995), encontrándose que las correlaciones entre la dimensión control y compromiso son mayores que las de control y desafío, aunque los tres componentes estén relacionados. Y es que no hay más que recordar los resultados del trabajo realizado por la European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (2007) donde la autonomía personal percibida es frecuentemente el factor más significativo de pronóstico positivo de la satisfacción laboral; donde entre sus factores se encuentra el rendimiento, motivación, participación y compromiso.

Sin embargo, es el compromiso, como cualidad con gran carga interpersonal la que busca dar sentido a lo que se hace y quizás ese efecto más social sea el que la sitúe como dimensión más predictiva sobre la motivación y esfuerzo. Ello, resultaría estar en línea con los trabajos de Pérez et al. (2019) en los que en su revisión señala que el aumento de la autonomía se relaciona con mayor motivación del alum-

nado; así como diversos trabajos expuestos (De Meyer et al., 2016; Yew & Wang, 2016), que indican una correlación positiva de la percepción de apoyo a la autonomía por parte de los estudiantes con su compromiso en el aula.

Conclusiones

La principal conclusión que se extrae del presente trabajo es que la autonomía es un factor importante del clima organizacional para la personalidad resistente y la motivación y esfuerzo de los trabajadores.

Así, los resultados señalan que la autonomía no influye de la misma manera en las dimensiones de la personalidad resistente, haciéndolo de forma directa significativamente sobre las dimensiones control y desafío (como dimensiones analíticas y ejecutivas) y no significativa sobre el compromiso (componente más social).

Por otro lado, destacar la relevante fuerza predictiva del modelo compuesto por la autonomía, dimensión compromiso a través del control y desafío de la personalidad resistente.

De igual manera la importante influencia predictiva sobre la motivación y el esfuerzo que realiza la autonomía a través del control y compromiso de la personalidad resistente.

Y, por último, que el componente más social de la personalidad resistente (compromiso) es el que más predice la motivación y el esfuerzo.

Aplicaciones prácticas

Teniendo en cuenta el importante papel que tiene la gestión de personas en el ámbito deportivo, el presente estudio pone de manifiesto si la autonomía en el trabajo utilizado como incentivo o crecimiento profesional, sería adecuada para todos los perfiles de personalidad resistente en un perfil profesional como son los dinamizadores deportivos.

Los resultados señalan que la autonomía no tiene la misma relación sobre los diferentes componentes de la personalidad resistente de los dinamizadores deportivos consultados. Ello indica que el desarrollo de la autonomía predice de forma más directa y con mayor fuerza los perfiles de personalidad resistente que presentan mayores puntuaciones en los componentes control y reto; es decir con aquellos trabajadores de predominancia en la percepción del contexto laboral que presentan enfoques más analíticos y con confianza para influir en los acontecimientos; así como aquellos que perciben las situaciones estresantes con mayor nivel de tolerancia a la ambigüedad y como crecimiento personal.

Sin embargo, si el foco es la motivación o el esfuerzo, la autonomía, presenta la mayor capacidad predictiva con el factor compromiso (clave en el vínculo motivacional).

En suma, este trabajo pone de relieve que la autonomía parece conectar y sería más apropiada para perfiles de per-

sonalidad resistente con cualidades más racionales y empoderadas en cuanto a su confianza para influir y gestionar el estrés del entorno; mientras que no lo sería tanto para conectar con la motivación, la cual conecta más con cualidades interpersonales.

Referencias

- Ato, M., López, J.J., y Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038-1059. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
- Bakker, A.B., & Leiter, M.P. (2010). Where to go from here: Integration and future research on work engagement. En A.B. Bakker y M.P. Leiter (Eds.), *Work engagement: A handbook of essential theory and research* (pp. 181-196). Psychology Press.
- Batista, M., Vitorino, G., Honório, S., Santos, J., Serrano, J., & Petrica, J. (2022). Preditores motivacionais de bem-estar subjetivo em adultos ativos praticantes de ginásio. *E-balonmano.Com*, 18(2), 149-160. <http://ojs.e-balonmano.com/index.php/revista/article/view/560>
- Byrne, B.M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. Routledge.
- Castillo, L., y Lengua, C. (2011). Caracterización psicométrica de un instrumento de clima organizacional en el sector educativo universitario colombiano. *International J. Psychol Res*, 4 (1), 40-47. <https://www.redalyc.org/pdf/2990/299022819006.pdf>
- Csikszentmihalyi, M. (1998). *Aprender a fluir* (1ª ed.). Kairós.
- De Meyer, J., Soenens, B., Vansteenkiste, M., Aelterman, N., Van Petegem, S., y Haerens, L. (2016). Do students with different motives for physical education respond differently to autonomy-supportive and controlling teaching? *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 72-82. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.06.001>
- Dinu, V. (2013). Organizational climate diagnosis -connections with employee- organization fit. Case Study. *Rev Acad Fortelor Terestre*, 2(70), 139-147. <https://www.proquest.com/openview/b499e47765baec05880143c9f62e76e0/1?pq-origsite=gscholar&cbl=55018>
- Eschleman, K.J., Bowling, N.A., y Alarcon, G.M. (2010). A meta-analytic examination of hardiness. *International Journal of Stress Management*, 17(4), 277-307. <https://doi.org/10.1037/a0020476>
- European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (2007). *Measuring job satisfaction in surveys-Comparative analytical report*. Tomado de http://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_files/ewco/reports/TN0608TR01/TN0608TR01.pdf
- Faya, A., Venturo, C., Herrera, M., y Hernández, R.M. (2018). Autonomía del trabajo y satisfacción laboral en trabajadores de una Universidad peruana. *Revista de Investigación Apuntes Universitarios*, 8(3), 43-56. <https://doi.org/10.17162/au.v8i3.330>
- Feu, S., Blázquez Manzano, A., Gutiérrez Caballero, J.M. (2023). Liderazgo autoritario y flexible en la planificación y toma de decisiones de entrenadores de fútbol en España. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 23(1), 234-247. <https://doi.org/10.6018/cpd.523681>
- Florian, V., Mikulincer, M. y Taubman, O. (1995). Does hardiness contribute to mental health during a stressful real-life situation? The roles of appraisal and coping. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68, 687-695. <https://doi.org/10.1037%2F0022-3514.68.4.687>
- García, M., y Duque, J. (2013). Gestión humana y responsabilidad social empresarial: un enfoque estratégico para la vinculación de prácticas responsables a las organizaciones. *Libre empresa*, 9(1), 13-37. <https://doi.org/10.18041/1657-2815/libreempresa.2012v9n1.2965>
- García, B.P., Rodríguez, L., Banda, H., Hernández, L.M., y Mandujano, J.C. (2017). Clima organizacional. El caso de estudio: la Hacienda la Chonita en Cuenduacán, Tabasco, México. *Revista Global de Negocios*, 5 (5), 75-86. <https://ssrn.com/abstract=2916373>
- Garrosa, E., y Carmona, I. (2010). Salud laboral y bienestar: incorporación de modelos positivos a la comprensión y prevención de los riesgos psicosociales del trabajo. *Medicina y seguridad del trabajo*, 57, 224-238. <https://www.mendeley.com/catalogue/7e19de2a-24f8-3fce-b9e5-17fc32f8e8d4/>
- Gutiérrez, J.M., Blázquez, A., y Feu, S. (2019). Resistencia ocupacional y satisfacción con la vida en maestros españoles. *RELIEVE*, 25(2), art. 2. <https://doi.org/10.7203/relieve.25.2.13139>
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L., y Black, W.C. (2004). *Análisis Multivariante* (5 ed.). Prentice Hall.
- Hu, L., & Bentler, P.M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Iglesias, A.J., y Torres, J. (2018). Un acercamiento al clima organizacional. *Revista Cubana de Enfermería*, 34(1), 12-24. <http://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/1257/336>
- Kobasa, S.C. (1979). Personality and resistance to illness. *American Journal of Community Psychology*, 7, 413-423. <https://doi.org/10.1007/BF00894383>
- Leo, F.M., López, M.A., Gómez, J.M, Ponce, J.C., y 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, C. (2017). *La gestión del talento humano y la motivación laboral del personal de administración del Minedu 2016*. [Tesis de Maestría]. Universidad César Vallejo Lima-Perú: Repósito institucional: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/9023>
- Manzano, D., y Jiménez, J.F. (2021). Estilo interpersonal docente. Un análisis de perfil según las diferencias en motivación, necesidades psicológicas básicas, clima escolar y satisfacción con la enseñanza. *SPORT TK*, 11,1-19. <https://doi.org/10.6018/sportk.469701>
- Mauzy, J.G., Martínez, M.E., y González, Z.L. (2014). Relación del optimismo, la personalidad resistente y el engagement con el trabajo en una muestra de empleados. *Revista Puertorriqueña de Psicología*, 25(2), 280-296. <https://psycnet.apa.org/record/2016-04264-007>
- Moreno-Jiménez, B., Garrosa, E., Corso, S., Boada, M., y Rodríguez-Carvajal, R. (2012). Personalidad resistente y capital psicológico: las variables personales positivas y los procesos de agotamiento y vigor. *Psicothema*, 24 (1), 79-86, <https://www.psicothema.com/pii?pii=3982>
- Moreno, J.A., Llorca, M., y 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. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2020.80.007>
- Moreno, M., Morett, N., Rodríguez, A., y Morante, M.E. (2006). La personalidad resistente como variable moduladora del síndrome de burnout en una muestra de bomberos. *Psicothema*, 18 (3), 413-418. <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=3231>
- Moreno, B., Rodríguez, A., Garrosa, H.E., y Blanco, L.M. (2014). Development and validation of the Occupational Hardiness Questionnaire. *Psicothema*, 26(2), 207-214. <https://doi.org/10.7334/psicothema2013.49>
- Nunnally, J.C., & Bernstein, I.H. (1994). *Psychometric theory*. McGraw-Hill.
- Oliver, C. (1993). *Análisis de la problemática estrés en el profesorado de enseñanza media: El burnout como síndrome específico*. Tesis doctoral. Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/5829>
- Patlán, J., & Flores, R. (2013). Desarrollo y Validación de la Escala Multidimensional de Clima Organizacional (EMCO): Un Estudio Empírico con Profesionales de la Salud. *Ciencia y Trabajo*, 15(48), 131-139. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492013000300005>
- Peñacoba, C., y Moreno, B. (1998). El concepto de personalidad resistente. Consideraciones teóricas y repercusiones prácticas. *Boletín de Psicología*, 58, 61-96. http://www.infogerontologia.com/documents/burnout/articulos_uam/personalidad_resistente.pdf
- Pérez, A.M., Valero, A., Moreno, J.A., y Sánchez, B.J. (2019). Revisión sistemática del apoyo a la autonomía en educación física. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 138(4), 51-61. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/4\).138.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.04)
- Permarupan, P.Y., Al-Mamun, A., Ahmad, S.R., y Binti, Z.N. (2013). Organizational climate on employees'work passion: A review. *Canadian Social Science*, 9 (4), 63-68. <http://www.cscanada.net/index.php/css/article/view/j.css.1923669720130904.2612>
- Puigarnau, S., Foguet, O.C., Balcells, M.C., Ambrós, Q.P., y Anguera, M.T. (2016). El apoyo a la autonomía en practicantes de centros deportivos y de fitness para aumentar su motivación. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 12(43), 48-64. <https://doi.org/10.5232/ricyde2016.04303>
- Rodríguez, D.R., y Rosquete, R.G. (2018). Relación entre perfil motivacional y rendimiento académico en Educación Secundaria Obligatoria. *Estudios sobre Educación*, 34, 199-217. <https://doi.org/10.15581/004.34.199-217>
- Ruiz, M.A., Pardo, A., y San Martín, R. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 34-45. <https://papelesdel psicologo.es/pdf/1794.pdf>
- Sarkar, J. (2013). Organizational climate vs. organizational role stress. *Golden Research Thoughts*, 2(9), 1-8.
- Segredo, E., & Castelló, A. (2019). Gestión directiva y clima organizacional en la educación de personas adultas en Chile. *Actualidades Investigativas en Educación*, 19(2), 1-23. <https://doi.org/10.15517/AIE.V19I2.36895>
- Yew, M., & Wang, K. (2016). The effectiveness of an autonomy-supportive teaching structure in physical education. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 12(43), 5-28. <https://doi.org/10.5232/ricyde2016.04301>

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, ERIHPLUS, CEDUS, REDINET, SPORTDISCUS, PSICODOC, DOAJ, ISOC, IN-RECS, DULCINEA, SCIRUS, WORLDCAT, LILACS, GT-Bib, 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: C1 (DEPORTE Y EDUCACIÓN)
MIAR (2020): 9.7
ARCE 2014 (FECYT): Sello de calidad - Actualizado 2020
ERIH PLUS (European Reference Index for Humanities and Social Sciences): Indexada

Redes sociales

Twitter: https://twitter.com/UCAM_CC

Impacto

ISI Web of Science 2021: 0.15 (JCI). Cuarto cuartil en Hospitality, Leisure, Sport & Tourism.

SCOPUS: 2021: 0.184 (SJR). Índice H: 14. Cuarto cuartil en Health (Social Science), Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation y en Sports Science.

Emerging Sources Citation Index (ESCI)

FECYT 2020: Ranking de Calidad de las Revistas Científicas Españolas Segundo cuartil en Ciencias de la Educación (puntuación: 34.23), y Psicología (puntuación: 32.23).

Ranking Iberoamericano de Revistas (REDIB)

2020: primer cuartil en el área temática de Ciencias Sociales y Humanidades, materia Hostelería, Ocio, Deporte y Turismo.

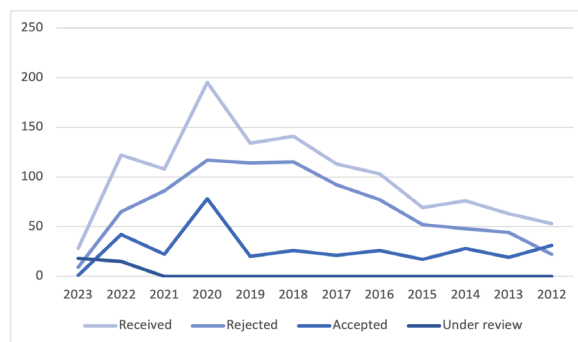
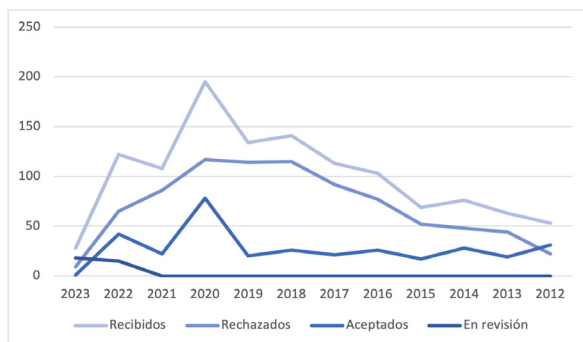
IN-RECS Education (2011): 0.103. Second quartile. Position: 47/162

Índice H (2013-17): 11. Mediana H: 18. Posición 36/96

Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2018: 6.91

Nivel CONICET (Res. 2249/14): Grupo 1

Estadísticas



Lista revisores CCD 56

Aarón Manzanares Serrano	Ernesto De la Cruz Sánchez	Maria Amor Martín
Abel López Busto	Francisco Jose Melara	Patricia Arroyo
Abraham López Vivancos	Francisco Pradas de la Fuente	Raquel Ordás
Aitor Vaquero	Javier Sevil Serrano	Rosendo Berengüí Gil
Albert Batalla	Joel Prieto Andreu	Rubén Jiménez-Alfageme
Álvaro Pérez García	Jose Parraca	Sixto González-Víllora
David Colomer	Juan Alfonso Garcia Roca	Tomás Rodolfo Reyes-Amigo
Dolores Madrid	Juan Antonio Fuentes	
Domenico Cherubini	Julio Alejandro Gómez Gigueroa	

NORMAS DE PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS EN CULTURA, CIENCIA Y DEPORTE

174

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.

TEMPLATE CCD

LA REVISTA CULTURA, CIENCIA Y DEPORTE DISPONE DE UN TEMPLATE/PLANTILLA DE USO OBLIGATORIO PARA EL ENVÍO DE NUEVOS ARTÍCULOS. PUEDE ENCONTRARLO EN EL SIGUIENTE ENLACE: https://docs.google.com/document/d/1jCGV_xVUqsxpQ2WYkOy9nFiC-Q2w3Vu3/edit?usp=sharing&oid=109045219128359206476&rtpof=true&sd=true

No debe editar el documento en la página web. Debe clicar en "Archivo", darle a la opción "Descargar" y seleccionar "Microsoft Word". Una vez que tenga el Template descargado en su dispositivo podrá editarlo.

Este Template NO incluirá las tablas ni las figuras. Estas deben incluirse en un archivo separado titulado "Tablas y Figuras". Puede encontrarlo en el siguiente enlace: <https://docs.google.com/document/d/1tHreE-78C9pbLmWWhFY-Sa-lRyVb5B4HP/edit?usp=sharing&oid=109045219128359206476&rtpof=true&sd=true>

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.

3. ENVÍO DE ARTÍCULOS

3.1 Normativa general

El artículo se enviará a través de la url: <http://ccd.ucam.edu/index.php/revista/login>. Todo el texto debe escri-

birse atendiendo a las directrices presentes en el **template de la revista** (https://docs.google.com/document/d/1jCGV_xVUqsxpQ2WYkOy9nFiC-Q2w3Vu3/edit?usp=sharing&oid=109045219128359206476&rtpof=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 **CUATRO DOCUMENTOS**. El primero 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. EL "ARTÍCULO ANÓNIMO" DEBE ADJUNTARSE EN LA PLATAFORMA EN LA OPCIÓN "TEXTO DEL ARTÍCULO"**. El segundo 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 "ARTÍCULO CON AUTORES" DEBE ADJUNTARSE EN LA PLATAFORMA EN LA OPCIÓN "OTRO"**. El tercer documento recibirá el nombre de "**posibles revisores para el manuscrito**" y debe incluir 5 posibles revisores (nombre, apellidos, institución y email) que no hayan sido coautores de los autores del manuscrito en los últimos tres años y que no pertenezcan a la misma institución. **EL DOCUMENTO DE "POSIBLES REVISORES PARA EL MANUSCRITO" DEBE ADJUNTARSE EN LA PLATAFORMA EN LA OPCIÓN "OTRO"**. Y el cuarto documento recibirá el nombre de "**Tablas y Figuras**" y debe incluir todas las tablas y figuras del manuscrito. En el "artículo anónimo" y en el "artículo con autores" debe especificarse claramente el lugar en el que debe insertarse cada Tabla y/o Figura indicando "Tabla x aquí". **EL DOCUMENTO DE "TABLAS Y FIGURAS" DEBE ADJUNTARSE EN LA PLATAFORMA EN LA OPCIÓN "OTRO"**.

- 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 Tesauro). 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 sub- apartados:
- 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 ha de incluir un apartado de **Agradecimientos**, a personas que hayan aportado ideas o lecturas, o que hayan participado en el trabajo de campo, etc.; y un apartado de **Financiación**, en el que se indica el proyecto en el que se inscribe la investigación y se declaran las entidades que aportaron fondos para realizarla.
- A continuación de los apartados Agradecimientos y Financiación 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., Juesas, 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.

3.2 Tipos de artículos que se pueden someter a evaluación en *Cultura, Ciencia y Deporte*

3.2.1. 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:

3.2.1.1 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.

3.2.1.2 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 establecidos 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 Mé-

dica 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.

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 incluidas en un documento separado (Tablas y Figuras) y se indicará el lugar en que deben aparecer en el texto del artículo, 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 a CCD

	P5	PO	SD	SD	SD	EQ	SD	ENF	CA	E	E	Esu	F	MT	ED
		T	T	SI	G	T	H	S	c						
M	9.1	21.	9.1	6.1	92.	63.6	9.0	33.3	3.0	30.	15.	12.	0.0	82.	35.
T		2			0					3	5	1		1	5
ED	33.	13.	16.	6.7	23.	70.0	16.	26.7	21.	63.	0.	30	10.0	13.	96.
	3	3	7		0			6	1	3		0		3	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
	Ítem 2. Explicación de las características del ítem 2
	Ítem 3. Explicación de las características del ítem 3
Nombre 2	Ítem 1. Explicación de las características del ítem 1
	Ítem 2. Explicación de las características del ítem 2
	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.

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.

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.

3.2.2. 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.

3.2.3. 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.

3.3. Información relevante de la revista

3.3.1. 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 - ICJME". 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*.

3.3.2. 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.

4. 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.

5. 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 origi-

nal, 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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 el resguardo de la transferencia realiza-

da 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.

9. 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.

10. 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). 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.

11. 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/1jCGV_xVUqsxpQ2WYkOy9nFiC-Q2w3Vu3/edit?usp=sharing&oid=109045219128359206476&rtpof=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 en el archivo "Tablas y Figuras", 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**"; un documento con "**5 potenciales revisores**"; y un documento de "**Tablas y Figuras**".

En Murcia, a 19 de Agosto de 2022



Cultura, Ciencia y Deporte
ISSN 1989-7413 (digital)
doi.10.12800/ccd

CULTURA, CIENCIA Y DEPORTE MANUSCRIPTS SUBMISSION GUIDELINESS

180

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. CCD TEMPLATE

THE JOURNAL CULTURA, CIENCIA Y DEPORTE HAS A TEMPLATE THAT MUST BE USED FOR THE SUBMISSION OF NEW ARTICLES. YOU CAN FIND IT AT THE FOLLOWING LINK: https://docs.google.com/document/d/1jCGV_xVUqsxpQ2WYkOy9nFiC-Q2w3Vu3/edit?usp=sharing&oid=109045219128359206476&rtpof=true&sd=true

You should not edit the document on the web page. You must click on "Archivo/File", click on "Descargar/Download" and select "Microsoft Word". Once you have the template downloaded to your device you will be able to edit it.

This Template will NOT include tables and figures. These should be included in a separate file titled "Tables and Figures". You can find it in the following link: <https://docs.google.com/document/d/1tHreE-78C9pbLmWWWhFYSa-lRyVb5B4HP/edit?usp=sharing&oid=109045219128359206476&rtpof=true&sd=true>

2. 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.

3. SUBMISSION

3.1 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/1jCGV_xVUqsxpQ2WYkOy9nFiC-Q2w3Vu3/t?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 **FOUR DOCUMENTS**. The first one will be called "**anonymous article**" in which the title of the paper, the abstract, the keywords, the text of the paper and the references will be included, **WITHOUT ANY INDICATION THAT ALLOWS THE REVIEWERS TO IDENTIFY THE AUTHORS OF THE MANUSCRIPT. THE "ANONYMOUS ARTICLE" MUST BE ATTACHED ON THE PLATFORM IN THE "ARTICLE TEXT" OPTION**. The second will be called "**article with authors**" and will include in the manuscript the name of all authors who are part of the paper, as well as their affiliations, author of correspondence, committee codes (e.g., ethics committee), linked research projects, acknowledgements and funding. **THE "ARTICLE WITH AUTHORS" MUST BE ATTACHED IN THE PLATFORM UNDER THE "OTHER" OPTION**. The third document will be called "**potential reviewers for the manuscript**" and should include 5 potential reviewers (name, surname, institution and email) who have not been coauthors of the authors of the manuscript in the last three years and who do not belong to the same institution. **THE DOCUMENT OF "POSSIBLE REVIEWERS FOR THE MANUSCRIPT" MUST BE ATTACHED IN THE PLATFORM IN THE "OTHER" OPTION**. And the fourth document will be called "**Tables and Figures**" and should include all the tables and figures of the manuscript. In the "anonymous article" and in the "article with authors" the place where each Table and/or Figure should be inserted must be clearly specified, indicating "Table x here". **THE "TABLES AND FIGURES" DOCUMENT MUST BE ATTACHED IN THE PLATFORM IN THE "OTHER" OPTION**.

- 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 section on **Acknowledgments** will be included, for people who have contributed with ideas or readings, or who have participated in the fieldwork, etc.; and a **Financing** section, indicating the project in which the research is included and declaring the entities that support it.
- After the Acknowledgments and Funding sections, 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, comma 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.

3.2 Type of papers that can be submitted for evaluation in CCD

3.2.1 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:

3.2.1.1 *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.

3.2.1.2 *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.

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. Figures and Tables should not be called by any other name. The Figures and Tables should be included in a separate document (Tables and Figures) and the place where they should appear in the text of the article should be indicated, with their correlative numbering, placing 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	SDT	SDS	SDI	EQG	SDT	ENF	CA	EH	ES	Esuc	F	MT	ED
MT	9.1	21.2	9.1	6.1	92.0	63.6	9.0	33.3	3.0	30.3	15.5	12.1	0.0	82.1	35.5
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
	Item 2. Explanation of the characteristics of the item 2
	Item 3. Explanation of the characteristics of the item 3
Name 2	Item 1. Explanation of the characteristics of the item 1
	Item 2. Explanation of the characteristics of the item 2
	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.

3.2.1.4. 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.

3.2.1.5. 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 advantages, the application of results and future lines of investigation should be presented.

3.2.2. 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.

3.2.3. 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.

3.3. Relevant information from the journal

3.3.1. 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*.

3.3.2. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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, social 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.

7. 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.

8. 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 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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/1jCGV_xVUqsxpQ2WYkOy9nFiC-Q2w3Vu3/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 "Tables and Figures" document, 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**"; a "**5 potential reviewers**" document; and a "**Tables and Figures**" document.

Murcia, 19th August 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*

186

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.

Equipo editorial de Cultura, Ciencia y Deporte.
(ccd@ucam.edu)

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*

187

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 knows 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".

Equipo editorial de Cultura, Ciencia y Deporte.
(ccd@ucam.edu)

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^a DNI/NIF

con domicilio en C/ C.P.

Provincia de E-mail

Teléfono Móvil

Fecha Firmado por D./D^a

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

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

E-mail: ccd@ucam.edu



CULTURA, CIENCIA Y DEPORTE

ESPAÑA • JUNIO 2023 • VOL. 18 • NUM. 56 • PÁGS. 1 A 189

56



UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA