



sumario summary

Editorial

La impresionante realidad de las ciencias del deporte en España: éxitos y riesgos 145
The impressive reality of sports science in Spain: successes and risks
José A. Lopez Calbet

Descripción del comportamiento visual de los espectadores en conferencias de prensa deportivas 149
Description of the visual behavior of the spectators in sports press conferences
Priscilla Herrera, Francisco Segado, Aarón Manzanares

Impacto de un programa de equitación adaptada en la actividad física y en el sueño de un grupo de niños con enfermedades raras 159
Impact of an adaptive riding program on the physical activity and sleep in a group of children diagnosed with rare diseases
Inés Magdalena García-Peña, Andrés García-Gómez, Eloisa Guerrero-Barona, Marta Rodríguez-Jiménez

La responsabilidad social en los deportistas de alto nivel: análisis de las percepciones, motivaciones, opiniones y dificultades 169
Social Responsibility in High Level Athletes: perceptions, motivations, opinions and difficulties analysis
Javier Abuín-Penas, María Isabel Míguez-González, María José Martínez-Patiño

Análisis transcultural de los niveles de actividad física y la intención de ser físicamente activo en población adolescente de Chile y España en función de variables sociodemográficas 177
Cross-cultural analysis of physical activity levels and the intention to be physically active among adolescence students from Chile and Spain regarding sociodemographic variables
Sheila Rodríguez-Muñoz, Laura O. Gallardo, Alberto Abarca-Sos, Alberto Moreno Doña

Efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad en adultos mayores: una revisión sistemática 187
Effects of high-intensity interval training in older adults: a systematic review
Nicole B. Fritz Silva

Análisis exploratorio de la actividad física en la auto-objetificación e insatisfacción corporal de jóvenes adolescentes 199
Exploratory analysis of physical activity in self-objectification and body image of adolescents
Mikel Vaquero-Solis, Miguel Angel Tapia-Serrano, María Isabel Moreno-Díaz, David Cerro-Herrero, Pedro Antonio Sánchez-Miguel

Conocimientos de los escolares españoles sobre hábitos de salud 207
Spanish school children's knowledge of health habits
Daniel Caballero-Julíá, María Cuéllar-Moreno, Philippe Campillo

Measurement of resting muscle oxygenation and the relationship with countermovement jumps and body composition in soccer players 215
Medición de la oxigenación muscular en reposo y la relación con los saltos en contramovimiento y la composición corporal en jugadores de fútbol
Aldo A. Vasquez-Bonilla, Javier Brazo-Sayavera, Rafael Timón, Guillermo Olcina

Effects of a psychological and physiotherapeutic intervention on the occurrence of injuries 225
Efectos de una intervención psicológica y fisioterapéutica sobre la ocurrencia de lesiones
Patricia Catalá, Cecilia Peñacoba, Ricardo Pocinho, Cristovão Margarido

Factors related to the recovery of functional capacity in women with breast cancer: systematic review 235
Factores relacionados con la recuperación de la capacidad funcional en mujeres con cáncer de mama: revisión sistemática
Andry Yasnid Mera-Mamián, Brayan Reyes Burgos, Óscar Augusto Bedoya-Carvajal, Óscar Quirós Gómez, Diana Isabel Muñoz Rodríguez, Ángela María Segura Cardona

Young adults motor competence after a 12 months period 247
Competencia motriz en jóvenes adultos después de un periodo de 12 meses
Bruno Silva, Luis Paulo Rodrigues, Filipe Manuel Clemente, José Maria Cancela, Pedro Bezerra

Estructura pedagógica del entrenamiento técnico-táctico en categorías de formación de balonmano femenino 257
Pedagogical structure of technical-tactical training in female handball formation categories
Eduardo José Dallegrave, William das Neves Salles, Fernanda Feijó Poulsen, Mónica Cristina Flath, Larissa Fernanda Porto Maciel, Juares Vieira do Nascimento, Alexandra Folle

Las TIC en la educación para la salud en universitarios 265
ICT in Health Education at University students
Manuel Lizalde Gil, Carlos Peñarrubia Lozano, Alberto Quílez-Robres, Alejandro Quintas-Hijós

Cuantificación de carga externa e interna en fútbol masculino semiprofesional 275
External and Internal Load Quantification in a semi-professional male football team
Óscar Balaguer Cabeza, Toni Caparrós Pons

Influencia de la lateralidad y el lado de juego de los jugadores de pádel de alto nivel en parámetros técnico-tácticos 285
Influence of hand-dominance and the game side on technique and tactical parameters in high-level padel
Jesús Ramón-Llin, Bernardino J. Sánchez-Alcaraz, Alejandro Sánchez-Pay, José Francisco Guzmán, Rafael Martínez-Gallego, Diego Muñoz

Efecto de las estrategias de control conductual sobre la frustración de las necesidades psicológicas básicas en judo 293
Effect of behavioral control strategies on the frustration of basic psychological needs in judo
Silvia Pulido, Juan Pedro Fuentes, Ricardo de la Vega

Estimación de obesidad desde índices de adiposidad en universitarios de Popayán, Colombia 301
Estimation of obesity from adiposity indexes in university students of Popayán, Colombia
Nancy Janneth Molano-Tobar, Luz Marina Chalapud Narváez, Andrés Felipe Villaguirán Hurtado

Programa de Intervención Multidominio Healthy-Age. Recomendaciones para un envejecimiento saludable: por la red Healthy-Age 311
Multidomain Healthy-Age Programme. Recommendations for Healthy Ageing:
On Behalf of the Healthy-Age Network
Pablo Jorge Marcos-Pardo, Noelia González-Gálvez, Raquel Vaquero-Cristóbal, Lucía Sagarra-Romero, Abraham López-Vivancos, Daniel Velázquez-Díaz, Gemma María Gea García, Jesús Gustavo Ponce-González, Irene Esteban-Cornejo, David Jiménez-Pavón, Ana Carbonell-Baeza

Estadísticas 321

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]).



EDITOR JEFE EDITOR-IN-CHIEF

Dr. D. Antonio Sánchez Pato, UCAM, España

EDITORES EDITORSDra. D^a. Lucía Abenza Cano, UCAM, EspañaDra. D^a. Raquel Vaquero Cristóbal, UCAM, España**EDITOR ASOCIADO** ASSOCIATED EDITOR

D. Juan de Dios Bada Jaime, UCAM, España

CONSEJO DE REDACCIÓN DRAFTING COMMITTEE

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

Dra. D^a. 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 M. Fernández Balboa, Universidad Autónoma de Madrid, España

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

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

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

Dra. D^a. Ann MacPhail, University of Limerick, Irlanda

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

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

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

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

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

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

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

Dr. D. José Luis Arias Estero, UCAM, España

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

ÁREA DE EDUCACIÓN EDUCATIONDra. D^a. Lourdes Meroño García, UCAM, EspañaD^a. Carmen Barquero Ruiz, UCAM, España**ÁREA DE RENDIMIENTO** PERFORMANCE

Dr. D. Tomás T. Freitas, UCAM, España

Dra. D^a. Carmen Daniela Quero Calero, UCAM, España**ÁREA DE SALUD** HEALTHDra. D^a. Noelia González Gálvez, UCAM, España

Dr. D. Aarón Manzanares Serrano, UCAM, España

ÁREA DE ENSAYOS ESSAYS

Dr. D. Antonio Sánchez Pato, UCAM, España

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

ÁREA DE GESTIÓN Y RECREACIÓN MANAGEMENT AND RECREATIONDra. D^a. Ana María Gallardo Guerrero, UCAM, EspañaDra. D^a. María José Maciá Andreu, UCAM, España

Dr. D. Benito Zurita Ortiz, UCAM, España

SECCIÓN TÉCNICA TECHNICAL SUPPORT

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

Dr. D. Álvaro Díaz Aroca, UCAM, España

D. Adrián Mateo Orcajada, UCAM, España

ASESORÍA JURÍDICA LEGAL ADVISER

D. Javier Albacete García, UCAM, España

SECRETARÍA SECRETARY

D. Gines Jiménez Espinosa, UCAM, España

ENTIDAD EDITORA PUBLISHING ORGANIZATION

Universidad Católica San Antonio

FACULTAD DE DEPORTE

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

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

http://ccd.ucam.edu/ • ccd@ucam.edu

REALIZACIÓN REALIZATION

J. Iborra (joaquiniborra@gmail.com)

DEPÓSITO LEGAL LEGAL DEPOSIT

MU-2145-2004

I.S.S.N. I.S.S.N.

1696-5043

I.S.S.N. DIGITAL DIGITAL I.S.S.N.

1989-7413

DOI DOI

10.12800/ccd

TIRADA ISSUES

300

CONSEJO ASESOR EDITORIAL BOARD**REVISORES** REVIEWERS

María Perla Moreno Arroyo, Universidad de Granada, España	Rafael Merino Marbán, Universidad de Málaga, España
Fernando del Villar Alvarez, Universidad Rey Juan Carlos, España	David D. Pascoe, Auburn University, Estados Unidos
Antonio S. Almeida Aguiar, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España	Ángel Luis Pérez Pueyo, Universidad de León, España
Jaimie M. McMullen, University of Northern Colorado, Estados Unidos	Raul Reina Vaillo, Universidad Miguel Hernández de Elche, España
Susanna Soler Prat, INEFC-Barcelona, España	Antonio Rivero Herráiz, Universidad Politécnica de Madrid, España
José Ignacio Alonso Roque, Universidad de Murcia, España	Antonia Pelegrín Muñoz, Universidad Miguel Hernández de Elche, España
María Luisa Santos Pastor, Universidad Autónoma de Madrid, España	F. Javier Rojas Ruiz, Universidad de Granada, España
Victor Andrade de Melo, Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil	Pedro Antonio Sánchez Miguel, Universidad de Extremadura, España
Xavier Aguado Jódar, Universidad de Castilla-La Mancha, España	Ana Luisa Teixeira Pereira, Universidade do Porto, Portugal
Julio Calleja González, Universidad del País Vasco, España	Miquel Torregrosa, Universidad Autónoma de Barcelona, España
Luis Alegre Durán, Universidad de Castilla-La Mancha, España	Javier Valenciano Valcárcel, Universidad de Castilla-La Mancha, España
Eliseo Andreu Cabrera, Universidad de Alicante, España	Alejandro Vaquera, Universidad de León, España
Juan Antón García, Universidad de Granada, España	Oscar Veiga Núñez, Universidad Autónoma de Madrid, España
Alfonso Valero Valenzuela, Universidad de Murcia, España	Francisco J. Vera García, Universidad de Elche, España
Ferran Calabuig Moreno, Universidad de Valencia, España	Miquel Vicente Pedraz, Universidad de León, España
Antonio Campos Izquierdo, Universidad Politécnica de Madrid, España	Helena Vila Suárez, Universidad de Vigo, España
Ana Carbonell Baeza, Universidad de Granada, España	Manuel Vizcete Carrizosa, Universidad de Extremadura, España
David Cárdenas Vélez, Universidad de Granada, España	Carlos Lago Peña, Universidad de Vigo, España
David Casamichana Gómez, Universidad Europea del Atlántico, España	Antonio Jaime da Eira Sampaio, Universidad Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Francisco Javier Castejón Oliva, Universidad Autónoma de Madrid, España	Samária Ali Cader, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Julen Castellano Paulis, Universidad del País Vasco, España	Daniel Botero, Universidad de La Sabana, Colombia
Eduardo Cerverillo Gimeno, Universidad Miguel Hernández de Elche, España	Fernando Diefenthaler, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil
Mikel Chivite Izco, Universidad de Zaragoza, España	Estélio Henrique Martin Dantas, Univ. Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Paulo Coelho de Araujo, Universidad de Coimbra, Portugal	Mauricio Murad Ferreira, Universidad de Rio de Janeiro, Brasil
Monserrat Cumellas Riera, Universidad de Barcelona, España	Javier Perez Tejero, Universidad Politécnica de Madrid, España
Manuel Delgado Fernández, Universidad de Granada, España	Carlos Santacana i Torres, Universidad de Barcelona, España
Miguel Ángel Delgado Noguera, Universidad de Granada, España	Juan Aldaz Arregui, Universidad del País Vasco, España
Mario Díaz del Cueto, Universidad Autónoma de Madrid, España	Vicente Año Sanz, Universidad de Valencia, España
Josea Ezebeste Otegi, Universidad del País Vasco, España	Gudberg K. Jonsson, University of Iceland, Islandia
Carmen Ferragut Fiol, Universidad de Alcalá, España	Noelia Belando Pedreño, Universidad Miguel Hernández de Elche, España
Marta Fuentes Aspiroz, Universidad del País Vasco, España	Artur L. Bessa de Oliveira, Universidad Federal de Uberlândia, Brasil
Joan Fuster Matute, INEFC de Lleida, España	Paula Botelho Gomes, Universidade do Porto, Portugal
Leonor Gallardo Guerrero, Universidad de Castilla-La Mancha, España	Danielli Braga de Mello, Univ. Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Tomás García Calvo, Universidad de Extremadura, España	Erica M. Buckeridge, University of Calgary, Canadá
Luis Miguel García-López, Universidad de Castilla-La Mancha, España	Daniel G. Campos, Brooklyn College, City University of New York, Estados Unidos
Marta García Tascón, Universidad Pablo de Olavide, España	Juan del Campo Vecino, Universidad Autónoma de Madrid, España
Teresa González Aja, Universidad Politécnica de Madrid, España	Carlos Colaço, Universidad Técnica de Lisboa, Portugal
Juan José González Badillo, Universidad Pablo Olavide, España	Filipe A. Conceição, Universidad de Porto, Portugal
David González-Cutre, Universidad Miguel Hernández de Elche, España	Antonio Cunha, Universidade do Minho, Portugal
Victoria Goodyear, Universidad de Birmingham, Reino Unido	Barry Drust, Liverpool John Moore University, Reino Unido
Barrie Gordon, Universidad de Auckland, Nueva Zelanda	Luis Espejo Antunez, Universidad de Extremadura, España
Alain Mouchet, Université Paris-Est Créteil Val de Marne, Francia	José Luis Felipe Hernández, Universidad Europea de Madrid, España
Antonio Hernández Mendo, Universidad de Málaga, España	Jean Firica, University of Craiova, Rumania
Emanuele Isidori, Universidad de Roma "Foro italiano", Italia	Julio Garganta da Silva, Universidade do Porto, Portugal
Jose Emilio Jiménez-Beatty Navarro, Universidad de Alcalá, España	Jean F. Gréhaigue, Université de Besançon, Francia
Ana Concepción Jiménez Sánchez, Universidad Politécnica de Madrid, España	Amando Graça, Universidade de Oporto, Portugal
Pere Lavega Burgos, Universidad de Lleida, España	Marcos Gutiérrez Dávila, Universidad de Granada, España
Adrian Lees, Liverpool John Moores University, Reino Unido	John Hammond, University of Canberra, Australia
Nuno Leite, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal	Alberto Lorenzo Calvo, Universidad Politécnica de Madrid, España
José Luis López Elvira, Universidad de Elche, España	Oscar Martínez de Quel Pérez, Universidad Complutense de Madrid, España
Pedro Ángel López Miñarro, Universidad de Murcia, España	Barbara Maussier, Universita' degli studi di Roma Tor Vergata, Italia
Teresa Marinho, Universidade do Porto, Portugal	Isabel Mesquita, Universidad de Oporto, Portugal
Rafael Martín Acero, Universidad de A. Coruña, España	Daniel Navarro Arboy, Universidad de Granada, España
M ^a Eugenia Martínez Gorrón, Universidad Autónoma de Madrid, España	Sakis Pappous, University of Kent, Reino Unido
María del Pilar Martos Fernández, Universidad de Granada, España	Antonino Pereira, Instituto Politécnico de Viseu-Escola Superior de Educação, Portugal
Nuria Mendoza Laiz, Universidad Castilla La Mancha, España	Stevó Popovic, University of Montenegro, Serbia y Montenegro
Juan Antonio Moreno Murcia, Universidad Miguel Hernández de Elche, España	Nuria Puig Barata, Universidad de Barcelona, España
María José Mosquera González, Universidad de A. Coruña, España	Xavier Pujadas i Martí, Universitat Ramon Llull, España
Alain Mouchet, Université Paris-Est Créteil Val de Marne, Francia	Juan Pedro Rodríguez Ribas, Universidad de Gales Málaga, España
Fernando Navarro Valdívieso, Universidad de Castilla-La Mancha, España	Ramiro J. Rolim, Universidad de Oporto, Portugal
Sandro Nigg, University of Calgary, Canadá	António Rosado, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal
Valentino Zurloni, University of Milano-Bicocca, Italia	Bruno Ruscello, University of Roma Tor Vergata, Italia
José Arturo Abrales Valeiras, Universidad de Murcia, España	Joaquín Sanchis Moya, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España
María Teresa Anguera Argilaga, Universidad de Barcelona, España	Pedro Sequeira, School of Rio Maior, Portugal
Antonio Antúnez Medina, Universidad de Extremadura, España	Celeste Simoes, Faculdade de Motricidade Humana Lisboa, Portugal
Gloria Balagué Gea, Universidad de Illinois, Estados Unidos	Jorge Teijeiro Vidal, Universidad de A. Coruña, España
José Carlos Caracul Tubio, Universidad de Sevilla, España	Nicolás Terrados Cepeda, Universidad de Oviedo, España
Francisco Javier Fernández-Río, Universidad de Oviedo, España	Alfonso Vargas Macías, Centro de Invest. Flamenca Telethusa, España
Alejandro García Mas, Universidad Islas Baleares, España	Veicsteinas, Università degli Studi di Milano, Italia
Francisco J. Giménez Fuentes-Guerra, Universidad de Huelva, España	Alberto Dorado Suárez, Universidad de Castilla-La Mancha, España
Fernando Gimeno Marco, Universidad de Zaragoza, España	Erik Wikstrom, University of North Carolina, Estados Unidos
Sixto González-Villora, Universidad de Castilla-La Mancha, España	Manuel Zarzoso Muñoz, Universidad de Valencia, España
David Gutiérrez Díaz Del Campo, Universidad de Castilla-La Mancha, España	Tania Santos Gian, Universidade Estácio de Sá, Brasil
David Horiguela Alcalá, Universidad de Burgos, España	Jorge García-Uruñe, Universidad de Castilla-La Mancha, España
Carlos Hue García, Universidad de Zaragoza, España	Alberto Blázquez Manzano, Junta de Extremadura, España
Damián Iglesias Gallego, Universidad de Extremadura	Pablo Burillo Naranjo, Universidad Camilo José Cela, España
Daniel Lapresa Ajami, Universidad de La Rioja, España	Andreu Camps Povill, Universidad de Lleida, España
Amador Jesús Lara Sánchez, Universidad de Jaen, España	
Victor López Pastor, Universidad de Valladolid, España	
Victor López Ros, Universitat de Girona	

La impresionante realidad de las ciencias del deporte en España: éxitos y riesgos

The impressive reality of sports science in Spain: successes and risks

Se acaba de publicar el Ranking Shanghai de Facultades y Departamentos de Ciencias del Deporte 2020. Este ranking incluye a las 300 mejores Facultades y Departamentos de Ciencias del Deporte del mundo ordenadas en función de los indicadores de producción científica de los últimos 5 años (2015-2019, usando como fuente la Web of Science). De las 300 instituciones mencionadas, 15 unidades son universidades del Deporte (como, por ejemplo, la Beijing Sport University de China, que tiene unos 13.000 alumnos o la Deutsche Sporthochschule de Colonia, que tiene 6.000 estudiantes), 285 son universidades con unidades relacionadas con el deporte, de las que 42 son agrupaciones de dos o más unidades como, por ejemplo, la Universidad de Verona (Italia), que agrupa a la Facultad de Ciencias del Deporte y al Instituto de Investigación en Deporte. En la edición del 2020, el primer puesto del ranking lo ocupa la Universidad de Copenhague, que engloba el Departamento de Nutrición y el Instituto de Medicina del Deporte, seguida de la Norwegian School of Sport Sciences, que incluye al Sports Trauma Research Center (Noruega).

España cuenta con 18 Facultades entre las 300 mejores del mundo, lo que representa un tercio de todas las Facultades de Ciencias del Deporte en España. La Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Granada es la primera de las españolas (puesto 29 de las 300 mejores del mundo). En el Registro Universitario de Centros y Titulaciones del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD), en el curso 2019/2020, constan 51 centros y/o facultades universitarias españolas con la titulación oficial de grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte o Ciencias del Deporte, 31 de naturaleza pública y 20 de gestión privada. Por lo tanto, 1 de cada 2 Facultades públicas de Ciencias del Deporte en España ha conseguido entrar en los 300 primeros puestos del Ranking Shanghai de Deporte en esta edición. Esto coloca a España en el puesto número 5 del mundo, por detrás de EE. UU. (69), Reino Unido (42), Canadá (24) y Australia (22). Ninguna otra disciplina universitaria presenta resultados tan espectaculares en España. El altísimo nivel que han alcanzado las ciencias del deporte en nuestro país ha sido confirmado en el Ranking de investigadores de la Universidad de Standford (Ioannidis *et al.*, 2020). Este ranking publica la lista de los investigadores de mayor impacto científico del 2019. España tiene 16 investigadores en ciencias del deporte entre los 160.000 mejores del mundo incluidas

todas las disciplinas científicas. De ellos, 4 se encuentran entre los 100 primeros de la categoría. Comparativamente, Italia tiene 9 (solo 1 entre los 100 primeros), Francia 13 (solo 1 entre los 100 primeros) y Alemania 14 (ninguno entre los 100 primeros).

Cabe preguntarse a qué se deben estos impresionantes números y qué tendríamos que hacer para preservarlos y acrecentarlos. Algunas respuestas y preguntas.

En primer lugar, ha habido mucho trabajo y muy serio, de contrastada calidad, por parte de numerosos investigadores de distintas universidades de nuestro país que han seguido estrategias de incorporación de personal basadas en la excelencia y no en el amiguismo o criterios espurios de otra índole.

En segundo lugar, la interacción con las mejores universidades de nuestro entorno. La mayoría de nuestros mejores grupos de investigación tiene un alto nivel de internacionalización, es decir, desarrollan investigación e intercambian estudiantes de doctorado con grupos de investigación de referencia de otros países.

En tercer lugar y muy importante: en nuestro país había un área específica de gestión de los proyectos de investigación en deporte con fondos públicos reservados exclusivamente a la investigación en temas de especial interés en ciencias del deporte. Esto aseguró financiación a unos 10-15 proyectos de investigación específicos de deporte anualmente, que aun siendo son muy pocos, han permitido una financiación continuada a unos 30 grupos de investigación (asumiendo que la mayoría de los proyectos duran 3 años). De hecho, la mayoría de las 18 Facultades de Ciencias del Deporte españolas incluidas en el Ranking Shanghai de 2020 tienen grupos de investigación que acuden a esta vía de financiación. Lamentablemente esta posibilidad de financiación ha desaparecido, al igual que los programas que tenía el Consejo Superior de Deportes para proyectos de investigación en deporte. Desde 2018 ya no existe ninguna gestión diferenciada de los proyectos en ciencias del deporte. Ahora nos enfrentamos a la insensibilidad cainita de otras áreas que ni de cerca son capaces de presentar resultados de este nivel en sus especialidades, pero con muchísima más capacidad de lobby.

Es necesario, en el contexto socioeconómico en el que nos movemos, que defendamos la financiación para la investigación en nuestro campo, especialmente teniendo en cuenta la importancia que tiene el deporte en el Producto Interior Bruto (PIB) español. Según un estudio

reciente de Jiménez Gutiérrez y col. (2020), la industria deportiva fue responsable del 3,3% del PIB español en 2018 (39.117 millones de Euros; 414.000 puestos de trabajo, equivalentes al 2,1% de la población ocupada). En 2012, los viajes y deporte de aventura representaron 10.134 millones de euros de los cuales casi 10.000 procedían de turistas extranjeros. Los gimnasios facturan cerca de 1.000 millones anuales. En 2013, se vendieron más de un millón de bicicletas en España (15.000 empleos asociados a la bicicleta), cifras que han quedado obsoletas con los cambios ocasionados por la pandemia y la peatonalización de las ciudades. Solo el fútbol profesional español representa un 1,37% del PIB (más de 185.000 empleos en la temporada 2016-2017) y el estado recaudó 1.163 millones de euros en IVA por el fútbol profesional (Jordi Esteve y Pablo Bascones).

El deporte no solo es importante por sus repercusiones en la actividad económica, sino que además es generador de salud, bienestar, ocio saludable, amistad intergeneracional y entre regiones, etc. El deporte es también parte del atractivo turístico de nuestro país y agranda la marca España por todo el mundo. El éxito del deporte español en el mundo guarda una estrecha relación con los avances científicos que se han llevado a cabo en el área de ciencias del deporte.

Dado el contexto socioeconómico en el que nos vamos a mover, es fundamental que luchemos para que se nos tenga en cuenta y no se discrimine a la investigación en el área de deporte como ocurrió en el pasado. España está obligada a invertir parte de los fondos de "reconstrucción" en Investigación y Desarrollo. Lo esperable y deseable es que la investigación en deporte no sea marginada. Es necesario que los técnicos y políticos responsables sean conocedores de esta situación para que puedan tomar medidas que garanticen la presencia de investigadores especialistas en ciencias del deporte como gestores de las comisiones de evaluación, de lo contrario será imposible mantener los niveles de financiación que se lograron en el pasado. Resulta lamentable estar en comisiones de evaluación de proyectos de investigación en las que nadie entiende de deporte, pero muchos "creen saber", viendo cómo proyectos en nuestra área son denegados porque "no son suficientemente buenos" a juicio de científicos excelentes en sus áreas pero que desconocen las ciencias del deporte. Esto no puede ni debe seguir así. En el pasado hubo gestores políticos que acertadamente percibieron esta situación y crearon el área específica de gestión de la evaluación de los proyectos de investigación en deporte, incluso el Consejo Superior de Deportes financiaba proyectos de investigación en esta área. ¿Qué ha pasado para que la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva, o el Ministerio implicado, eliminara el área específica de deporte sin adoptar medidas garantistas para impedir que otras áreas depreden los fondos que deberían ir destinados a esta área?

La investigación española en ciencias del deporte ha demostrado una gran solvencia científica y por eso estamos en el grupo de 39 países que han entrado en el Ranking de Shanghai. Países de nuestro entorno, como Italia, solo tienen dos Facultades de Deporte en el Ranking, y Francia solo llega a siete. Como los trabajos y éxitos de esta edición se deben a las publicaciones científicas del período 2015-2019, éstas se han logrado mayormente con los proyectos de investigación financiados entre 2009 y 2017. Afortunadamente, el Ministerio de Economía y Competitividad no es la única fuente de financiación, no obstante, las cantidades destinadas por los proyectos regionales (comunidades autónomas) y locales (programas propios de las universidades) solo permiten abordar proyectos de escasa magnitud. Únicamente es posible ejecutar proyectos de gran complejidad acudiendo a las convocatorias del Plan Nacional o a proyectos de la Unión Europea (European Research Council). Sin embargo, los proyectos europeos implican diseños multicéntricos y están restringidos a programas muy específicos y son accesibles a muy pocos grupos.

La investigación en ciencias del deporte contribuye a la calidad del profesorado de las facultades, a tener mejores másteres y a preparar a excelentes profesionales, con acceso al mercado mundial. De forma directa, nuestros grupos contribuyen con sus investigaciones al mantenimiento y mejora de la salud de la población, la capacidad productiva (muchos de los estudios han contribuido al desarrollo de patentes comercializadas), al fomento de la convivencia social y la igualdad en nuestra sociedad a través del deporte. Aparte de la gran importancia que tiene el ejercicio físico para la salud, hay otros aspectos de la investigación en ciencias del deporte que son relevantes para el éxito del deporte en nuestro país. Numerosos grupos trabajan en biomecánica, análisis de rendimiento, técnica deportiva, instalaciones deportivas, sensores, suplementos nutricionales, bebidas energéticas, detección de talentos, deporte para mayores y poblaciones con minusvalías, material deportivo, etc. Parte del know-how logrado en estos años está siendo transferido a la industria, a la sociedad y al deporte de elite español. ¿Si la actividad económica relacionada con el deporte representa unos 39.117 millones del PIB, no sería razonable que se reservaran 2-3 millones de euros cada año para financiar 10-20 proyectos de investigación específicos de deporte? Esto representa destinar el 0,005% del PIB de deporte (o el 0,2% del IVA recaudado por el fútbol profesional) a investigación en deporte, una cantidad muy pequeña que, sin embargo, puede tener una gran repercusión. Si hay áreas de investigación que impulsan la marca España a nivel internacional, ¿no deberíamos protegerlas y potenciarlas para que se mantuvieran e incluso mejoraran? Al menos, esto parecen aconsejar los expertos europeos a través de la definición de las Estrategias de Especialización Inteligente (RIS3). ¿No debería haber una apuesta por "preservar" la

editorial

excelencia que las ciencias del deporte han demostrado a nivel internacional? ¿No se merecen nuestros deportistas profesionales el apoyo de una ciencia del deporte sólida y acorde al nivel de nuestro deporte? Las cosas que no se cuidan, se pierden. Los países más avanzados de Europa tienen programas de financiación específicos para investigación en ciencias del deporte, al igual que la Unión Europea. Solo por poner un ejemplo, Suecia destinará 2,1 millones euros en 2021 a su programa de investigación en ciencias del deporte a través del Swedish Research Council for Sport Science (el PIB de Suecia es la tercera parte del español). A este programa concurren los investigadores en ciencias del deporte suecos, compiten por estos fondos, de la misma manera que hacíamos en España hasta hace dos años. Además, Suecia tiene un programa específico para captar talento joven a través de la financiación de investigadores postdoctorales en ciencias del deporte. Para igualar a Suecia se tendría que invertir en investigación en deporte más de 6 millones de euros al año. Ha sido muy difícil conseguir lo que hemos logrado en 2020; de hecho, hemos necesitado más de 30 años para alcanzar estos resultados. Cargárselo es cuestión de unos pocos años, ¿para qué?, para ahorrar en el mejor de los casos los 2 o 3 millones de euros al año que iban a financiar la investigación en el área de deporte y dárseles ¿a quién? No es una casualidad que exista un índice Shanghai exclusivo de deporte, de la misma manera que ocurría con el área específica de deporte en nuestro país. El área de deporte es multidisciplinar, compleja de evaluar y, por tanto, debería ser evaluada por expertos en ciencias del deporte y no por expertos en áreas tangencialmente relacionadas, por muy buenos que estos sean.

Nuestro deseo es que estos resultados no se conviertan en un "récord histórico", nuestro deseo no es mantener el nivel, sino seguir mejorando. Esto dependerá del talento joven e indudablemente de la financiación. Hay que seguir primando la incorporación en los Departamentos de

Educación Física y Deporte de profesores jóvenes con perfil investigador sólido, que hayan realizado estancias en el extranjero, que sean innovadores, que conozcan técnicas y procedimientos avanzados en estadística, biomecánica, biología, física, bioquímica, sociología, medicina, psicología, informática, así como otros campos relacionados.

¿Qué pasa con la Facultades de Ciencias del Deporte que no están en el Ranking Shanghai? Sabemos que algunas se han quedado cerca de entrar, otras estaban entre las 300 mejores en años anteriores y ahora no están. Las que se han caído del ranking deben determinar cuáles han podido ser las razones y tomar medidas correctoras. Si seguimos teniendo financiación y no sucumbimos a localismos y endogamias, y damos prioridad a la captación del talento joven, que es sobresaliente en nuestro entorno, aún seremos capaces de conseguir mayores logros en beneficio de la sociedad que nos financia. En este proceso los mecanismos de selección de personal son críticos, siendo imprescindible garantizar comisiones de selección imparciales y evitar perfiles que limiten la competitividad. Debemos seguir seleccionando a nuestros futuros investigadores de la misma manera que seleccionamos a los mejores deportistas.

Gracias a todos los que tomaron las decisiones políticas y estratégicas que hicieron esta realidad posible. Enhorabuena a todos los investigadores que se han partido el alma trabajando en condiciones difíciles, con proyectos generalmente infravalorados e infra-financiados, y cuyos resultados nos han llevado a esta posición de excelencia que no tiene parangón en España. Hemos tratado de alertar de un problema y propuesto algunas soluciones. Sería de agradecer que las personas con responsabilidad política y aquellas que son referentes en la ciencia, la academia y en el deporte en España nos ayuden a encauzar esta situación.

¡A ver si el próximo año aumentamos el número de Facultades entre las 300 mejores!

José A. Lopez Calbet

**Departamento de Educación Física e Instituto Universitario de Investigaciones Biomédicas y Sanitarias (IUIBS),
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España.**

Referencias

- ShanghaiRanking's Global Ranking of Sport Science Schools and Departments 2020 (<https://bit.ly/33ftkKz>).
- Esteve J, Bascones P (2018). Impacto económico, fiscal y social del fútbol profesional en España. Consultora PricewaterhouseCoopers. (<https://bit.ly/2V2IAG9>).
- European Research Council. Panel structure for ERC calls 2021 and 2022 (revised). LS4_7 Nutrition and exercise physiology, Página 7. (<https://bit.ly/3q1bAvR>).
- Guide on EU funding for sports industry 2014-2020. EU 4 Sports Clusters Alliance. (<https://bit.ly/3fnJmGQ>).
- https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/smart_specialisation_es.pdf.
- Ioannidis JPA, Boyack KW & Baas J. (2020). Updated science-wide author databases of standardized citation indicators. *PLoS Biol* 18, e3000918.
- Jiménez Gutiérrez A, Mayo Mauriz X, Gutiérrez De León-Sotelo A, Manca Díaz P, Esteve J (2020). Termómetro del ecosistema del deporte en España. Fundación España Activa. (<https://pwc.to/2J8kbwb>).
- Sport Sciences in Nordic Countries. Evaluation Report. <https://www.aka.fi/publications>.
- Study on the Contribution of Sport to Regional Development through the Structural Funds. Centre for Strategy & Evaluation Services. Directorate-General for Education and Sport. European Commission (<https://bit.ly/2KlJ6kX>).
- Swedish Research Council for Sport Science (Centrum för idrottsforskning) (<https://centrumforidrottsforskning.se/en/>).

Postgrados en Deporte

Sports Management University



UCAM
SPORTS MANAGEMENT
UNIVERSITY



MMSE + MBA - MASTER IN MANAGEMENT OF SPORTS ENTITIES

- ✓ Good internship opportunities
- ✓ Personal attention
- ✓ Learning in action
- ✓ Taught in English
- ✓ Elite Professors
- ✓ International and National Trips



MBA DIRECCIÓN Y GESTIÓN DEPORTIVA

SEMIPRESENCIAL - MADRID

- ✓ Prácticas en empresas
- ✓ Atención personalizada
- ✓ Aprendizaje práctico
- ✓ Profesores de élite
- ✓ Viajes nacionales e internacionales



MÁSTER EN NUTRICIÓN EN LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

- ✓ Convenio de práctica con empresas del sector deportivo
- ✓ Atención personalizada
- ✓ Clases con enfoque práctico
- ✓ Laboratorio de alimentos
- ✓ Atención laboral Trips



MÁSTER IN SPORTS MARKETING

- ✓ Correctly and accurately interpret the law regarding sports marketing
- ✓ Manage quality processes and policies in sport organizations
- ✓ Aprendizaje práctico
- ✓ Resource planning of sports institutions
- ✓ Taught in English
- ✓ Organize sporting events at local, national and international levels
- ✓ Create a communication plan for organizations and sports events

MÁS INFORMACIÓN:

www.ucam.edu · postgrado@ucam.edu · (+34) 968 278 710
www.sportsmanagement.ucam.edu · sportsmanagement@ucam.edu · (+34) 968 278 525

Descripción del comportamiento visual de los espectadores en conferencias de prensa deportivas

Description of the visual behavior of the spectators in sports press conferences

Priscilla Herrera, Francisco Segado, Aarón Manzanares

Facultad de Deporte. Universidad Católica de Murcia. España.

CORRESPONDENCIA:

Priscilla Herrera Ponce de León
prihponce@gmail.com

Recepción: junio 2020 • Aceptación: julio 2020

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Herrera, P., Segado, F., & Manzanares, A. (2021). Descripción del comportamiento visual de los espectadores en conferencias de prensa deportivas. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 149-158. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1604>

Resumen

El neuromarketing es utilizado para conocer el comportamiento, preferencias y gustos de los consumidores. Utiliza métodos provenientes de las neurociencias y se basa en la medición directa de la percepción de estímulos. El propósito de la investigación es conocer cuál es el comportamiento visual de los espectadores de entrevistas deportivas con diferentes impactos publicitarios. La recolección de los datos se realizó en un laboratorio preparado específicamente para el estudio. Se utilizó la técnica de Eye Tracking (ET), que permite conocer el comportamiento visual de los espectadores de televisión. Los resultados reflejan que el mayor promedio de fijaciones en una conferencia de prensa se encuentra en la persona entrevistada al igual que el promedio de tiempo de fijación. Por consiguiente, el diseño de las conferencias de prensa deportivas modifica el comportamiento visual de los espectadores, los planos, objetos y logos publicitarios generan diferentes conductas que deben ser aprovechadas por los patrocinadores.

Palabras clave: Neuromarketing; Seguimiento ocular; Conferencia de prensa deportiva.

Abstract

Neuromarketing is used to know the behavior, preferences and tastes of consumers. It uses methods from the neurosciences and is based on the direct measurement of the perception of stimuli. The purpose of the research is to know what is the visual behavior of the spectators of sports interviews with different advertising impacts. The data collection was done in a laboratory prepared specifically for the study. The technique of Eye Tracking (ET) was used, which allows to know the visual behavior of television viewers. The results reflect that the highest average of fixations in a press conference is in the person interviewed as well as the average time of fixation. Consequently, the design of sports press conferences modifies the visual behavior of the spectators, the plans, objects and advertising logos generate different behaviors that must be exploited by the sponsors.

Key words: Neuromarketing; Eye Tracking; Sports press conference.

Introducción

En la actualidad son cada vez más los espectadores de televisión de las diferentes disciplinas deportivas alrededor del mundo. En todas ellas se realizan entrevistas donde se muestran los patrocinadores de los clubes y/o deportistas. Dichas conferencias se presentan como uno de los principales soportes de comunicación de las marcas, de ahí que los expertos en el área del marketing quieran conocer todo lo relacionado con el reconocimiento y retención de las marcas por medio de diferentes métodos y herramientas.

Para obtener un conocimiento más preciso sobre el comportamiento, preferencias y gustos de los consumidores, los investigadores emplean el neuromarketing, que se basa en la utilización de métodos fisiológicos provenientes de la neurociencia para obtener datos sobre el comportamiento del consumidor (Stanton, Sinnott-Armstrong & Huettel, 2016). Estos métodos tratan de superar las limitaciones de los métodos tradicionales de investigación en marketing, como la observación, la entrevista o el cuestionario. El neuromarketing se basa principalmente en la premisa de que el cerebro se compone de dos tipos de pensamientos, los racionales y los emocionales; la captación de estímulos publicitarios son procesados por el lado emocional para llamar la atención de los usuarios y, de ahí, los estímulos una vez procesados pasan al lado racional, siendo el lugar donde se toman las decisiones (Kumar, 2015).

Una de las técnicas que más se están utilizando en la actualidad en neuromarketing es el seguimiento ocular o Eye Tracking (ET), la cual permite la creación de nuevos productos (innovación) y la mejora de la atención a los consumidores (Oliveira, Caldeira, Bonaretto & Engracia, 2015). Esta tecnología se encuentra en crecimiento y permite a los científicos mejorar los estudios sobre temas relacionados con la conducta, práctica y los intereses de los consumidores (Rosa, 2015). El ET es una herramienta que permite calcular la ubicación y el desplazamiento de los ojos, además de ser un procedimiento que indica donde se encuentra la mirada del consumidor (Lin, Yang, Lay & Yang, 2011). Permite conocer el punto exacto donde se fija la mirada, ya que ofrece las coordenadas (x, y) de la fijación de la pupila, también da la respuesta del momento de la fijación y calcula el tiempo de fijación visual (Maughan, Gutnikov & Stevens, 2007).

En el seguimiento ocular existen tres desplazamientos según Robu (2013), las fijaciones, movimientos violentos (sacádicos) y un rastreo pausado, los cuales son importantes para el estudio de los intereses de los consumidores. El primero corresponde a desplazamientos visuales que pueden ser tanto espontáneos

como forzados por la persona; se debe considerar que las fijaciones implican la localización de esa fijación visual sobre un elemento de la escena y la permanencia también conocida como estabilidad (Hirasawa, Okano, Koshiji, Funaki & Shoji, 2016). El segundo se caracteriza por el hecho de que los datos no son atendidos y el individuo es invidente por el tiempo que se realiza este movimiento (Rosa, 2015). Y la última, también conocida como rastreo o reconocimiento, se emplea para estudiar el deseo y las tendencias (Oliveira et al., 2015).

En la actualidad los consumidores están sometidos a una publicidad visual masiva, ante estos impactos se tiende a realizar desplazamientos oculares constantemente (Rosa, 2015). La técnica de ET puede ayudar en las investigaciones de mercado a discriminar entre la información superflua y la significativa, ayudando a conocer lo que genera la atención de los consumidores (Kumar, Mathur & Jauhari, 2016).

Gracias al ET se puede calcular si la publicidad y campañas publicitarias son al menos percibidos por los consumidores, y cómo se deben manejar los escenarios para lograr que sean más atractivos (Chandon, Hutchinson, Bradlow & Young, 2009). Mediante el ET podemos describir la audiencia de los usuarios que observan las transmisiones deportivas, permitiendo calcular el número de repeticiones durante un período y el área de visualización de los patrocinadores deportivos (Breuer & Rumpf, 2012).

La publicidad puede modificar el comportamiento de los consumidores e influir de forma positiva o negativa en la adquisición del producto o servicio, de ahí que las empresas deban conocer el grado de percepción visual de sus marcas, en este caso gracias al ET (Carrillo, 2017).

Para Behe, Huddleston, Hall, Khachatryan y Campbell (2017) la marca se define como lo que diferencia a un artículo de otro, dando un mayor valor al producto. Dichos autores exponen que las personas en una probabilidad más alta adquieren los productos de las marcas que ya conocen. Dentro del proceso de relación entre el consumidor y la marca se encuentra el reconocimiento y la retención, siendo fundamentales en el marketing. El primero de ellos se lleva a cabo cuando el consumidor tiene la capacidad de reconocer el logo de la organización, ya sea por sus colores o campañas publicitarias, sin que surja la necesidad de que se muestre el nombre de la empresa (Praskova, 2016). El segundo de ellos, la retención, tiene el objetivo de que los consumidores de cierto producto sean fieles y se impliquen con la empresa (marca) mediante la compra y el consumo constante del artículo (Salazar, 2017).

La publicidad tiene como principal objetivo lograr que los consumidores adquieran un producto o un

servicio, para esto deben comunicar de forma efectiva un mensaje que estimule al consumidor a comprar un producto y que esta práctica se vuelva constante para retener a los usuarios (Torres, 2010). De acuerdo a este concepto, la publicidad es una gran herramienta de marketing dentro de entornos y entidades deportivas.

La relevancia e importancia del patrocinio deportivo es ampliamente reconocida, principalmente en el deporte profesional, en el que la audiencia y visibilidad son enormes. Rohde y Breuer (2017) mencionan que el deporte de mayor audiencia en Europa tanto en estadios como por televisión es el fútbol.

Para Cian, Krishna y Elder (2014) el logotipo de las empresas tiene un valor muy alto, algunos ejemplos de clubes que colocan sus logos pagando sumas elevadas dentro de su publicidad son los siguientes: Nike y Rakuten conjuntamente invierten 140 millones de euros anuales en el FC Barcelona, Adidas y Chevrolet aportan entre ambos 128 millones de euros anuales en el Manchester United y el Bayern de Múnich ingresa 105 millones de euros al año de Telekom y Adidas (Mariño, 2017).

Sarremejane (2016) menciona que aproximadamente un 3% del Producto Interno Bruto del mundo es producido por el sector deportivo; entre los principales eventos que mueven millones de personas nos encontramos con los Juegos Olímpicos y los Mundiales de Fútbol, lo que refleja que el deporte tiene la capacidad de generar ganancias a las empresas deportivas y al mismo tiempo beneficiarse por medio de la visibilidad a los patrocinadores quienes invierten cantidades muy elevadas para lograr competir en el mercado.

A pesar de que las empresas deportivas tienen conocimiento de la importancia que tienen los patrocinadores en el deporte, es muy difícil saber el impacto que tienen en los usuarios, por lo que dificulta conocer si modifican las ganancias de los inversores (Zhang, Wedel & Pieters, 2009). Mediante diferentes técnicas de neuromarketing los investigadores buscan averiguar las preferencias de los espectadores para una futura toma de decisión y elección en el consumidor (Gani, Reza, Rabi, & Reza, 2015).

Según Zhang et al. (2009), el “orden” (los logos publicitarios deben de encontrarse colocados bajo un criterio, sea horizontal o vertical), determina que si aparecen varios anuncios publicitarios en una pantalla desordenada donde hay sponsors e información sin una determinada norma se crea una sensación de confusión en las personas, produciendo menores ventas que si se ubica la pantalla de forma ordenada, también influyendo en este tema la dimensión del área donde se coloque.

Otro elemento es el “desplazamiento”, este caso se da cuando en los logotipos fijos se encuentran imágenes que inducen al movimiento, lo que llama la atención y aumenta el tiempo de fijación, favoreciendo la retención de la marca, creando una sensación de obligación y en muchos casos adquisición y consumo del producto (Maughan et al., 2007., Cian et al., 2014).

Un tercer elemento según Breuer y Rumpf (2012) es la “saturación de información” en un área determinada: mucha información de diferentes patrocinadores en un lugar puede dificultar que las personas capten el mensaje. La “forma del objeto” publicitario es otro elemento importante; acorde con Purucker, Landwehr, Sprott y Herrmann (2013), un ejemplo de atracción en los usuarios son las botellas de los refrescos, los cuales hacen que las personas recuerden los productos con más facilidad, esto es debido a que las bebidas tienen trazos humanos (forma del cuerpo).

Otro punto que considerar es la “elección del logo”, ya sea una imagen o que contenga letras, según Townsend y Kahn (2014) el cerebro procesa con mayor velocidad las imágenes que las palabras, por lo que las empresas y patrocinadores deben conocer la importancia de elegir correctamente lo que quieren mostrar visualmente a los consumidores. La “ubicación” es un elemento relevante; para Atalay, Bodur y Rasolofarison (2012), en el caso de que no exista una marca conocida por el consumidor, el que se encuentre agrupado en la parte central de los estantes de manera horizontal llamará más la atención.

Otro elemento es el “color”, una ventaja para las empresas que conocen el significado o lo que genera emocionalmente a los consumidores, logrando que involuntariamente modifiquen una conducta. El color ayuda a que la marca se conozca y muchas veces se relacione con valores de la empresa (Carrillo, 2017). El establecer un diseño en el que se utilicen los colores apropiados varía el comportamiento de los consumidores, como, por ejemplo, la cantidad de minutos que permanece en un mismo sitio (Ramlee & Said, 2014).

En la literatura se describen “patrones de visualización”; en una investigación sobre la eficacia publicitaria y usabilidad en herramientas Travel 2.0., Hernández-Méndez, Muñoz-Leiva, Liébana-Cabanillas y Marchitto (2016), mencionan la existencia de tres patrones, el primero de ellos una trayectoria del centro-lado izquierdo al lado derecho, el segundo que va únicamente del lado izquierdo al derecho y por último el patrón “F”, el cual consiste en leer la parte superior, seguido de descender y leer nuevamente de izquierda a derecha y, por último, leer de forma vertical el lado izquierdo, formando la letra F. Con los patrones de visualización los patrocinadores que se encuentren en

cierto lugar pueden obtener mayor cantidad de fijaciones o lo contrario, ser poco observados.

El “tamaño” de la publicidad va a establecer la visión en el espectador, atrayendo más aquellos logos con dimensiones mayores. Normalmente lo primero que se observa es el componente de mayor amplitud, sin necesidad de encontrarse en la mejor posición, asimismo la persona entiende que es el que tiene los datos relevantes (Carrillo, 2017.; Hassan-Montero, Herrero-Solano & Guerrero-Bote, 2010).

Con la ayuda de los elementos mencionados, las empresas tienen las herramientas para lograr llamar la atención de los usuarios, posicionar la marca y retener a los consumidores. Cuando el grado de interés de los clientes es elevado aumentan la identificación con la empresa, su propaganda, logos (imágenes o texto) y los signos que la identifican (Aribarg, Pieters & Wedel, 2010). Por lo anterior, se considera que la marca es un componente fundamental para que las personas identifiquen un producto (Lajante, Droulers, Jamet, Lacoste-Badie & Minvielle, 2013).

Por lo tanto, conocer cuál es el comportamiento visual de los espectadores de entrevistas deportivas donde aparecen los logos publicitarios de las empresas patrocinadoras es crucial como punto de partida para ayudar a conocer el retorno de la inversión.

Este artículo tiene como objetivos: a) conocer el comportamiento visual de espectadores de televisión en entrevistas deportivas con publicidad delante y detrás del entrevistado, b) analizar y describir el número de fijaciones sobre el conjunto de la escena, y c) analizar y describir el tiempo de fijación sobre el conjunto de la escena.

Método

Participantes

La muestra corresponde a 100 participantes (49.60% hombres y 50.40% mujeres), con una edad comprendida de entre 21 y más de 45 años, ($M=34.75$; $Dt=2.92$). Pertenecientes a la Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM), se empleó un muestreo no probabilístico de tipo accidental (Latorre, Del Rincón & Arnal, 2003), utilizando a estudiantes que por disposición propia y de horario, podían asistir al laboratorio en el momento indicado por los investigadores.

Instrumento

Para la investigación se utilizó un método de seguimiento ocular, mediante el uso de la herramienta

Tobii Pro Glasses 2, la cual se conforma de unas gafas, unidad de grabación y un controlador de software Tobii Pro Lab Trivial Versión 1.70 (Suecia, Tobii Pro). Se utilizó el software Kinovea Versión 0.8.15 (Francia, Kinovea) para el posterior análisis de las localizaciones y tiempo de fijación.

En el laboratorio se creó un escenario para simular a un televidente viendo información deportiva en ambiente similar al de su casa, en el cual se encontraba un televisor marca Samsung, de 51 pulgadas (61.75 cm de altura), a una distancia de 100 cm entre el suelo y la pantalla plana, 195 cm entre la pared y el sofá. La altura varía dependiendo del tamaño del usuario, en este caso va de 100 a 122 cm (ver figura 1).

Diseño experimental

En primer lugar, los participantes asistieron al laboratorio ubicado en la UCAM y se les hizo acceder de manera individual. En el laboratorio se empieza con la calibración de la herramienta (Tobii Pro Glasses 2) individualmente. Seguidamente, cada participante se instala en el sofá y se da un tiempo de 30 segundos para que realice un reconocimiento del lugar. Se da inicio a un vídeo que tiene una duración total de dos minutos con cincuenta segundos, siendo el mismo para todos los sujetos. En la parte inicial contiene una conferencia de prensa adicional con el objetivo de que la persona se familiarice con la escena y contexto de la recogida de datos. Con la finalidad de que los sujetos se adapten al instrumental y conseguir un comportamiento habitual ante la situación presentada. La primera conferencia de prensa (no se analiza) se realiza tras el FC Barcelona B vs Córdoba, publicado por la LaLiga 123, el día 9 de setiembre de 2017, con una duración de cincuenta y cuatro segundos. La conferencia que se analiza es la del partido de LaLiga 1,2,3 – Jornada 28, el día 5 de marzo de 2017, en el estadio La Condomina– Murcia, donde se enfrentó UCAM Murcia vs RCD Mallorca. Tiene una duración de un minuto con cincuenta y seis segundos.

El escenario de la conferencia de prensa del estudio se compone de tres elementos (ver figura 2). El inicial es el primer plano, en él se encuentran los siguientes objetos: dos botellas, una de plástico que contiene agua y la otra de vidrio de Coca Cola, y una Tablet en medio de la escena la cual muestra publicidad (móvil) de logos de diferentes empresas que cambian constantemente. El siguiente elemento es el segundo plano, un panel que contiene los logos estáticos de los patrocinadores y que cubre todo el fondo de la pantalla. Y, por último, la persona entrevistada, en su momento, el entrenador del UCAM Murcia.

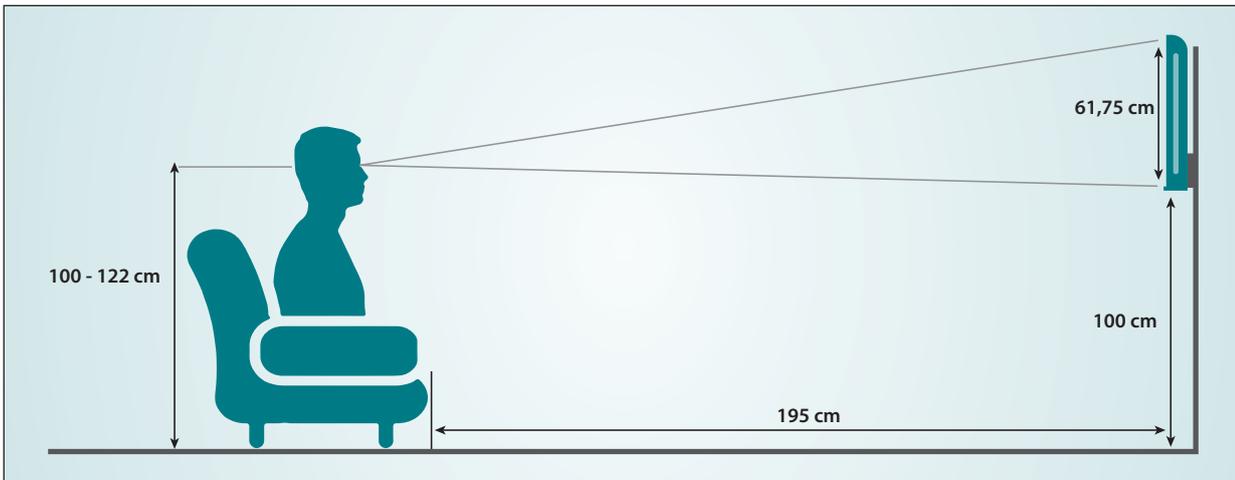


Figura 1. Escenario en laboratorio. Fuente: Elaboración propia.

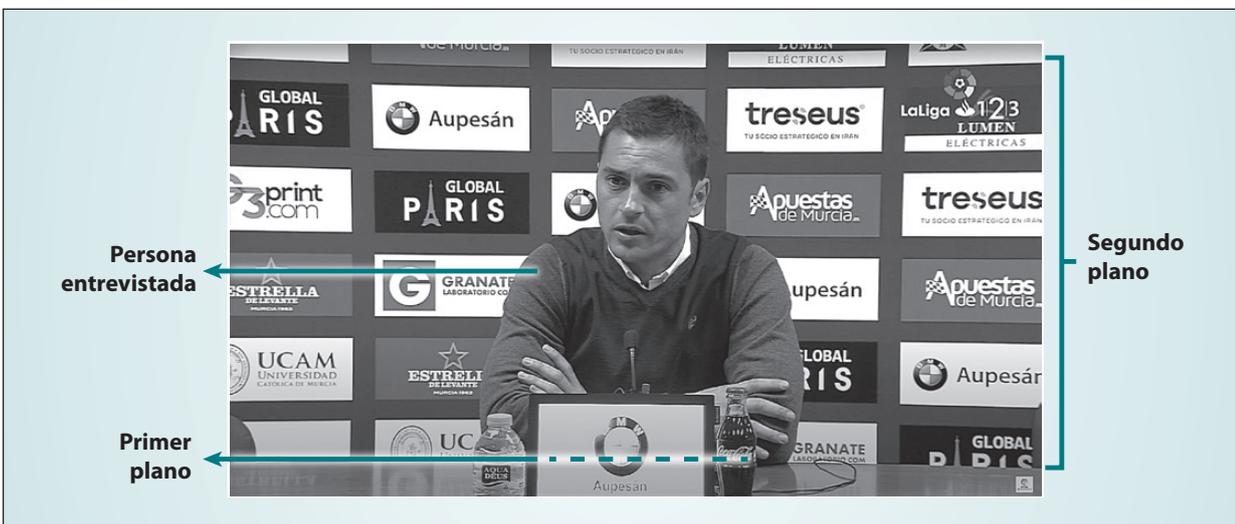


Figura 2. Planos del vídeo. Fuente: Adaptado de LaLiga 123. Rueda de prensa de Francisco Rodríguez tras el UCAM Murcia vs RCD Mallorca (1-1). Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=p57qLPxbX3Q>. Acceso: 5 marzo de 2017.

Análisis Estadístico

En la investigación se han analizado dos variables. El número de fijaciones visuales, entendiendo una fijación como el instante en que los ojos observan un objeto en específico y pueden detallarlo (mencionar sus características) (Kumar, Mathur & Jauhari 2016). Cuando se suman el número de fijaciones donde la persona observa el mismo punto se define el número de fijaciones visuales (Aribarg et al., 2010). Según el Software utilizado (Kinovea), una fijación corresponde a 3 fotogramas, equivalente a 100 milisegundos. El tiempo de fijación se obtiene cuando la persona observa un punto en específico, al menos por 100 ms. En ese momento se empieza el análisis de 30 fotogramas (imágenes) por segundo con el Software de Kinovea. Se considera fijación a 3 fotogramas, equivalente a 100 milisegundos. Al sumar

las fijaciones en un mismo lugar se obtiene el tiempo de las mismas. Los datos recolectados en este estudio fueron tabulados en el programa Microsoft Office Excel. La estadística descriptiva ha sido usada para verificar el número de fijaciones visuales y tiempo de fijación en los diferentes planos del vídeo de la conferencia de prensa. La información se presenta tanto en frecuencia absoluta como relativa, con dos números decimales, y los resultados se presentan en forma de gráficos.

Resultados

Planos

En la figura 3 se observa el promedio de fijaciones y el promedio de tiempo de fijaciones en los dos planos, persona entrevistada y fuera de la pantalla. En las dos varia-

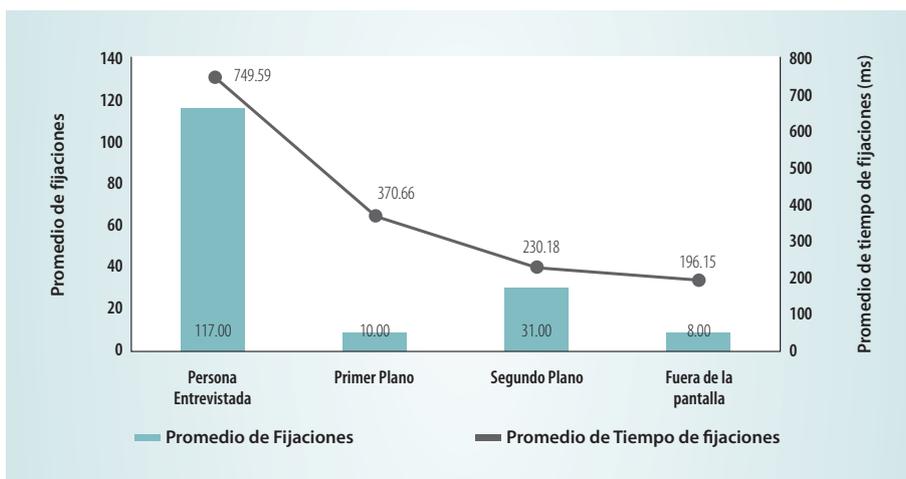


Figura 3. Promedio de fijaciones y tiempo de fijaciones en los planos, persona entrevistada y fuera de la pantalla.

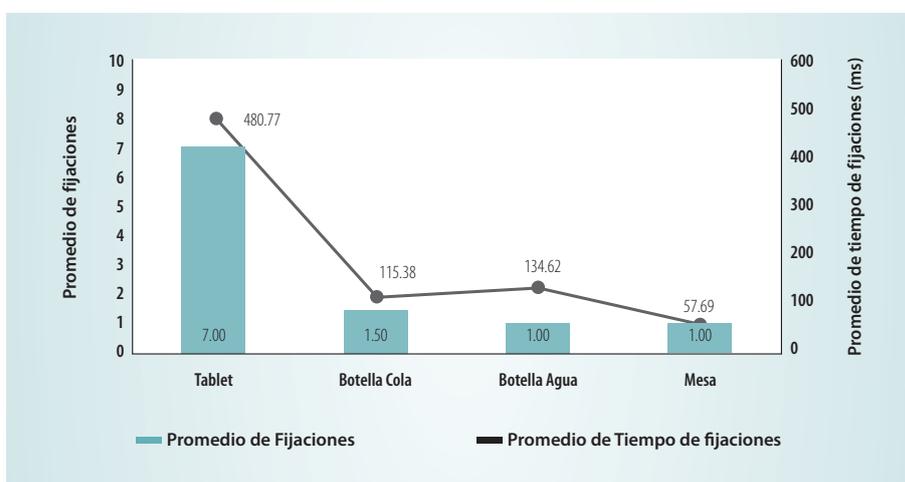


Figura 4. Promedio de fijaciones y tiempo de fijaciones en el primer plano.

bles analizadas se consideró la zona fuera de la pantalla por debajo del televisor, donde se encontraba una pared.

En el promedio de fijaciones de los participantes se ha observado que la persona entrevistada tenía mayor promedio con 117.00 (70.48%), siendo una diferencia muy amplia con el resto. Seguidamente se localizó el segundo plano con 31.00 (18.67%), y por debajo el primer plano con solo 10.00 (6.04%) fijaciones en promedio. Por último, los participantes presentaron un promedio de fijaciones de 8.00 (4.81%) fuera de la pantalla. En el promedio de tiempo de fijaciones (expresadas en milisegundos), la persona entrevistada igualmente ha sido la que cuenta con la cantidad más alta con 749.59 milisegundos (48.48%). Los planos presentaron un orden diferente. El primer plano tenía un tiempo de fijaciones casi mitad del anterior con 370.66 ms (23.96%), mientras que el segundo plano un promedio de 230.18 ms (14.88%). Nuevamente, la zona fuera de la pantalla es la que tiene menor relevancia para los participantes (196.15 ms, 12.68%).

Primer Plano

Con respecto al promedio de tiempo en las fijaciones, es sobre la Tablet el elemento que recibe un mayor promedio de tiempo de fijaciones, con 480.77 ms (60.98%), seguido de la botella de agua que tiene un promedio de 134.62 ms (17.07%), la botella de cola 115.38 ms (14.63%) y por último la mesa, con 57.69 ms (7.32%) (ver figura 4).

Las fijaciones mantienen el mismo patrón, en cuanto a que la Tablet es el de mayor cantidad promedia de fijaciones con 7.00 (66.66%), seguido por la botella de cola 1.50 (14.28%) y una igualdad en la botella de agua y la mesa con un promedio de 1.00 (9.53%) (ver figura 4).

En el primer plano la Tablet es el que tiene mayor número y tiempo de fijaciones. Contrario a los anteriores, la mesa tiene el menor promedio de tiempo de las fijaciones y en el promedio de fijaciones la mesa y la botella de agua son las de menor cantidad.

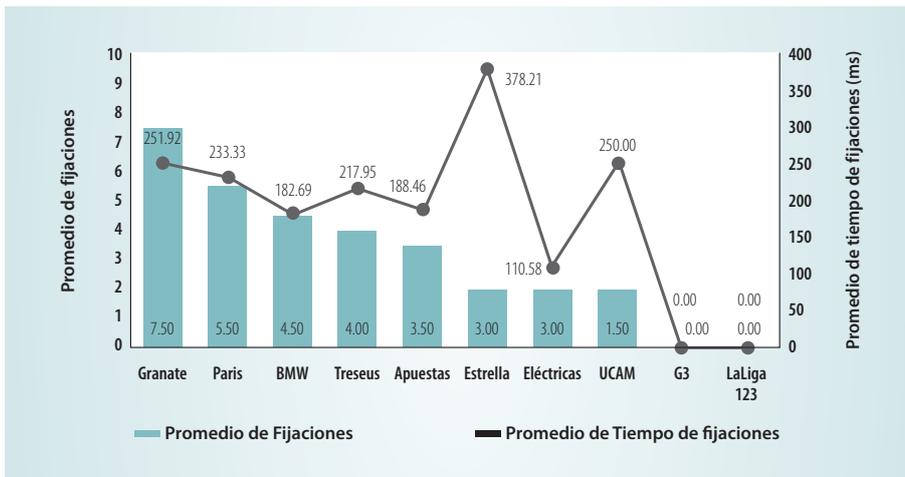


Figura 5. Promedio de fijaciones y tiempo fijaciones en el segundo plano.

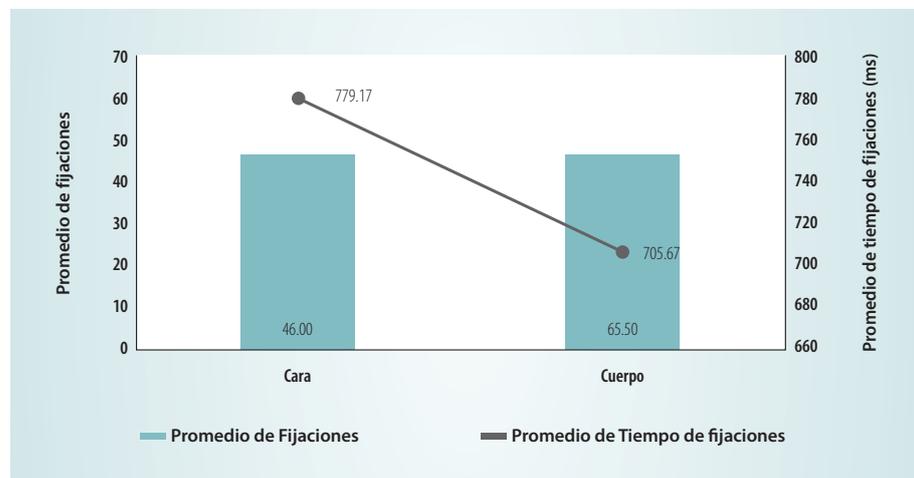


Figura 6. Promedio de fijaciones y tiempo fijaciones en la persona entrevistada.

Segundo Plano

En relación al promedio en el tiempo de las fijaciones sobre las marcas del segundo plano, encontramos que el logotipo sobre el que mayor promedio de fijaciones visuales se efectuó fue Estrella (378.21 ms, 20.88%), con una diferencia mínima, Granate (251.92 ms, 13.89%) y UCAM (250.00 ms, 13.79%), seguido de Paris (233.33 ms, 12.86%) y Treseus (217.95 ms, 12.02%). Por debajo de los 200 ms, Apuestas (188.46 ms, 10.39%), BMW (182.69 ms, 10.09%) y Eléctricas (110.58 ms, 6.08%). Y al no contar con fijaciones, G3 y Logo de LaLiga 123, no tendrá un promedio en el tiempo (ver figura 5).

El promedio de las fijaciones en el segundo plano se modifica significativamente con respecto al promedio de tiempo de las fijaciones. En las fijaciones los promedios más elevados lo tienen Granate (7.50; 24.60%) y Paris (5.50; 18.03%), muy cerca se encuentra BMW (4.50; 14.75%), Treseus (4.00; 13.11%)

y Apuestas (3.50; 11.48%). Y, por último, Estrella y Eléctrica con igual promedio (2.00; 6.55%), UCAM (1.50; 4.93%), y sin fijaciones G3 y el Logo de LaLiga 123 (ver figura 5).

En el segundo plano las fijaciones y en el tiempo de las fijaciones los promedios más altos cambian de posición, mientras que los inferiores como G3 y el Logo de LaLiga 123 se mantienen en los últimos lugares (ver figura 5).

Persona entrevistada

La figura 6 muestra el promedio de tiempo de fijaciones en la persona entrevistada. En primer lugar, se encuentra la cara con un promedio de 779.17 ms (52.48%), con una diferencia muy pequeña de 73.51 ms se localiza el cuerpo con 705.67 ms (47.52%). En las fijaciones el promedio más alto se encuentra en el cuerpo con 65.50 (58.75%) y la cara con 46.00 (41.25%) (ver figura 6).

Discusión

El fútbol es la disciplina deportiva con mayor audiencia en Europa, tanto en presencia de espectadores en los estadios como de televidentes (Rohde & Breuer, 2017). Lo anterior permite a los patrocinadores de los clubes ser observados por personas alrededor del mundo. El estudio, al analizar conferencias de prensa deportivas, busca conocer el comportamiento visual de los espectadores, con el objetivo de mostrar los lugares con mayores cantidades de fijaciones, siendo beneficioso para los patrocinadores y clubes, pudiendo sacar ventaja en el futuro.

En los eventos deportivos en donde se realizan conferencias de prensa se utilizan diferentes diseños. Comúnmente existe un primer plano (objetos sobre la mesa) y un segundo plano, donde los patrocinadores de los equipos y/o deportistas muestran sus logos publicitarios para poder ser observados por los televidentes alrededor del mundo.

Por medio de la técnica de ET se logró conocer cuáles son los lugares más observados y qué llama la atención de los televidentes (Lin et al., 2011). Para esta se pudieron recoger el número de fijaciones y el tiempo de fijaciones sobre el conjunto de la escena. Así pudimos analizar el comportamiento visual de espectadores en entrevistas de televisión deportiva con publicidad delante y detrás del entrevistado.

En este estudio, los espectadores de televisión de conferencias de prensa deportivas observan a la persona entrevistada, la cual tiene superior promedio de fijaciones y tiempo de cada fijación. Según Castillo (2004) esto ocurre al encontrarse el escenario en un plano corto, donde lo principal de la escena es la persona, que invade en su totalidad la pantalla. Además, logra tener toda la atención de las personas que están observando.

En el caso de que en la escena aparezca una persona, las fijaciones recaen en la misma y disminuye la visión en los textos. Es la cara del entrevistado lo que llama más la atención de los televidentes (Añaños & Astals, 2013). Podemos afirmar que la persona entrevistada es la que cuenta con mayor promedio de fijaciones y que la cara es la que tiene un promedio mayor en el tiempo de las fijaciones.

En el primer plano donde se encuentra la Tablet, la botella de cola y de agua es el lugar menos observado por los usuarios. Pero tiene el segundo puesto con respecto al promedio de tiempo de fijaciones. En el estudio se consideró que la forma de los objetos no tiene relevancia. Según Purucker et al. (2013), las botellas de los refrescos, al tener trazos humanos, hace que se recuerden con mayor facilidad. Caso contrario ocurrió en la presente investigación, donde el primer plano

obtiene la menor cantidad de fijaciones. Al realizar un análisis solo del primer plano, es la Tablet la que tiene mayor cantidad de fijaciones. Tomando en cuenta lo mencionado por Purucker et al. (2013), ocurre lo mismo al ser las botellas de cola y de agua las que tienen menor promedio de fijaciones. Según Carrillo (2017) el tamaño de la publicidad va a establecer la visión en el espectador, atrayendo más aquella con dimensiones mayores, como es el caso de la Tablet, que tiene una dimensión más amplia con respecto a los otros dos objetos (botellas).

Otra razón por la que la Tablet cuenta con mayor cantidad de fijaciones es la ubicación. Según Atalay et al. (2012) al consumidor le llamará más la atención el objeto que se encuentre agrupado en la parte central de manera horizontal.

El segundo plano en donde se ubica el panel con los patrocinadores; es el segundo en preferencia del televidente, pero la duración de las fijaciones es inferior con respecto al primer plano y la persona entrevistada. Una de las razones del contar con un considerable número de fijaciones es el orden en que se colocan los logos de los patrocinadores. Zhang et al. (2009) mencionan que en el panel tener un orden de colocación, donde se observan distancias iguales entre los logos, beneficia al procesamiento de la información, por lo que no se provocan confusiones. De la misma manera que todos los logos tengan las mismas dimensiones (Carrillo, 2017) permite que sean observados de manera igualitaria por parte de los televidentes.

Al tomar en cuenta únicamente el segundo plano (panel) los usuarios tienen preferencia en las imágenes y su atención disminuye al existir texto (Añaños & Astals, 2013). Ejemplo de lo anterior ocurre en el logo de Paris, el mismo tiene letras, pero una de las mismas es una imagen de la Torre Eiffel. Según Townsend y Kahn (2014) el cerebro procesa con mayor velocidad las imágenes que las palabras. Asimismo, de acuerdo con Feiereisen, Wong y Broderick (2008), Townsend y Kahn (2014), se da mayor cantidad de fijaciones en las imágenes que en los textos.

Por último, se determina que los colores no modificaron el comportamiento visual de los espectadores, se dan fijaciones en logos verdes (Estrella), azul (Paris), blanco (Granate y UCAM), rojo (Apuestas), en general no influyó en la cantidad de fijaciones.

Conclusiones y recomendaciones

Los hallazgos del presente estudio nos permiten conocer con todas sus limitaciones cuál es el comportamiento visual de los espectadores en entrevistas

deportivas en televisión, donde la mayor cantidad de fijaciones se encuentra en la persona entrevistada, seguida por el segundo plano y, por último, el primer plano. La investigación genera la necesidad de profundizar en el tema de conocer el volumen económico que generan las ruedas de prensa de los eventos deportivos y el número de personas que observan la televisión.

No se encontraron investigaciones sobre la distancia recomendada para realizar pruebas, en las que la per-

sona se encuentre observando televisión y tenga una visión perfecta de lo mostrado en la pantalla desde un sillón, silla, etc. Por último, la investigación analiza únicamente un escenario posible (dos planos).

Para futuras investigaciones es recomendable utilizar más de una técnica, como el electroencefalograma, test de recuerdo de marcas o respuestas fisiológicas para conocer con mayor detalle la respuesta del espectador.

BIBLIOGRAFÍA

- Añaños, E., y Astals, A., 2013. ¿Imagen o texto? El poder de captar la atención visual de los elementos gráficos analizado con el Eye tracker. *Gráfica*, 1(2), 87-98. doi: 10.5565/rev/grafica.9
- Aribarg, A., Pieters, R., & Wedel, M., 2010. Raising the BAR: Bias adjustment of recognition tests in advertising. *Journal of Marketing Research (JMR)*, 47(3), 387-400. doi: 10.1509/jmkr.47.3.387
- Atalay, A. S., Bodur, H. O., & Rasolofarison, D., 2012. Shining in the center: Central gaze cascade effect on product choice. *Journal of Consumer Research*, 39(4), 848-866. doi: 10.1086/665984
- Behe, B., Huddleston, P., Hall, C., Khachatryan, H., & Campbell, B., 2017. Do Real and Fictitious Plant Brands Differ in Brand Recognition, Awareness, Purchase Intention, and Visual Activity? *Hortscience*, 52(4), 612-621. doi: 10.21273/hortsci11538-16
- Breuer, C., & Rumpf, C., 2012. The viewer's reception and processing of sponsorship information in sport telecasts. *Journal of Sport Management*, 26(6), 521-531.
- Carrillo, C., 2017. El Neuromarketing como instrumento para la eficacia de la publicidad en televisión (tesis doctoral). Universidad Católica San Antonio, Murcia, España.
- Castillo, J.M., 2004. *Televisión y Lenguaje audiovisual*. Madrid, España: Instituto Oficial de Radio y Televisión.
- Chandon, P., Hutchinson, J. W., Bradlow, E. T., & Young, S. H., 2009. Does in-store marketing work? Effects of the number and position of shelf facings on brand attention and evaluation at the point of purchase. *Journal of Marketing*, 73(6), 1-17. doi: 10.1509/jmkg.73.6.1
- Cian, L., Krishna, A., & Elder, R. S., 2014. This logo moves me: Dynamic imagery from static images. *Journal of Marketing Research*, 51(2), 184-197.
- Feiereisen, S., Wong, V., & Broderick, A. J., 2008. Analogies and mental simulations in learning for really new products: The role of visual attention. *Journal of Product Innovation Management*, 25(6), 593-607. doi: 10.1111/j.1540-5885.2008.00324.x
- Gani, M., Reza, S., Rabi, I., & Reza, S., 2015. Neuromarketing: methodologies of marketing science. *International Journal of Business and Management Study*, 2(2), 294-298.
- Hassan-Montero, Y., Herrero-Solano, V., y Guerrero-Bote, V., 2010. Usabilidad de los tag-clouds: estudio mediante eye tracking. *Scire*, 16(1), 15-33.
- Hernández-Méndez, J., Muñoz-Leiva, F., Liébana-Cabanillas, F., y Marchitto, M., 2016. Análisis de la eficacia publicitaria y usabilidad en herramientas Travel 2.0. Un estudio experimental a través de la técnica de eye-tracking. *Tourism & Management Studies*, 12(2), 7-17. doi: 10.18089/tms.2016.12202
- Hirasawa, K., Okano, K., Koshiji, R., Funaki, W., & Shoji, N., 2016. Smaller Fixation Target Size Is Associated with More Stable Fixation and Less Variance in Threshold Sensitivity. *PLOS ONE*, 11(11). doi: 10.1371/journal.pone.0165046
- Kinovea (Version 0.8.15) [Computer software]. Francia, Kinovea.
- Kumar, H., Mathur, N., & Jauhari, S., 2016. Neuromarketing: A new agenda for marketing researches with particular reference to eye tracking. *International Journal of Core Engineering & Management*, 3(2), 1-14.
- Kumar, S., 2015. Neuromarketing: The New Science of Advertising. *Universal Journal Of Management*, 3(12), 524-531. doi: 10.13189/ujm.2015.031208
- Latorre, A.; Del Rincón, D.; y Arnal, J.; (2003), *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: Experiencia.
- Lajante, M., Droulers, O., Jamet, E., Lacoste-Badie, S., & Minvielle, M., 2013. Effet de la complexité visuelle du packaging sur l'attention portée à la marque. (french). *Revue Des Sciences De Gestion*, 48(261), 39-44.
- LaLiga 123. (5 de marzo de 2017). *Rueda de prensa de Francisco Rodríguez tras el UCAM Murcia vs RCD Mallorca (1-1)*. [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=p57qLPxbX3Q>
- LaLiga 123. (9 de septiembre de 2017). *Rueda de prensa de Luis Carrión tras el FC Barcelona B vs Córdoba (4-0)*. [Archivo de video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=AbbKB_Fn-zA&feature=youtu.be
- Lin, C., Yang, H., Lay, Y., & Yang, S., 2011. Design and evaluation of a public installation of an eye-gaze system. *Assistive Technology*, 23(4), 187-198. doi: 10.1080/10400435.2011.567370
- Mariño, D. (16 de noviembre de 2017). El United encabeza el ranking de las camisetas más caras gracias a Chevrolet. *Lainformacion.com*. Recuperado de http://www.lainformacion.com/deporte/futbol/Manchester-United-encabeza-ranking-camisetas-mas-caras-futbol_0_972503669.html
- Maughan, L., Gutnikov, S., & Stevens, R., 2007. Like more, look more. look more, like more: The evidence from eye-tracking. *Journal of Brand Management*, 14(4), 335-342. doi: 10.1057/palgrave.bm.2550074
- Praskova, K. (08 de julio de 2016). El email marketing y el reconocimiento de marca. [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://blog.es.mailify.com/email-marketing-2/reconocimiento-de-marca-importante/>
- Purucker, C., Landwehr, J. R., Sprott, D. E., & Herrmann, A., 2013. Clustered insights: Improving eye tracking data analysis using scan statistics. *International Journal of Market Research*, 55(1), 105-130. doi: 10.2501/IJMR-2013-009
- Ramlee, N., & Said, I., 2014. Review on Atmospheric Effects of Commercial Environment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 153, 426-435. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.10.076
- Robu, A., 2013. Using eye tracking to measure online interactivity: A theoretical Robu, A. (2013). Using eye tracking to measure online interactivity: A theoretical framework. *Romanian Foundation for Business Intelligence*, 1(1), 118-129.
- Rohde, M., & Breuer, C., 2017. The market for football club investors: a review of theory and empirical evidence from professional European football. *European Sport Management Quarterly*, 17(3), 265-289. doi: 10.1080/16184742.2017.1279203
- Rosa, P., 2015. What do your eyes say? Bridging eye movements to consumer behavior. *International Journal of Psychological Research*, 8(2), 90-103.
- Salazar, R. (16 de mayo de 2017). Marketing de retención: ¿lo necesita tu marca? [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://alturainteractive.com/es/marketing-retencion-marca/>
- Santos, R.; Oliveira, J.; Rocha, J.; & Giraldi, J.; 2015. Eye Tracking in Neuromarketing: A Research Agenda for Marketing Studies. *International Journal of Psychological Studies*, 7(1), 32-42.

- Sarremejane, P., 2016. Los tres niveles de instrumentalización del deporte de alto nivel: implicaciones éticas. *Fair Play. Revista de Filosofía, Ética y Derecho del Deporte*, 4(1), 101-128.
- Stanton, S., Sinnott-Armstrong, W., & Huettel, S., 2016. Neuromarketing: Ethical Implications of its Use and Potential Misuse. *Journal Of Business Ethics*. doi: 10.1007/s10551-016-3059-0
- Torres, E., 2010. *Estrategias publicitarias eficaces. La relación entre los modelos estratégicos clásicos y las campañas publicitarias que funcionan*. Actas II Congreso Internacional de la Creatividad.
- Tobii Pro Glasses 2 wearable eye tracker. (2017). *Tobiiipro.com*. Retrieved 5 July 2017, from <https://www.tobiiipro.com/product-listing/tobii-pro-glasses-2/>
- Tobii Pro Lab Trial (Version 1.70) [Computer software]. Suecia, Tobii Pro.
- Tobii Pro X3-120 screen-based eye tracker. (2017). *Tobiiipro.com*. Retrieved 12 September 2017, from <https://www.tobiiipro.com/product-listing/tobii-pro-x3-120/>
- Townsend, C., & Kahn, B. E., 2014. The “visual preference heuristic”: The influence of visual versus verbal depiction on assortment processing, perceived variety, and choice overload. *Journal of Consumer Research*, 40(5), 993-1015. doi: 10.1086/673521
- Zhang, J., Wedel, M., & Pieters, R., 2009. Sales effects of attention to feature advertisements: A bayesian mediation analysis. *Journal of Marketing Research (JMR)*, 46(5), 669-681. doi: 10.1509/jmkr.46.5.669

Impacto de un programa de equitación adaptada en la actividad física y en el sueño de un grupo de niños con enfermedades raras

Impact of an adaptive riding program on the physical activity and sleep in a group of children diagnosed with rare diseases

Inés Magdalena García-Peña¹, Andrés García-Gómez²,
Eloísa Guerrero-Barona¹, Marta Rodríguez-Jiménez¹

¹ Facultad de Educación. Universidad de Extremadura. España.

² Facultad de Formación de Profesorado. Universidad de Extremadura. España

CORRESPONDENCIA:

Andrés García-Gómez
agarcil9@unex.es

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

García-Peña, I. M., García-Gómez, A., Guerrero-Barona, E., & Rodríguez-Jiménez, M. (2021). Impacto de un programa de equitación adaptada en la actividad física y en el sueño de un grupo de niños con enfermedades raras. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 159-168. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1603>

Recepción: febrero de 2020 • Aceptación: julio de 2020

Resumen

El objetivo de este trabajo fue verificar el impacto de un programa de equitación adaptada en un grupo de niños con enfermedades raras y comprobar su repercusión en la actividad física y en algunos parámetros del sueño. Se realiza un diseño experimental de caso único, de reversión múltiple intrasujetos. La muestra está compuesta por cinco niños/as que presentan enfermedades de baja frecuencia. Para evaluar la actividad física y el tiempo de sueño se ha utilizado un acelerómetro triaxial. Con carácter descriptivo, a fin de valorar las características habituales del sueño se ha empleado una escala de trastornos del sueño. En términos generales se observa que la participación como usuario en sesiones de equitación adaptada supone un incremento de actividad física apreciable respecto a la actividad física media del propio usuario. No hemos encontrado una prolongación en la duración de sueño.

Palabras clave: Ejercicio, equitación adaptada, enfermedades raras, sueño, terapia asistida con caballos.

Abstract

The aim of this work is to verify the impact of an adaptive riding program to promote physical activity and sleep in a group of children with rare diseases. A single-case, reversal and intrasubject experimental design has been implemented. The sample was composed of five children with low-frequency or undiagnosed diseases. To measure physical activity and sleep an triaxial accelerometer has been used. Additionally, a sleep disorder scale has been employed in order to assess the usual sleep characteristics. In general terms, we can point out that participating as a user in adaptive riding sessions produces an increase in daily physical activity, which is appreciable compared to the average physical activity of the user. We have not found an extension in sleep duration.

Key words: Adaptive riding, equine-assisted therapy, exercise, rare diseases, sleep.

Introducción

Las enfermedades raras son un conjunto de enfermedades muy poco frecuentes, cuya definición varía entre países (Griggs et al, 2009). En la Unión Europea se considera enfermedad rara a aquella cuya prevalencia es menor a 5 por cada 10000 personas y se estima que existen entre 5000 y 8000 enfermedades raras, que afectan a unos 400 millones de personas en el mundo y a unos 30 millones en Europa (Duthey, 2013). A pesar de la heterogeneidad de las enfermedades raras, se han señalado una serie de características comunes: son severas, habitualmente se encuentran ligadas a discapacidad y son psicológicamente dolorosas por la desesperanza y por la ausencia de tratamientos disponibles. Además, una gran proporción es de origen genético. Todo ello confiere a las personas con enfermedades raras unas características comunes que hacen que pensemos en ellas como un colectivo social (Palau, 2009).

Los retos que la sociedad debe afrontar para dar respuesta a las personas con enfermedades raras son múltiples y complejos. Abarcan desde el diagnóstico, la identificación etiológica y el abordaje terapéutico hasta el diseño y la implementación de estrategias desde el ámbito social y ocupacional que ofrezcan alternativas para la mejora de su bienestar y de su calidad de vida.

Aunque no todas las enfermedades raras afectan a la esperanza de vida, la mayoría conduce a limitaciones físicas, emocionales y/o psicosociales con una amplia gama de discapacidades (Rajmil, Perestelo-Pérez, & Herdman, 2010). De esta manera, se ha señalado que la experiencia de vivir con una condición genética rara es mucho más compleja que sus características médicas, de forma que cualquier aspecto de la vida de la persona puede verse afectada y la calidad de vida queda siempre limitada (Gadoth & Oksenberg, 2014).

Entre las variables relacionadas con la calidad de vida en poblaciones típicas se encuentran la práctica de actividad física (Ruiz-Juan, Piéron, & Baena-Extremera, 2012) y la calidad del sueño (Jean-Louis, Kripke, & Ancoli-Israel, 2000).

El estudio de la práctica de actividad física en las personas con enfermedades raras ha mostrado que muchas de estas personas no llegan a los estándares internacionales recomendados para tener una vida activa. Esta realidad viene determinada generalmente por limitaciones físicas, por los problemas motores y por la falta de existencia de una oferta de prácticas físico-deportivas que se ajusten a las necesidades de este conjunto de personas (Wittke, Schmidtke, & Griggull, 2018). Además, podemos considerar que la práctica de actividad física por parte de las personas con enfermedades raras encaja de pleno en el objetivo 3

para el desarrollo sostenible de la agenda 2030 (ONU, 2015). A través de dicho objetivo se busca impulsar la práctica deportiva como elemento de actividad física, ligada a una vida saludable y, al mismo tiempo, como espacio educativo y cultural, ya que tiene un impacto importante en temas de integración.

Los problemas de sueño son comunes en muchas de las enfermedades raras de tipo innato relacionadas con los trastornos metabólicos o con la estructura del sistema nervioso central y, en todo caso, su prevalencia es mucho mayor que en los sujetos sanos. Los factores psicológicos, los problemas de conducta, los trastornos metabólicos y otros daños generalizados en los sistemas de coordinación del sistema nervioso están presentes en muchas de estas enfermedades y todos ellos influyen en el ciclo de sueño-vigilia (Gadoth & Oksenberg, 2014). En este sentido, se hace necesario destacar que el sueño adecuado es una de las necesidades más importantes para llevar una vida saludable y se considera un aspecto importante para la salud, que afecta al bienestar y a la calidad de vida de las personas (Reimer & Flemons, 2003).

Las intervenciones asistidas con animales (IAA) proporcionan una alternativa complementaria de tratamiento reciente que está mostrando resultados prometedores en neurorrehabilitación. Debido a la falta de regulación formal y la naturaleza a veces recreativa de estas actividades, muchos profesionales de la salud se muestran escépticos sobre su eficacia. Sin embargo, en los Estados Unidos, y sobre todo en el norte de Europa, este tipo de intervenciones ha comenzado a implementarse de manera regulada y sistemática para obtener resultados concretos (Lasa et al., 2015).

Una de las modalidades más utilizadas en el contexto de las IAA son las intervenciones asistidas con caballos. Debido a que es una disciplina reciente (Koca & Ataseven, 2016), tanto desde el punto de vista de la práctica como de la investigación, aún existe lo que podríamos considerar una especie de caos terminológico. A menudo se emplean como sinónimos términos como terapia con caballos, equinoterapia, hipoterapia, equitación terapéutica, etc. Con el fin de seguir un guion coherente, hemos aplicado las recomendaciones terminológicas de la Asociación Americana de Hipoterapia (AHA, 2018). Teniendo en cuenta dicha propuesta, nuestro interés se centra en un programa de equitación adaptada, entendiéndola como sinónimo de equitación terapéutica. En algunos trabajos publicados recientemente se utiliza el término compuesto de equitación adaptada y terapéutica (García-Gómez, et al 2014) y en el contexto anglosajón se utilizan los términos de adaptive riding, therapeutic horse riding o therapeutic horseback riding.

Tanto las actividades asistidas con caballos, en general, como la equitación adaptada, en particular, son actividades cada vez más frecuentes y suponen, en la actualidad, una alternativa terapéutica, deportiva y de ocio capaz de dar respuesta a las necesidades del amplio espectro de la diversidad humana. La posibilidad de ajustar el nivel de intensidad física a las necesidades de los participantes en función del aire practicado (paso, trote o galope) es una cualidad de esta actividad deportiva que la hace accesible a un gran número de usuarios. Los estudios sobre intensidad y gasto energético desempeñado mientras se practica la equitación indican que en una sesión tipo de equitación de 45 minutos se aprecia un consumo medio de 3,7 METs y valores máximos de 7,1 METs en el momento de mayor intensidad física de la sesión. Siendo un MET (Metabolic Equivalent of Task) igual al gasto energético consumido por una persona en estado de reposo, montando al paso se emplean de media 3 METs, al trote 5 METs y al galope 7 METs (Ainsworth et al., 2000; British Horse Society, 2011).

Por ello, en los últimos años, se han llevado a cabo interesantes revisiones sistemáticas con el fin de sintetizar los avances que se están produciendo en estas intervenciones desde el punto de vista de los resultados psicológicos y sociales (Boss, Branson, Hagan, & Krause-Parello, 2019; Kendall et al., 2015), neurológicos y neuromotores en variables tales como el equilibrio, la función motora, la postura, la marcha, la simetría muscular, la espasticidad, el movimiento pélvico y otras (Domínguez-Romero, Molina-Aroca, Moral-Munoz, Luque-Moreno, & Lucena-Anton, 2020; Muñoz et al., 2015; Stergiou et al., 2017), e incluso hormonales (Yorke et al., 2013). En estos trabajos se señalan resultados alentadores, aunque las conclusiones no pueden ser consideradas como definitivas, ya que son necesarios estudios más rigurosos de corte experimental con muestras más amplias. No obstante, como sugieren Lentini & Knox (2015), el cuerpo de conocimientos existente en la actualidad es suficiente como para que los clínicos tomen en consideración la aplicación de este tipo de intervenciones. Sugerencia que es tanto o más importante cuando se tiene en consideración que este tipo de actividades no solo influye en la sintomatología esencial de los trastornos informados, sino que, además, tiene un efecto general sobre la calidad de vida de los usuarios (Stergiou et al., 2017).

Con relación al motivo por el cual montar a caballo puede resultar beneficioso para los usuarios, diversos autores hacen referencia a los impulsos rítmicos transmitidos por el caballo, a las facilidades que ofrece la comunicación con el animal y al beneficio sobre la salud y el estado de forma en general que puede reportar la

equitación como práctica de una actividad físico-deportiva (Devienne & Guezennec, 2000; Stickney, 2010). Otro factor que podría ejercer influencia son las modificaciones hormonales que han sido relacionadas con el contacto placentero con animales, fundamentalmente el descenso en los niveles de cortisol, el aumento de la oxitocina y la regulación de otros neurotransmisores como la dopamina (Lee, Park, & Kim, 2017).

Las intervenciones asistidas con caballos podrían ser una de las alternativas válidas para el heterogéneo colectivo de personas con enfermedades raras. Por ello, el objetivo de nuestro trabajo pretende constatar el impacto de un programa de equitación adaptada en un grupo de niños afectados por enfermedades raras y comprobar si su participación influye en su nivel de actividad física y en tiempo total de sueño después de realizar las actividades de equitación.

Método

Diseño, variables e hipótesis

Debido a la variabilidad de los sujetos, a la escasa muestra y a las dificultades propias de un ensayo de corte experimental se consideró conveniente la realización de un estudio experimental de caso único. Algunos autores han señalado esta alternativa como adecuada cuando se trata de estudiar enfermedades de baja prevalencia (Griggs et al., 2009).

En un diseño experimental de caso único se toman medidas repetidas de la variable dependiente en ausencia y en presencia del tratamiento. En este caso, siguiendo la terminología de Barlow, Nock & Hersen (2008) se ha utilizado un diseño de reversión múltiple intrasujetos, utilizando como variable independiente (VI) la participación en las sesiones de terapia y como dependientes (VV DD) las evaluadas a través del acelerómetro, esto es, la cantidad de ejercicio diario realizado medido en pasos y los minutos totales de sueño diarios.

Puesto que el experimento de caso único no se realiza de forma probabilística sobre muestras de población, la validez externa de los resultados puede mejorar notablemente cuando se replica el estudio con tres o más sujetos, apoyando también la validez externa el hecho de la asignación aleatoria de los sujetos en el experimento y la rigurosidad de la utilización de los tratamientos y las mediciones de forma estándar (Romeiser, Hickman, Harris & Heriza, 2008).

Las relaciones que pretendemos establecer entre las variables descritas anteriormente se enuncian a través de las siguientes hipótesis:

- *Hipótesis 1.* Los días que los participantes practican sesiones de equitación adaptada realizan un mayor nivel de actividad física que el resto de los días.
- *Hipótesis 2.* Los días que los participantes practican sesiones de equitación adaptada duermen más tiempo que el resto de los días.

Participantes

La selección de la muestra se hizo por conveniencia debido al carácter de estudio piloto de la investigación. Se seleccionaron niños de aquellas familias interesadas en participar en el estudio y que pudieran comprometerse a supervisar el estado del acelerómetro durante el periodo de un mes y a aportar los datos requeridos para el estudio.

La muestra está compuesta por tres niñas y dos niños de edades comprendidas entre los tres y los nueve años. Todos presentan enfermedades de baja frecuencia o sin diagnosticar, consideradas “enfermedades raras”. Estos niños y niñas forman parte de la Asociación Salmantina de Terapias con Animales (Cavalier) y asisten regularmente a las actividades de equitación a razón de una o dos sesiones de 45-60 minutos a la semana.

Todos los participantes muestran retraso global en el desarrollo, caracterizado por presentar retraso psicomotor. Este hecho queda evidenciado por no lograr los hitos esenciales del desarrollo correspondientes a su edad según las Escalas de Desarrollo Denver II y la escala de desarrollo Haizea Llevant (AEPAP (2009) en las áreas postural, manipulativa, de lenguaje y lógico matemática y de interacción social.

Debido a que muchos de los usuarios de la Asociación Cavalier presentan enfermedades de muy baja prevalencia, esta asociación no solo pretende la práctica de la equitación y de los beneficios asociados a ella, sino que también ofrece un marco de colaboración en el que los niños y sus familiares se desenvuelvan en un clima solidario con propuestas no solo terapéuticas, sino también deportivas, de ocio, de esparcimiento social y de búsqueda de soluciones para los problemas cotidianos que presentan sus usuarios. Varios de los padres de los usuarios de Cavalier también colaboran asiduamente con la asociación de enfermedades raras de Castilla y León (AERSCYL).

Los padres informaron de que las condiciones farmacológicas, terapéuticas y la pauta de actividad física regular diaria permanecieron estables en los participantes durante el periodo de recogida de datos.

Ya que entre los objetivos de nuestro trabajo se encuentra el de evaluar el impacto en el tiempo de sueño que tienen las sesiones de equitación adaptada, parece

pertinente señalar si los sujetos presentan algún tipo de trastorno del sueño. Para ello hemos utilizado la Escala de trastornos del sueño para niños de Bruni (SDSC).

Teniendo en cuenta que la puntuación de corte para trastornos del sueño es 39, los datos recogidos en la Escala de Bruni indican que todos los participantes tienen puntuaciones por encima de 33; uno de ellos supera la puntuación de corte para trastornos de sueño en la puntuación total de la escala (40), pero no supera la puntuación de corte para ninguna de las dimensiones evaluadas de forma aislada (ver más adelante la descripción detallada de la Escala de Bruni). Siendo 39 la puntuación de corte para trastornos del sueño y teniendo en cuenta que todos los participantes tienen puntuaciones por encima de 33, y que en algunos casos se sitúan cerca del valor de corte, se puede esperar que el programa intervención ejerza un efecto positivo sobre el sueño de los participantes.

La Tabla 1 muestra las características principales de los participantes del estudio.

Instrumentos

Para evaluar la actividad física y los ciclos de sueño se ha utilizado el acelerómetro ADXL362 integrado en una pulsera de registro denominada comercialmente Xiaomi mi band[®]. Diversos estudios realizados con este dispositivo ofrecen buenos indicadores de fiabilidad, validez y exactitud para el registro de la actividad y del tiempo total de sueño. Los datos de fiabilidad indican niveles de exactitud entre el 96 y el 98.6% (Xie et al., 2018). Esto es así incluso cuando se han comparado los datos de este dispositivo con el instrumento reconocido como *gold standard* para la actigrafía, el ActiGraph GT9X (Tam & Cheung, 2019). Existen otros dispositivos domésticos con buenos indicadores de fiabilidad (López-Flores et al., 2020), sin embargo, nos decantamos por Xiaomi mi band[®] por el bajo coste y por la larga duración de su batería (en torno a 30 días).

Con el fin de realizar una evaluación de las características habituales del sueño de los sujetos se ha utilizado la Escala de Trastornos del Sueño para niños SDSC de Bruni et al. (1996). Consta de 27 ítems tipo Likert y fue elaborada con el objetivo de detectar trastornos del sueño en niños y adolescentes. La fiabilidad test/retest es satisfactoria (.71). La puntuación de corte para la puntuación total de la escala es de 39 puntos. Las puntuaciones de corte para cada una de las dimensiones evaluadas son las siguientes: inicio y mantenimiento (9.9), problemas respiratorios (3.77), desórdenes del arousal (3.29), alteraciones transición sueño/vigilia (8.11), excesiva somnolencia (7.11) e hiperhidrosis (2.87).

Tabla 1. Datos descriptivos de los participantes.

Usuario/a	Edad	Género	Trastorno	Posible trastorno del sueño DSC
Sujeto 1	9	F.	Melanosis de Ito	NO (33)
Sujeto 2	8	F.	S. Prader Willi	NO (38)
Sujeto 3	9	M.	Cromosoma 13 en anillo	NO (40)
Sujeto 4	3	F.	S. Prader Willi	NO (35)
Sujeto 5	8	M	Tirosinemia	NO (33)

Procedimiento

Días antes de comenzar el estudio, fueron debidamente explicados y entregados a los padres de los participantes los cuestionarios de sueño y los consentimientos informados (de acuerdo con la declaración de Helsinki de 1964). Hay que señalar que esta investigación forma parte de un estudio más amplio que ha sido aprobado por el Comité de bioética y bioseguridad (CBUE) de la Universidad de Extremadura (España) con el código de referencia 77/2015.

Una vez comenzado el estudio, con la ayuda de los padres, se colocaron a los participantes las pulseras registradoras de actividad en la muñeca del miembro no dominante, con la excepción del más pequeño, que llevó la pulsera en el tobillo. Los participantes portaron los dispositivos de registro de forma ininterrumpida durante un mes. Los registros fueron posteriormente volcados a los dispositivos móviles para la obtención de los datos cuantitativos.

En el desarrollo de las actividades se han utilizado tres caballos castrados (Guadi, Fitor y Relámpago) y una yegua (Elitea). Estos caballos han sido entrenados previamente para ayudar a jinetes poco experimentados que trabajan con distintos materiales de ayuda a las actividades (aros, cintas, pelotas, etc.). Además, están acostumbrados a trabajar en la pista con monitores, voluntarios y terapeutas. Las características básicas de los caballos son las siguientes: 1) Yegua, Caballo de Deporte Español (CDE) castaño, 9 años y 167 cms de alzada; 2) Castrado, Pura Raza Árabe (PRA) tordo, 11 años y 151 cms de alzada; 3) Castrado, CDE castaño, 10 años y 168 cms; y 4) Castrado, cruzado castaño, 8 años y 135 de alzada. Estos caballos trabajan en una pista de arena de sílice de 50x30 metros. Trabajan tres días a la semana con un número de tres o menos sesiones diarias. El resto del tiempo viven en semilibertad, en cercas al aire libre, con la posibilidad de utilizar cuerdas individuales cuando las situaciones atmosféricas son desfavorables. Las condiciones sanitarias y de bienestar de los caballos están supervisadas a diario por el propietario de la hípica. El propietario es veterinario de la Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León y, a su vez, especialista en el tratamiento de caballos con más de 30 años de experiencia.

La duración de las sesiones con caballos gira en torno a los 45-60 minutos. En cada una de las sesiones trabajan dos, tres o cuatro usuarios, con sus respectivos caballos. El equipo de profesionales está compuesto por un monitor con acreditación de técnico deportivo en equitación por la Real Federación Española de Hípica y varios voluntarios, entre los que se encuentran de forma permanente, la presidenta de la asociación Cavalier, técnico deportivo en equitación, licenciada en psicopedagogía y graduada en logopedia; una graduada en fisioterapia con experiencia de más de tres años en terapias asistidas con caballos y una maestra con la especialidad de educación especial, también con experiencia de varios años en terapias asistidas con caballos.

Aunque las sesiones se ajustan a las características de los participantes y gozan de cierta flexibilidad, responden a un esquema de intervención común que comprende las siguientes fases: 1) 10 minutos para el manejo del caballo pie a tierra, en los que se realizan actividades relacionadas con la preparación y el aseo del caballo; 2) Ya en la pista y al paso, 10 minutos para la realización actividades de relajación de contraste y de calentamiento; 3) 15 minutos para el desarrollo de habilidades tendentes a manejar el caballo de forma autónoma; 4) 10 minutos dedicados principalmente a la diversión a través de la participación en juegos con caballos; y 5) 10 minutos para actividades de cierre y despedida. En la última sesión de la jornada los participantes colaboran en esta fase a quitar los aperos del caballo, a ducharlo y a llevar al caballo a la cerca para la comida y el descanso.

El programa de intervención ha sido descrito profusamente en García-Gómez & García-Peña (2015) y en García-Gómez (2019) y ha sido implementado de forma experimental en García-Gómez et al. (2014) y en García-Gómez et al. (2016).

El registro de pasos de los participantes es una estimación de la actividad real, ya que cuando los sujetos van montados a caballo, a pesar de que las pulseras de registro de actividad se sitúen en la muñeca o en el tobillo de los sujetos, la actividad registrada por los acelerómetros se refiere a los pasos del caballo, que es el que verdaderamente se desplaza en el espacio. Sin embargo, creemos que esta extrapolación es posible

Tabla 2. Estadísticos descriptivos y de contraste de los participantes.

Sujetos	Variable	Línea Base	Intervención	NAP	<i>p</i>	<i>d</i>
1 9 años	Actividad	7563.86±1308.55	9519.25±826.10	.867	.028*	1.18
	Sueño	620.00±25.53	642.50±27.74	.700	.230	0.658
2 8 años	Actividad	4874.11±1592.27	5500.00±591.43	.676	.282	0.373
	Sueño	485.05±88.07	453.00±43.42	.235	.107	0.678
3 9 años	Actividad	10880.44±1197.19	13414.33±160.74	1.00	.002**	1.726
	Sueño	519.33±33.69	519.66±23.28	.488	1.00	0
4 3 años	Actividad	6273.0±1630.14	6401.83±1268.47	.528	.873	0.093
	Sueño	627.16±27.90	620.40±23.56	.417	.631	0.28
5 8 años	Actividad	14939.56±4866.89	18974.40±5117.31	.713	.160	0.387
	Sueño	546.71±38.14	531.00±11.64	.325	.248	0.256

Nota: Actividad: pasos. Sueño: minutos. NAP = porcentaje de no solapamiento. *p* = probabilidad de significación, siendo **p* < .05; ***p* < .001. *d* = *d* de Cohen, interpretable bajo el criterio de Harrington y Velicer (2015): pequeño 0-0.99; mediano 1-2.49 y grande 2.50+.

debido a que, en los estudios realizados sobre gasto energético, tanto andar como montar a caballo al paso equivalen a un gasto energético de tres METs y, además, una serie de trabajos señalan que el paso del caballo emula un importante número de parámetros de la marcha humana (Garner & Rigby, 2015).

Los participantes han asistido a una o dos sesiones semanales, pero solo se ha tenido en cuenta para el análisis de los datos una sesión por participante, la realizada durante los días laborables, en total cuatro sesiones al mes. Por lo tanto, se han desestimado para el análisis los datos tanto de los sábados como de los domingos, ya que los fines de semana ofrecen patrones de comportamiento distintos en cuanto a la actividad y al sueño (Kalak et al., 2012).

Tratamiento estadístico

Para el análisis del efecto de los días de tratamiento respecto a las puntuaciones de la línea base se ha utilizado el método NAP (No Solapamiento de Todos los Pares) recomendado por ser un método de estimación no paramétrico, basado en la prueba de Mann Whitney y adaptado específicamente para los estudios experimentales de caso único (Parker, Vannest, & Davis, 2011). Además, también se ofrece la *d* de Cohen (1988) como indicador de magnitud del efecto de la diferencia entre fases, teniendo en cuenta que la interpretación según los criterios de Cohen no es aplicable a diseños de caso único. En este sentido, se han utilizado como indicadores de efecto los siguientes: pequeño 0-0.99; mediano 1-2.49 y grande +2.50 (Harrington & Velicer, 2015).

Ya que los participantes asistían regularmente a las sesiones de equitación antes de comenzar la toma de datos, el establecimiento de la línea base se establece tomando en consideración los días de equitación frente a los días en los que no practicaron la equitación.

Para el análisis del efecto combinado del conjunto de participantes se ha utilizado el indicador BC-SMDs (diferencia de medias estandarizada entre casos), conocida como *d* de Hedges, cuyas cifras se interpretan en el mismo sentido que la *d* de Cohen (0.2-0.5-0.8).

Para los cálculos de los estadísticos se ha utilizado el paquete IBM SPSS Statistic 21.0, y la calculadora virtual scdhlml, Versión 0.3.1. (Pustejovsky, 2016).

Resultados

Resultados para cada uno de los participantes

En la Tabla 2 aparecen los estadísticos descriptivos y de contraste para cada uno de los sujetos. Como puede observarse, todos los participantes desarrollan de forma clara más actividad los días en los que asisten a las actividades con caballos que los días que no asisten. Esta diferencia es significativa en algunos casos (*p* < .05) y se muestra con un efecto muy variable que oscila entre pequeño y grande (*d* > 0.09) y (*d* > 1.72).

Con respecto al tiempo de sueño hay que señalar que dos de los cinco participantes durmieron más los días de terapia que los días que no asistieron a las mismas. Tres de los sujetos durmieron algo menos los días de terapia, pero la magnitud de la diferencia es menor que la obtenida por los sujetos que sí aumentaron su tiempo de sueño. (ver Tabla 2).

Resultados para el conjunto de los participantes

Como se observa en la tabla 3 y en la figura 1, los participantes recorren una media de 9317 pasos los días que no asisten a las sesiones de equitación y 10739 pasos de media los días en los que sí asisten a estas actividades. Esta diferencia es pequeña con tendencia

Tabla 3. Estadísticos descriptivos y de contraste para todos los participantes.

Variable	Línea Base	Intervención	Diferencia de medias	BC-SMDs
Actividad	9317.63±4485.62	10739.8±5690.04	1422.25	0.309
Sueño	547.28±72.75	558.1±73.21	10.89	0.015

Nota: BC-SMDs = diferencia de medias estandarizada entre casos, valores interpretables como *d* de Cohen (1988): tamaño del efecto pequeño 0.2, moderado 0.5 y grande 0.8. Actividad: Pasos. Sueño: minutos.

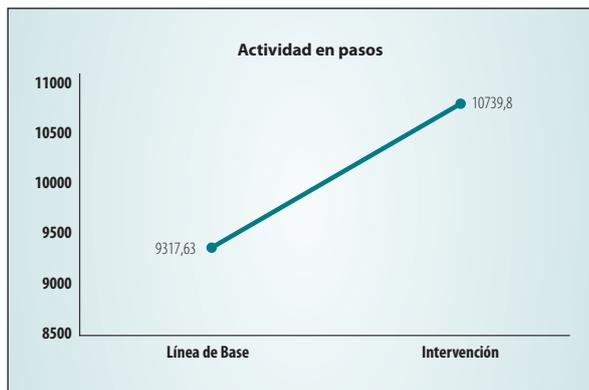


Figura 1. Diferencia de puntuaciones entre la línea base y la intervención.

a moderada ($d = 0.309$). No obstante, esta cifra supone un aumento de 1422 pasos más los días que asisten a las actividades de equitación terapéutica. En conjunto, el tiempo de sueño total aumenta en torno a 11 minutos los días de equitación respecto al resto de los días, lo cual supone un incremento inapreciable respecto a su magnitud ($d = 0.015$).

Por último, cabe reseñar en este apartado que, atendiendo a las apreciaciones del equipo de intervención, tanto los participantes como sus padres manifestaron siempre agrado y satisfacción ante las actividades propuestas. Además, no faltaron a sus sesiones durante el estudio, lo que demuestra la fidelización a través de la vinculación con los animales y sus guías.

Discusión

El objetivo del presente trabajo ha sido el de comprobar si la participación de un grupo de niños afectados por enfermedades raras en una serie de sesiones de equitación adaptada ejercía una influencia apreciable en nivel de actividad física y en el tiempo total de sueño de los participantes.

Con respecto al objetivo planteado, debemos resaltar en primer lugar que el nivel de actividad basal diario del grupo de sujetos practicantes de equitación con enfermedades raras ronda la cifra media de 9317 pasos diarios.

Cuando los niños participan en las actividades de equitación, aumentan de forma sensible su actividad

media diaria, alcanzando la cifra de 10739 pasos. La ganancia de los días que practican equitación respecto al resto de los días es de 1422 pasos, cifra que supone una magnitud de efecto pequeña, pero suficiente como para ser tomada en consideración ($d = 0.30$).

A pesar de que el incremento en la actividad física presenta una magnitud de efecto pequeña, parece relevante desde el punto de vista clínico, debido a que aproxima los niveles de actividad medios del grupo estudiado a las cifras recomendadas en los estándares internacionales, que para esta edad se sitúa en torno a los 12000 pasos diarios (Beets, Bornstein, Beighle, Cardinal, & Morgan, 2010; Tudor-Locke et al., 2011). Hay que tener en cuenta que los trabajos anteriores se refieren a niños y jóvenes mayores de 5 años, por lo que la referencia de 12000 pasos no es adecuada para la participante 4, ya que solo cuenta con tres años. Para la edad de esta participante los estudios parecen indicar que la cifra de pasos diarios es algo menor. Aunque no hay aún un consenso internacional acerca de cuál es el punto de corte para considerar que los niños preescolares de entre 3 a 5 años tengan un estilo de vida activo (Cliff & Janssen, 2019), algunos estudios sitúan el punto de corte promedio para las edades de 3 a 5 años en 7300 pasos diarios, con cifras para los 3 años en 5124 pasos (Pagels, Boldemann & Raustorp, 2011). También Gabel et al. (2013) señalan como punto de corte para estas edades la cifra de 6000 pasos diarios. Sin embargo, hay estudios que utilizando otra metodología de recuento de pasos y en un contexto cultural más cercano al nuestro, como es Portugal, ofrecen cifras de punto de corte superiores. En concreto, Vale et al. (2015) señalan como punto de corte para niños con edades entre los 3 y los 5 años la cifra de 9297 pasos por día.

Con respecto al tiempo de sueño, los resultados han evidenciado que solo dos de los cinco participantes durmieron más los días de equitación que los días que no asistieron a la misma. Aunque los datos de conjunto indiquen que los participantes durmieron en promedio 11 minutos más, la variabilidad entre individuos y la inapreciable magnitud del efecto impiden concluir que las sesiones de equitación hayan ejercido un efecto evidente e incuestionable sobre el tiempo de sueño de los participantes.

Es posible que el pequeño incremento de actividad física producido en las sesiones de equitación no sea suficiente como para ejercer un efecto puntual sobre el sueño de la noche posterior a la realización de dicha actividad. Aunque se han descrito trabajos en los que se señalan efectos favorables sobre el sueño cuando se practican sesiones aisladas de ejercicios, los resultados parecen ser más concluyentes cuando se tienen en cuenta programas en los que se practica ejercicio durante varios meses, ya que permiten conseguir cambios estructurales en el organismo (Veqar & Hussain, 2012).

No obstante, aunque no hayamos podido evidenciar un aumento en el tiempo de sueño, entendemos que un aumento de la actividad física es un logro positivo, ya que como señalan Driver & Taylor (2000) y Santos, Tufik & De Mello (2007), la práctica continuada de actividad física permite ejercer efectos saludables a medio y a largo plazo, produciendo un acercamiento hacia estilos de vida más activos.

Parece interesante resaltar que, especialmente en el caso de nuestros participantes con enfermedades raras, la equitación terapéutica y adaptada permite la práctica de actividad física de baja intensidad, compatible en la mayoría de los casos con sus limitaciones clínicas, en un entorno natural, estructurado y amable. Como señalan Gómez-López, Granero-Gallegos, Baeña-Extremera, Bracho-Amador & Pérez-Quero (2015), la práctica de ejercicio físico ejerce sobre los usuarios una sensación de satisfacción personal y también un alejamiento del aburrimiento en un vida cotidiana normalmente plagada de compromisos terapéuticos en entornos poco agradables.

Conclusiones

Nuestro trabajo ha pretendido aportar luz sobre algunos efectos que pueden ejercer las actividades recreativas y terapéuticas asistidas con caballos sobre un grupo de niños con enfermedades raras. Ya hemos señalado que los sujetos con enfermedades raras son un colectivo muy heterogéneo en cuanto a las causas que originan sus patologías y también en cuanto a las consecuencias que ocasionan. No obstante, existen algunas características comunes a todos ellos, tales como el efecto que produce la cronicidad de sus trastornos y las consecuentes limitaciones en su calidad de vida.

Debido a lo señalado, la primera conclusión que nos parece interesante destacar es que las actividades asistidas con caballos, siempre que la persona muestre atracción por los animales y que no existan contrain-

dicaciones médicas, pueden ser una propuesta a ofrecer para la práctica deportiva para muchos niños con enfermedades de baja prevalencia. Téngase en cuenta que las personas con enfermedades raras son un grupo muy numeroso, solo en España ronda la cifra de unos 3 millones de personas, lo cual supone un verdadero reto social a la hora de encontrar alternativas que les permitan practicar deportes y otras actividades lúdicas y de ocio. Este reto está en plena sintonía con el logro del objetivo 3 para el desarrollo sostenible de la agenda 2030 (ONU, 2015), a través del que se busca impulsar la práctica deportiva como elemento de actividad física, ligada a una vida saludable.

Hay que señalar además que la participación en las actividades de equitación ha supuesto para nuestro grupo de participantes un incremento moderado de actividad física respecto a los días en los que no han participado en las terapias. Este incremento moderado de actividad física quizá sea un aspecto interesante que destacar ya que, debido a la fragilidad de sus condiciones de salud, algunos de estos niños tienen contraindicada la práctica de ejercicio físico vigoroso. Por lo tanto, la equitación puede ser una alternativa viable, ya que, como hemos podido evidenciar, aporta niveles de actividad física moderados y, por lo tanto, recomendables para muchas personas con enfermedades raras.

Con relación a las limitaciones y futuras líneas de investigación, conviene señalar que sería recomendable replicar este estudio con otros diseños de tipo experimental aleatorizados y con muestras mayores o, en su defecto, con otros estudios de replicación grupales de caso único que combinen distintas situaciones experimentales.

Para poder establecer las relaciones entre el ejercicio físico y el sueño se debería diseñar un estudio aumentando la cantidad de actividad física, y así poder comprobar si un aumento mayor al propuesto en nuestro trabajo ejerce un efecto puntual sobre el tiempo de sueño. También se debería valorar el efecto de este tipo de actividad física a largo plazo, después de periodos superiores a los cuatro o seis meses.

Por otro lado, la realización de trabajos de corte cualitativo ayudaría a detectar variables que podrían estar en la base de los efectos beneficiosos físicos y mentales de estas actividades que se sitúan a caballo entre la práctica deportiva y la terapia y, también, ayudaría a comprender la perspectiva del participante y su familia respecto a la participación en el programa diseñado y el impacto en sus vidas. Estudios de metodología combinada podrían ayudar a diferenciar los efectos sobre el sueño de diferentes variables, como el contacto con los animales, la actividad social en un ambiente natural, etc.

Haber recogido información médica complementaria, acerca de la ingesta de medicamentos con influencia sobre la conducta del sueño de los participantes habría sido del máximo interés por su posible repercusión sobre los resultados. Por último, también resultará de interés en futuros trabajos atender a la elaboración y validación de otros programas de intervención, basados en actividades asistidas con equinos, que podrían permitir ofrecer propuestas concretas para las personas con enfermedades de baja prevalencia.

Agradecimientos

Agradecemos a la Asociación Salmantina de Terapias con Animales (Cavalier), a la Hípica Valme del Saz de Salamanca y a los voluntarios y voluntarias que participaron en las sesiones de equitación la desinteresada colaboración en el presente estudio. Así mismo, agradecemos el apoyo bibliográfico y metodológico prestado por el Grupo de Investigación GRESPE de la Universidad de Extremadura.

BIBLIOGRAFÍA

- AEPAP (2009). *Supervisión del desarrollo psicomotor y afectivo. Trastornos asociados*. Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria. Extraído de <https://bit.ly/2YYQ3ZY>
- AHA (2018). *AHA, Inc Terminology Guidelines-Recommended Terminology*. American Hippotherapy Association. Extraído de <https://bit.ly/2VIdyUs>
- Ainsworth, B. E., Haskell W. L., Whitt, M. C., Irwin, M., Swartz, A. M., Strath, S. J., O'Brien, W. L., Bassett, D., Schmitz, K., Emplainscourt, P., Jacobs, D. y Leon, A. (2000) Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 32(9), 498-504. Extraído de <https://bit.ly/38skQRi>
- Barlow, D. H., Nock, M. K., & Hersen, M. (2008). *Single Case Experimental Designs: Strategies for Studying Behavior Change* (3 edition). Boston: Pearson.
- Beets, M. W., Bornstein, D., Beighle, A., Cardinal, B. J., & Morgan, C. F. (2010). Pedometer-Measured Physical Activity Patterns of Youth: A 13-Country Review. *American Journal of Preventive Medicine*, 38(2), 208-216. doi:10.1016/j.amepre.2009.09.045
- Boss, L., Branson, S., Hagan, H., & Krause-Parello, C. (2019). A Systematic Review of Equine-Assisted Interventions in Military Veterans Diagnosed with PTSD. *Journal of Veterans Studies*, 5(1), 23-33. doi:10.21061/jvs.v5i1.134
- British Horse Society (2011). *The health benefits of horse riding in the UK*. Research undertaken by the University of Brighton and Plumpton College on behalf of The British Horse Society. Extraído de <https://bit.ly/38qc8De>
- Bruni, O., Ottaviano, S., Guidetti, V., Romoli, M., Innocenzi, M., Cortesi, F., & Giannotti, F. (1996). The Sleep Disturbance Scale for Children (SDSC). Construct ion and validation of an instrument to evaluate sleep disturbances in childhood and adolescence. *Journal of Sleep Research*, 5(4), 251-261. doi:10.1111/j.1365-2869.1996.00251.x
- Cliff, D. P., & Janssen, X. (2019). Levels of habitual physical activity in early childhood. In Tremblay, R. E., Boivin, M., Peters, R. DeV., eds. Reilly, J. J., topic ed. *Encyclopedia on Early Childhood Development* [online]. Extraído de <https://bit.ly/2YXutoe>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates.
- Devienne, M.F., & Guezennec, C.Y. (2000). Energy expenditure of horse riding. *European Journal of Applied Physiology*, 82(5-6), 499-503. doi:10.1007/s004210000207
- Dominguez-Romero, J. G., Molina-Aroca, A., Moral-Munoz, J. A., Luque-Moreno, C., & Lucena-Anton, D. (2020). Effectiveness of Mechanical Horse-Riding Simulators on Postural Balance in Neurological Rehabilitation: Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 165. doi:10.3390/ijerph17010165
- Driver, H. S., y Taylor, S. R. (2000). Exercise and sleep. *Sleep medicine reviews*, 4(4), 387-402. doi:10.1053/smr.2000.0110
- Duthey, B. (2013). Priority Medicines for Europe and the World. A public health approach to innovation. *WHO Background paper*, 6. Extraído de <https://bit.ly/3fVaSLd>
- Farias-Tomaszewski, S., Jenkins, S. R., & Keller, J. (2001). An Evaluation of Therapeutic Horseback Riding Programs for Adults with Physical Impairments. *Therapeutic Recreation Journal*, 35(3), 250-257. Extraído de <https://bit.ly/2WOYKE5>
- Gabel, L., Proudfoot, N., Obeid, J., MacDonald, M., Bray, S., Cairney, J., & Timmons, B. (2013). Step count targets corresponding to new physical activity guidelines for the early years. *Med Sci Sports Exerc*, 45(2), 314-318. doi:10.1249/MSS.0b013e318271765a
- Gadoth, N., & Oksenberg, A. (2014). Sleep and Sleep Disorders in Rare Hereditary Diseases: A Reminder for the Pediatrician, Pediatric and Adult Neurologist, General Practitioner, and Sleep Specialist. *Frontiers in Neurology*, 5. doi:10.3389/fneur.2014.00133
- García-Gómez, A. (2019). *Juegos con caballos para estimular el desarrollo en la infancia y la adolescencia*. Badajoz: Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio, Junta de Extremadura. Extraído de <https://bit.ly/3f0xfi4>
- García-Gómez, A., & García-Peña, I. M. (2015). *Caballos. Ocio, deporte y terapia para el autismo* (1ª). Madrid: Letras de Autor.
- García-Gómez, A., López, M., Rubio, J. C., Guerrero, E. & García-Peña, I. M. (2014). Efectos de un Programa de Equitación Adaptada y Terapéutica en un Grupo de Niños con Trastornos del Espectro Autista. *Education Journal of Research in Educational Psychology*, 12 (1), 107-128. doi:10.14204/ejrep.32.13115
- García-Gómez, A., Rodríguez-Jiménez, M., Guerrero-Barona, E., Rubio-Jiménez, J. C., García-Peña, I., & Moreno-Manso, J. M. (2016). Benefits of an experimental program of equestrian therapy for children with ADHD. *Research in developmental disabilities*, 59, 176-185. doi:10.1016/j.ridd.2016.09.003
- Garner, B. A., & Rigby, B. R. (2015). Human pelvis motions when walking and when riding a therapeutic horse. *Human Movement Science*, 39, 121-137. doi:10.1016/j.humov.2014.06.011
- Gómez-López, M., Granero-Gallegos, A., Baena-Extremera, A., Bracho Amador, C., & Pérez Quero, F. J. (2015). Efectos de interacción de sexo y práctica de ejercicio físico sobre las estrategias para la disciplina, motivación y satisfacción con la educación física. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación-e Avaliação Psicológica*, 2(40), 6-16. Extraído de <https://www.redalyc.org/pdf/4596/459645432002.pdf>
- Griggs, R. C., Batshaw, M., Dunkle, M., Gopal-Srivastava, R., Kaye, E., Krischer, J., ... Rare Diseases Clinical Research Network. (2009). Clinical research for rare disease: opportunities, challenges, and solutions. *Molecular Genetics and Metabolism*, 96(1), 20-26. doi:10.1016/j.ymgme.2008.10.003
- Harrington, M., & Velicer, W. F. (2015). Comparing Visual and Statistical Analysis in Single-Case Studies Using Published Studies. *Multivariate behavioral research*, 50(2), 162-183. doi:10.1080/00273171.2014.973989
- Jean-Louis, G., Kripke, D. F., & Ancoli-Israel, S. (2000). Sleep and quality of well-being. *Sleep*, 23(8), 1115-1121.
- Kalak, N., Gerber, M., Kirov, R., Mikoteit, T., Yordanova, J., Pühse, U., ... Brand, S. (2012). Daily morning running for 3 weeks improved sleep and psychological functioning in healthy adolescents compared with controls. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 51(6), 615-622. doi:10.1016/j.jadohealth.2012.02.020

- Kendall, E., Maujean, A., Pepping, C. A., Downes, M., Lakhani, A., Byrne, J., & Macfarlane, K. (2015). A systematic review of the efficacy of equine-assisted interventions on psychological outcomes. *European Journal of Psychotherapy & Counselling*, 17(1), 57-79. doi:10.1080/13642537.2014.996169
- Koca, T. T., & Ataseven, H. (2016). What is hippotherapy? The indications and effectiveness of hippotherapy. *Northern clinics of Istanbul*, 2(3), 247-252. doi:10.14744/nci.2016.71601
- Lasa, S. M., Bocanegra, N. M., Alcaide, R. V., Arratibel, M. A., Donoso, E. V., & Ferriero, G. (2015). Animal assisted interventions in neurorehabilitation: a review of the most recent literature. *Neurología (English Edition)*, 1(30), 1-7. doi:10.1016/j.nrleng.2013.01.010
- Lentini, J. A., & Knox, M. S. (2015). Equine-Facilitated Psychotherapy With Children and Adolescents: An Update and Literature Review. *Journal of Creativity in Mental Health*, 10(3), 278-305. doi:10.1080/15401383.2015.1023916
- Lee, N., Park, S., & Kim, J. (2017). Hippotherapy and neurofeedback training effect on the brain function and serum brain-derived neurotrophic factor level changes in children with attention-deficit or/and hyperactivity disorder. *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry*, 21(3), 35-42. doi:10.20463/jenb.2017.0018
- López-Flores, M., Fernández, A. R., Iglesias, D. S., Marroyo, J. A. R., & Vicente, J. G. V. (2020). Validez de la pulsera de cuantificación Fitbit Flex® en la valoración del sueño. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(43), 35-41. doi:10.12800/ccd.v15i43.1397
- Muñoz, S., Máximo, N., Valero, R., Atín, M. A., Varela, E., & Ferriero, G. (2015). Animal assisted interventions in neurorehabilitation: a review of the most recent literature. *Neurología (English Edition)*, 30(1), 1-7. doi:10.1016/j.nrleng.2013.01.010
- ONU (2015). *Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible. 17 objetivos para transformar el mundo*. Naciones Unidas. Extraído de <https://bit.ly/3eXR2OW>
- Pagels, P., Boldemann, C., & Raustorp, A. (2011). Comparison of pedometer and accelerometer measures of physical activity during preschool time on 3-to 5-year-old children. *Acta paediatrica*, 100(1), 116-120. doi:10.1111/j.1651-2227.2010.01962.x
- Palau, F. (2009). *Estrategia en Enfermedades Raras del Sistema Nacional de Salud*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Política Social. Extraído de <https://bit.ly/2C6y8qw>
- Parker, R. I., Vannest, K. J., & Davis, J. L. (2011). Effect Size in Single-Case Research: A Review of Nine Nonoverlap Techniques. *Behavior Modification*, 35(4), 303-322. doi:10.1177 / 0145445511399147
- Pustejovsky, J. E. (2016). scdhlml: A web-based calculator for between-case standardized mean differences (Version 0.3.1). Extraído de <https://jepusto.shinyapps.io/scdhlml>
- Rajmil, L., Perestelo-Pérez, L., & Herdman, M. (2010). Quality of life and rare diseases. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 686, 251-272. doi:10.1007/978-90-481-9485-8_15
- Reimer, M. A., & Flemons, W. W. (2003). Quality of life in sleep disorders. *Sleep Medicine Reviews*, 7(4), 335-349. doi:10.1053/smr.2001.0220
- Romeiser, L., Hickman, R. R., Harris, S. R., & Heriza, C. B. (2008). Single-subject research design: recommendations for levels of evidence and quality rating. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 50(2), 99-103. doi:10.1111/j.1469-8749.2007.02005.x
- Ruiz-Juan, F., Piéron, M., & Baena-Extremuera, A. (2012). Socialización de la actividad físico-deportiva en adultos: relación con familia, pareja y amigos. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación-e Avliación Psicológica*, 2(34), 36-59. Extraído de <https://www.redalyc.org/pdf/4596/459645438002.pdf>
- Santos, R. V. T., Tufik, S. y De Mello, M. T. (2007). Exercise, sleep and cytokines: is there a relation? *Sleep medicine reviews*, 11(3), 231-239. doi:10.1016/j.smr.2007.03.003
- Stickney, M.A. (2010). *A qualitative study of the perceived health benefits of a therapeutic riding program for children with autism spectrum disorders* (Doctoral Dissertations Graduate School). University of Kentucky, Kentucky (USA). Extraído de <https://bit.ly/31FDLXD>
- Stergiou, A., Tzoufi, M., Ntzani, E., Varvarousis, D., Beris, A. y Ploumis, A. (2017). Therapeutic effects of horseback riding interventions: a systematic review and meta-analysis. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 96(10), 717-725. doi:10.1097/PHM.0000000000000726
- Tam, M., & Cheung, S. (2019). Validation of consumer wearable activity tracker as step measurement in free-living conditions. *Finnish Journal of EHealth and EWelfare*, 11(1-2), 68-75. doi:10.23996/fjhw.76673
- Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Beets, M. W., Belton, S., Cardon, G. M., Duncan, S., ... & Rowe, D. A. (2011). How many steps/day are enough? for children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 78. doi:10.1186/1479-5868-8-78
- Vale, S., Trost, S. G., Duncan, M. J., & Mota, J. (2015). Step based physical activity guidelines for preschool-aged children. *Preventive Medicine*, 70, 78-82. doi:10.1016/j.ypmed.2014.11.008
- Veqar, Z. y Hussain, M.E. (2012). Sleep Quality Improvement and Exercise: A Review. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 2(8), 1-8. Extraído de <https://bit.ly/2VJcmjQ>
- Wittke, T. C., Schmidtke, J., & Grigull, L. (2018). Rare diseases and sports: A pilot project to improve physical activity in patients with mucopolysaccharidosis. *Translational Sports Medicine*, 1(5), 184-190. doi:10.1002/tsm.235
- Xie, J., Wen, D., Liang, L., Jia, Y., Gao, L., & Lei, J. (2018). Evaluating the Validity of Current Mainstream Wearable Devices in Fitness Tracking Under Various Physical Activities: Comparative Study. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(4), e94. doi:10.2196/mhealth.9754
- Yorke, J., Nugent, W., Strand, E., Bolen, R., New, J., & Davis, C. (2013). Equine-assisted therapy and its impact on cortisol levels of children and horses: a pilot study and meta-analysis. *Early Child Development and Care*, 183(7), 874-894. doi:10.1080/03004430.2012.693486

La responsabilidad social en los deportistas de alto nivel: análisis de las percepciones, motivaciones, opiniones y dificultades

Social Responsibility in High Level Athletes: perceptions, motivations, opinions and difficulties analysis

Javier Abuín-Penas¹, María Isabel Míguez-González¹, María José Martínez-Patiño²

¹ Facultad de Ciencias Sociales e da Comunicación. Universidade de Vigo. España.

² Facultad de Ciencias da Educación e do Deporte. Universidade de Vigo. España.

CORRESPONDENCIA:

Javier Abuín Penas

jabuin@uvigo.es

Recepción: agosto 2020 • Aceptación: septiembre 2020

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Abuín-Penas, J., Míguez-González, M.I., & Martínez-Patiño, M. J. (2021). La responsabilidad social en los deportistas de alto nivel: análisis de las percepciones, motivaciones, opiniones y dificultades. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 169-176. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1591>

Resumen

Los deportistas realizan a menudo acciones de responsabilidad social para generar un impacto positivo en la sociedad. Este estudio pretende analizar las diferentes características de la responsabilidad social de los deportistas de alto nivel españoles. La investigación también explora los factores que influyen en la toma de decisiones, motivaciones o percepciones que tienen los deportistas sobre la responsabilidad social. Para ello se distribuyó un cuestionario, diseñado *ad-hoc* y revisado previamente por expertos académicos y profesionales del mundo del deporte y de la comunicación corporativa, entre 2123 deportistas. Se obtuvieron 313 respuestas de deportistas que han permitido explorar los motivos y creencias sobre la responsabilidad social en el deporte español. Esta investigación revela los conocimientos, actitudes, motivaciones y problemáticas a los que los deportistas españoles se enfrentan a la hora de desarrollar acciones solidarias. Finalmente se presenta un perfil de deportista involucrado en el desarrollo de acciones solidarias.

Palabras clave: RSC, deporte de alto nivel, responsabilidad social en el deporte, deporte. solidario

Abstract

Athletes often carry out social responsibility activities to generate a positive impact on society. This study aims to analyze the different perspectives and opinions about Spanish high-level athlete's philanthropy. The research also explores the factors that influence the decision-making, motivations or perceptions that athletes have about social responsibility. To do this, a questionnaire was distributed, designed *ad-hoc*, among 2123 athletes. 313 athletes answered were obtained that have allowed us to explore the motives and beliefs about social responsibility in Spanish sport. This research reveals the knowledge, attitudes, motivations and problems that Spanish athletes face when developing solidarity actions. Finally, a profile of an athlete involved in the development of solidarity actions is presented.

Key words: CSR, high-level sport, social responsibility in sport, solidarity sport.

Introducción

La responsabilidad social, esa obligación moral de ayudar a mejorar la sociedad, es cada vez una parte más importante dentro de la industria del deporte (Babiak & Wolfe, 2009; Sheth & Babiak, 2010). Los atletas son una parte fundamental dentro de esta industria deportiva y son los encargados, de manera habitual, de generar ese impacto positivo en la sociedad (Babiak et al., 2012).

Estas acciones de responsabilidad social habitualmente están asociadas a empresas u organizaciones, aunque también pueden estar relacionadas con individuos. Hamilton (2004) afirma que los deportistas deben realizar esfuerzos sociales, buscando la integración con la comunidad que representan. Estos deportistas tienen diversas formas de mostrar su solidaridad con la sociedad, a través de apariciones públicas para sus patrocinadores u otras actividades comunitarias, con el objetivo de que sus seguidores los asocien con actividades positivas para la sociedad.

La importancia y trascendencia del deporte en la sociedad actual (Álvarez, 2020) hace que la responsabilidad social de la industria deportiva juegue un papel muy importante. Pese a ello, muchos deportistas no son conscientes del valor que puede tener desarrollar una adecuada estrategia de responsabilidad social, tanto para sus equipos como para la sociedad (Babiak et al., 2012).

El deporte tiene que ver con la aspiración, además de requerir disciplina, pasión y dedicación. Los deportistas que destacan en los niveles más altos del deporte tienen una plataforma única desde la que poder inspirar, motivar y aprovechar su popularidad en la sociedad para ayudar a marcar la diferencia en las causas y problemas que son importantes para ellos. Los atletas de hoy en día atraen la atención de públicos muy numerosos, quienes depositan grandes expectativas, esperando su participación en acciones solidarias (Roy & Graeff, 2003).

Estudios más recientes afirman que ser seguidor de un deporte, o de un deportista, puede ser una estrategia adecuada para fomentar conductas sociales en los jóvenes escolares (Pelegrín, León & González-García, 2020).

La responsabilidad social en el deporte ha sido una materia de creciente interés académico (Babiak & Wolfe, 2006, 2009; Sheth & Babiak, 2010; Smith & Westerbeek, 2007; Walker y Kent, 2009). Sin embargo, estas investigaciones se han centrado principalmente en la industria deportiva de Estados Unidos. En España, las investigaciones sobre deporte y responsabilidad social son escasas y la mayoría de ellas está centrada

en el fútbol en particular (García-Caba, 2012; Ginesa, & Ordeix, 2010; López-Martínez, & Fernández-Fernández, 2015; Ruiz-Mora, & Guerrero-Navarro, 2018). Aunque sí existen algunos estudios en los que se trata la responsabilidad social en eventos deportivos (Abadia et al., 2016), temas más genéricos como el deporte adaptado (Pérez-Villalba et al., 2019) o situaciones específicas como la vivida por la pandemia generada por el COVID-19 y la respuesta del mundo del deporte (Abuín-Penas et al., 2020).

Método

Como se ha observado, existe la necesidad de una investigación que considere una variedad de factores individuales, como las actitudes o los factores sociales, las decisiones que influyen en las acciones sociales por cuenta propia o la participación en acciones solidarias realizadas por terceros.

Por lo tanto, existe un vacío en la literatura académica con respecto a 1) los conocimientos y actitudes de los atletas hacia las acciones de responsabilidad social 2) los motivos para el desarrollo de este tipo de iniciativas y 3) los factores que inhiben o fomentan esta participación en actividades solidarias. También hay una falta de información sobre las bases de los deportistas, especialmente en lo que respecta a los antecedentes de su formación, su predisposición o sus conocimientos sobre los beneficios obtenidos para la sociedad, para sus equipos y para ellos mismos al participar en este tipo de actividades. Además, sabemos poco sobre el estado y el alcance de la filantropía de los atletas. Dado el creciente estudio de un campo como la responsabilidad social en el ámbito deportivo y el poder del deporte para influir y movilizar a una gran parte de la sociedad (Smith & Westerbeek, 2007), el propósito de esta investigación es examinar las características de la responsabilidad social en el deporte de alto nivel. Específicamente, se abordan las siguientes preguntas de investigación:

- a) ¿Cómo es el panorama de la responsabilidad social de los deportistas de alto nivel? ¿Cuál es el perfil de un deportista de alto nivel implicado en acciones solidarias?
- b) ¿Cuáles son las motivaciones al participar en actividades de responsabilidad social? ¿Qué conocimientos tienen los deportistas sobre este tema? ¿Qué desafíos o barreras se encuentran los atletas al desarrollar este tipo de actividades? ¿En qué medida utilizan los deportistas la responsabilidad social de una forma estratégica?

Participantes

Esta investigación trata de conocer el panorama de la responsabilidad en los deportistas españoles de alto nivel. En España, son deportistas de alto nivel aquellos que han sido acreditados como tal por resolución del presidente del Consejo Superior de Deportes (CSD). Anualmente se publican las relaciones de deportistas de alto nivel en el Boletín Oficial del Estado (BOE). Estos deportistas deben haber cumplido determinados requisitos y condiciones definidos en los artículos 3 y 4 del Real Decreto sobre deportistas de alto nivel y alto rendimiento (Real Decreto 971/2007 de 13 de julio¹), previamente a ser acreditados. Ese Real Decreto indica de manera literal:

“Serán deportistas de alto nivel aquellos que cumpliendo los criterios y condiciones definidos en los artículos 3 y 4 del presente real decreto, sean incluidos en las resoluciones adoptadas al efecto por el secretario de Estado-presidente del Consejo Superior de Deportes, en colaboración con las federaciones deportivas españolas y, en su caso, con las comunidades autónomas. La consideración de deportista de alto nivel se mantendrá hasta la pérdida de tal condición de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 15 del presente real decreto.”

Se puede interpretar que son deportistas de alto nivel los atletas a quienes su rendimiento y clasificación les sitúe entre los mejores del mundo o de Europa, de acuerdo con los criterios de las competiciones organizadas por las federaciones internacionales reguladoras de cada deporte o por el Comité Olímpico Internacional.

En el Anuario de Estadísticas Deportivas, publicado anualmente por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, se indica que, en el año 2018, la cifra de Deportistas de Alto Nivel (DAN) españoles era de 4962. También se muestra un desglose por sexo, que indica que 3114, el 62.8%, son hombres y 1848, el 37.2%, mujeres (Ministerio de Cultura y Deporte, 2019).

La muestra final la conforman un total de 313 deportistas de alto nivel que accedieron a responder el cuestionario. De los 313 individuos que participaron en la investigación, el 54% (169) son hombres, el 45.7% (143) son mujeres y una persona ha decidido no decir su sexo. El 77% de los participantes está en una franja de edad de entre 18 y 29 años, y el 18.5% entre

los 30 a los 39 años. El 46.6% (146) de la muestra posee el título de bachiller, formación profesional superior o equivalente, el 42.2% (132) tienen algún título universitario, mientras que únicamente el 7.3% (23) cuenta con secundaria o un grado medio de formación profesional. Sobre el deporte que practican, el 32.6% (102) se dedica al atletismo, el 6.7% (21) hockey y el resto de deportistas se reparte entre más de 50 disciplinas diferentes.

Instrumento

La literatura analizada previamente muestra que no existe una única forma de analizar la responsabilidad social en el ámbito deportivo. Sin embargo, a los efectos de esta investigación, el cuestionario se consideró como uno de los métodos más apropiados, ya que permite el análisis y la comparación directa de muchas características en un gran número de deportistas. Por ello, se han tomado como referencia investigaciones previas en las que se hace uso del cuestionario como instrumento metodológico en el ámbito de la responsabilidad social y el deporte (Blumrodt et al., 2012; Blumrodt et al., 2013; Walker et al., 2010; Walker & Kent, 2009).

El cuestionario se ha mostrado como la herramienta más adecuada para el análisis de la responsabilidad social de los deportistas (Abuín-Penas, 2019). El cuestionario utilizado para esta investigación ha sido analizado por expertos académicos y profesionales del sector. Al contar con una estructura inicial con los datos sociodemográficos del deportista (edad, sexo, comunidad autónoma de nacimiento, deporte en que compete, nivel de estudios finalizados e ingresos anuales brutos), permite poner en contexto los ítems preguntados para evaluar el conocimiento, el grado de implicación y la estrategia de responsabilidad social que siguen los deportistas.

Con el objetivo de dar mayor uniformidad a los resultados y facilitar el proceso de cuantificación, el cuestionario estaba compuesto por preguntas cerradas. Este tipo de preguntas hacen que la respuesta del entrevistado esté condicionada por las opciones ofrecidas, por lo que siempre se incluía una opción neutra o no sabe / no contesta.

Procedimiento

Para facilitar la distribución del cuestionario se eligió Google Forms, que permite que los encuestados respondan online de una manera simple y directa. Además, esta herramienta *on line* es gratuita y facilita al investigador la posterior tabulación de resultados,

1 Real Decreto 971/2007, de 13 de julio, sobre deportistas de alto nivel y alto rendimiento: https://www.csd.gob.es/sites/default/files/media/files/2018-10/BOE_Real_Decreto_DAN_y_Alto_Rendimiento.pdf

pudiendo transformarlos automáticamente en una hoja de cálculo. Las ventajas de la distribución del cuestionario en formato digital están asociadas con la posibilidad de mantener el anonimato físico que se otorga al entrevistado.

En la distribución del cuestionario se utilizó la opción de contacto indirecto a través de las redes sociales. En concreto, se enviaron mensajes privados a través de Instagram a 2123 deportistas de alto nivel españoles con cuenta en esta red social. El número de atletas que respondieron al cuestionario fue de 313, lo que asegura un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5.35%, ya que el universo total a estudiar es de 4962 deportistas de alto nivel. Este cálculo se ha realizado a través de la calculadora de muestra para proporciones de Netquest².

Los envíos se realizaron en bloques semanales durante los meses de febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre de 2019. Paralelamente se realizó un seguimiento de las participaciones en campeonatos internacionales de atletas para contactar con ellos en momentos en los que su presencia en la red social fuese más probable.

Resultados

Datos sociodemográficos de los deportistas

El primer bloque de preguntas permite poner en contexto el perfil sociodemográfico de los deportistas de alto nivel españoles. En este apartado, se observa que del total de los encuestados (313), el 77% está en una franja de edad de entre 18 y 29 años, siendo la siguiente franja de edad la que comprende de los 30 a los 39 años, con un 18.5%. En cuanto al sexo, el 54% (169) de los encuestados son hombres, el 45.7% (143) son mujeres y una persona ha decidido no decir su sexo, tal y como muestra la Tabla 1. Los resultados obtenidos en la muestra que ha respondido al cuestionario son coherentes con el universo que representan, con una ligera sobrerrepresentación femenina. Cabe recordar que el Anuario de Estadísticas Deportivas de 2019, realizado por Ministerio de Deporte de España, mostraba que el 62.8% de los deportistas de alto nivel, son hombres y el 37.2%, mujeres.

Al observar el deporte en el que compiten, el 32.6% (102) de los deportistas que han accedido a responder el cuestionario practican atletismo. El siguiente deporte más practicado es el hockey con un 6.7% (21). Cabe

Tabla 1: Sexo de los deportistas de alto nivel.

Sexo	Nº de deportistas
Mujer	143
Hombre	169
Prefiero no decirlo	1

Tabla 2: Nivel de formación de los deportistas de alto nivel.

Nivel de formación	Nº de deportistas
Universitarios	139
Bachiller/FP Grado Superior o equivalentes	146
Secundaria/FP de Grado Medio o equivalentes	24
Primaria/EGB o equivalentes	4

Tabla 3: Ingresos brutos de los deportistas de alto nivel.

Ingresos brutos anuales	Nº de deportistas
Menos de 10.000€ brutos anuales	143
Entre 10.000€ y 20.000€ brutos anuales	81
Entre 20.000€ y 30.000€ brutos anuales	41
Entre 30.000€ y 40.000€ brutos anuales	18
Entre 40.000€ y 50.000€ brutos anuales	7
Entre 50.000€ y 60.000€ brutos anuales	9
Más de 60.000€ brutos anuales	14

destacar que más de 50 deportes diferentes se ven representados por los participantes de esta investigación.

Dentro del nivel de estudios finalizados se observa que el 46.6% (146) de los deportistas cuenta con el título de bachiller, formación profesional superior o equivalente. Por otro lado, el 42.2% (132) tiene algún título universitario, mientras que únicamente el 7.3% (23) solo cuenta con secundaria o un grado medio de formación profesional (Tabla 2).

La Tabla 3 muestra que el 45.7% (143) de los encuestados tiene unos ingresos brutos anuales inferiores a 10.000€. Después se encuentran los deportistas con ingresos entre 10.000 € y 20.000 € brutos anuales, quienes representan cerca del 26% (81) de la muestra. Poco más de un 13% (41) tienen ingresos que se encuentran en un rango entre 20.000€ y 30.000 € brutos anuales.

Datos sobre responsabilidad social de los deportistas

Aproximadamente el 35% (109) de los deportistas encuestados nunca había oído hablar de la responsabilidad social hasta el momento en el que realizaron este cuestionario. Este dato contrasta con que un 33.5% (105) sí está familiarizado con el término e incluso sabría explicar qué significa. Los deportistas que cono-

² Calculadora de muestra para proporciones de Netquest: <https://www.netquest.com/es/panel/calculadora-muestras/calculadoras-estadisticas>

Tabla 4: Grado de conocimiento sobre la responsabilidad social.

Grado de conocimiento	Nº de deportistas
NS/NC (no sabe / no contesta)	3
Nunca había oído hablar de RS hasta este momento	109
He oído hablar del concepto, pero no lo entiendo	19
Entiendo el concepto de RS, pero no sabría explicarlo	77
Sabría explicar lo que es la RS	105

Tabla 5: Nivel de interés en acciones de responsabilidad social.

Nivel de interés	Nº de deportistas
NS/NC (no sabe / no contesta)	38
No tengo interés en participar en actividades de RS	16
No he participado en actividades de RS ni propias ni ajenas, pero me gustaría hacerlo	142
Participo en acciones de RS que realizan otras organizaciones	94
Llevo a cabo iniciativas de RS propias	23

cen el término RS, comprenden lo que significa, pero no sabrían explicárselo a otra persona son un 24.6% (77) de la muestra (Tabla 4).

Al observar los resultados en función del rango de edad, se comprueba que un 58% (36) de los deportistas de alto nivel de más de 30 años sabría explicar lo que es la RS. El 22% (14) de los mayores de 30 reconoce no haber oído nunca hablar sobre la RS hasta el momento de realizar el cuestionario. El resto, o conoce el concepto de RS, pero no sabría explicar bien qué significa (14.5%), o ha oído hablar de la RS, pero no entiende lo que significa (3%). En el caso de los deportistas de alto nivel menores de 30 años, se comprueba que menos del 30% (69) sabría explicar lo que es la RS. Además, cerca del 40% (95) de los menores de 30 reconoce no haber oído nunca hablar sobre la RS hasta el momento de realizar el cuestionario. El resto, o conoce el concepto de RS, pero no sabría explicar bien qué significa (27%), o ha oído hablar de la RS, pero no entiende lo que significa (6.7%).

Según el nivel de estudios finalizados se observa que son los 139 deportistas de alto nivel que cuentan con estudios universitarios, de ellos, un 44% (61) sabría explicar lo que es la RS. Aun así, más del 30% (45) reconoce no haber oído nunca hablar sobre la RS. El resto de los deportistas de este grupo, o conoce el concepto de RS, pero no sabría explicar bien qué significa (18.7%), o ha oído hablar de la RS, pero no entiende lo que significa (4%). De los deportistas que no cuentan con estudios universitarios tan solo un 25% (44) sa-

bría explicar lo que es la RS. Más del 35% (64) de los encuestados sin estudios universitarios reconoce no haber oído nunca hablar sobre la RS.

Al poner el foco en el nivel económico, se observa que únicamente 14 deportistas de alto nivel cuentan con ingresos superiores a los 60.000€ anuales. Dentro de este grupo, más del 70% (10) sabría explicar lo que es la RS y tan solo 2 reconocen no haber oído nunca hablar sobre la RS. Estos resultados contrastan con los obtenidos en los 143 encuestados con ingresos inferiores a los 10.000 € anuales, de los cuales, poco más del 20% (34) sabría explicar lo que es la RS y cerca del 50% (66) reconoce no haber oído nunca hablar sobre la RS.

A la pregunta “¿Qué afirmación le describe mejor?”, el 45.4% responde “No he participado en actividades de RS ni propias ni ajenas, pero me gustaría hacerlo”, mientras que el 30% (94) afirma participar en acciones de RS que realizan otros. Tan solo 23 atletas, un 7.3%, han contestado que llevan a cabo iniciativas de RS propias (Tabla 5).

Al hacer la diferenciación por sexo se observa que menos del 3% (4) de las mujeres encuestadas lleva a cabo sus propias iniciativas de RS y el 28% (40) participa en acciones de RS que realizan otras organizaciones. El 55% de las mujeres (79) afirma no haber participado en actividades de RS ni propias ni ajenas, pero les gustaría hacerlo en el futuro. Menos del 5% (7) dice no tener interés en participar en actividades de RS. Similares son los resultados en los hombres, de los que tan solo el 11% (19) lleva a cabo sus propias iniciativas de RS y poco más del 30% (53) participa en acciones de RS que realizan otras organizaciones. Más del 37% (63) de los hombres afirma no haber participado en actividades de RS, pero les gustaría hacerlo en el futuro y apenas un 5% (9) dice no tener interés en participar en actividades de RS.

En cuanto a la edad de los deportistas, se observa que tan solo el 21% (13) de los mayores de 30 años lleva a cabo sus propias iniciativas de RS y poco más del 35% (22) participa en acciones de RS que realizan otras organizaciones. El 24% (15) afirma no haber participado en actividades de RS, pero les gustaría hacerlo en el futuro y un 8% (5) dice no tener interés en participar. En los menores de 30 años apenas un 4% (10) lleva a cabo sus propias iniciativas de RS y menos del 30% (72) participa en acciones de RS que realizan otras organizaciones. Además, más del 50% (127) de los menores de 30 afirma no haber participado en actividades de RS, pero les gustaría hacerlo en el futuro y un 4% (11) dice no tener interés.

Teniendo en cuenta el nivel de estudios se observa que tan solo el 11.5% (16) de deportistas con estudios universitarios lleva a cabo sus propias iniciativas de RS

y apenas el 36% (50) participa en acciones que realizan otras organizaciones. Más del 37% (52) afirma no haber participado en actividades de RS, pero le gustaría hacerlo en el futuro. Estos resultados en deportistas sin estudios universitarios son aún más bajos, apenas el 4% (7) de ellos lleva a cabo su propia iniciativa de RS y poco más del 25% (44) participa en acciones de RS que realizan otras organizaciones. Sobre esta cuestión, más del 50% de los encuestados que no tiene estudios universitarios (90) afirma no haber participado en actividades de RS ni propias ni ajenas, pero les gustaría hacerlo en el futuro.

Se puede observar también que más del 85% (12) de los deportistas con ingresos superiores a los 60.000 € anuales lleva a cabo iniciativas de RS propia o participa habitualmente en acciones de RS que realizan otras organizaciones. En referencia a esta cuestión, tan solo 2 de los/as encuestados/as afirman no haber participado en actividades de RS ni propias ni ajenas, pero les gustaría hacerlo en el futuro. En cambio, únicamente 2 deportistas con ingresos inferiores a 10.000 € anuales afirman llevar a cabo iniciativas de RS propias y poco más del 20% (34) participa en acciones de RS que realizan otras organizaciones. Más del 50% (75) afirma no haber participado en actividades de RS ni propias ni ajenas, pero les gustaría hacerlo en el futuro.

Sobre la etapa de la carrera deportiva en la que otorgan más importancia a la RS, un 72.5% considera que es cuando tiene un cierto prestigio profesional, un 35% cree que sería cuando los/as deportistas tienen una situación personal asociada a una causa solidaria y un 33.9% opina que será al final de su carrera. En esta cuestión los porcentajes suman más del 100% porque se daba la opción de elegir hasta un máximo de 3 respuestas.

A continuación, en la pregunta sobre la planificación de la estrategia RS, el 44.4% (139) afirma no realizar ningún tipo de acción solidaria de manera planificada, mientras que un 38.3% (120) indica que sus acciones de RS no están planificadas, pero, cuando surge una, trata de apoyarla. En la Tabla 6 se puede observar el resto de respuestas sobre la planificación de las acciones de RS.

El método, herramienta o técnica que los/as deportistas consideran más útil en la implementación de acciones de RS es, con más de un 60% (190), ser socialmente responsable en su día a día (esto incluye no contaminar, reciclar, ayudar a otros de su entorno...). El resto de las respuestas a esta cuestión (en este caso también se podían seleccionar hasta un máximo de 3 opciones) se reparte entre el 20% y el 40%, salvo la opción de no sabe / no contesta, que es la menos elegida. (Tabla 7).

Tabla 6: Grado de planificación de las acciones de responsabilidad social.

Grado de planificación	Nº de deportistas
NS/NC (no sabe / no contesta)	21
No realizo acciones de RS	139
Mis acciones de RS no están planificadas, cuando surge una trato de apoyarla	120
A corto plazo (esta temporada)	20
A medio plazo (a tres años vista)	8
A largo plazo (más allá de cinco años)	5

Tabla 7: Métodos, herramientas o técnicas más en la implementación de acciones de responsabilidad social.

Implementación de responsabilidad social	Nº de deportistas
NS/NC (no sabe / no contesta)	20
Realizar voluntariado	87
Pedir apoyo o ayuda para causas concretas a seguidores o aficionados	109
Servir como prescriptor o imagen para una causa u ONG	122
Apoyar económicamente una causa u ONG	65
Ser socialmente responsable en mi día a día (no contaminar, reciclar, ayudar en mi entorno...)	190
Cooperar con marcas de mi sector en acciones de RS	111
Cooperar con otros deportistas en acciones de RS	106

Tabla 8: Valores a los que los deportistas otorgan mayor importancia al realizar acciones de responsabilidad social

Valores	Nº de deportistas
NS/NC (no sabe / no contesta)	17
Valor académico	81
Valor económico	41
Valor profesional	120
Valor personal	196
Valor social	221
Valor mediático	121

La Tabla 8 muestra los resultados obtenidos cuando se pregunta a qué valor otorga mayor importancia un deportista cuando realiza acciones de RS. A esta cuestión, el 70.6% (221) elige el valor social (la vinculación del deportista con causas benéficas), el 62.6% (196) selecciona el valor personal (la relación personal con la causa), el 38.7% (121) el valor mediático (el interés de los medios de comunicación y la sociedad) y el 38.3% (120) elige el valor profesional (el comportamiento y éxito dentro del terreno de juego). Ante esta cuestión los/as encuestados/as tenían la posibilidad de elegir un máximo de 3 respuestas, por ese motivo la suma de los porcentajes supera el 100%.

Tabla 9: Obstáculos que se encuentran los deportistas para realizar acciones solidarias.

Obstáculos para realizar acciones solidarias	Nº de deportistas
NS/NC (no sabe / no contesta)	25
Falta de apoyo de mis proveedores o patrocinadores	41
Desconocimiento de acciones para colaborar o apoyar	113
Poca repercusión en los medios	88
Falta de tiempo	80
Convicción de que los beneficios que conlleva la RS no compensan el esfuerzo necesario	33
Falta de recursos económicos	137
Falta de incentivos culturales o educativos	73
Falta de incentivos gubernamentales o institucionales	124
Percepción de la RS como algo poco útil	56

La Tabla 9 muestra que el 43.8% (137) de los deportistas considera la falta de recursos económicos como uno de los principales problemas u obstáculos que se ha encontrado a la hora de realizar acciones de RS. El siguiente inconveniente sería la falta de incentivos gubernamentales o institucionales, con un 39.6% (124), mientras que el 36.1% (113) cree que el desconocimiento de opciones para colaborar o apoyar es el principal problema a la hora de desarrollar o participar en acciones de RS.

Discusión

Mediante el desarrollo de esta investigación se ha comprobado cómo los deportistas españoles tienen interés en participar en acciones solidarias. Además, se observa que cuando patrocinadores, equipos, instituciones u otras organizaciones desarrollan iniciativas solidarias los deportistas tratan de involucrarse y ayudar. Estos resultados están en consonancia con lo observado en otros estudios previos (Abuín-Penas et al., 2020; Anderson & Martin, 2019; Kih et al., 2014).

A través de este estudio se ha observado que cerca del 35% de los deportistas españoles nunca ha oído hablar de la RS. Esta situación debería ser revertida, ya que varios autores apuntan a la importancia del deporte y a la conveniencia de que las figuras del deporte participen en acciones solidarias (Abuín-Penas et al., 2020; Babiak & Wolfe, 2009; Babiak et al., 2012; Roy & Graeff, 2003; Sheth & Babiak, 2010;). De todas formas, sí se ha visto que hay otro porcentaje de deportistas (33.5%) que sí está familiarizado con el término e incluso sabría explicarlo. Por tanto, sí existe en la in-

dustria española del deporte un cierto desconocimiento de lo que es la RS, pero este no es total.

Esta investigación difiere de lo sugerido por estudios previos, en los que los atletas consideran importante contar con una estrategia de RS y una planificación que permita atraer o interesar a otros para mejorar el modo en que apoyan causas solidarias (Babiak et al., 2012). En este caso, los deportistas afirman no contar con ningún tipo de estrategia ni planificación, sino que participan en las iniciativas solidarias según van surgiendo.

En cuanto al tipo de acciones solidarias en las que los deportistas españoles prefieren involucrarse, se ha observado que la predisposición es mayor cuando se trata de acciones desarrolladas por terceros. En los casos en los que las actividades de RS son llevadas a cabo por patrocinadores, proveedores, instituciones públicas u organizaciones solidarias, los deportistas tienen una mejor actitud. Por el contrario, es más difícil encontrar casos en los que los atletas lleven a cabo sus propias iniciativas solidarias.

La falta de iniciativa en el desarrollo de acciones solidarias por parte de los deportistas se puede deber a la falta de recursos económicos. Esta posibilidad ha sido la más seleccionada por la mayoría de los participantes (43.8%) del cuestionario. De todas formas, otra opción es la falta de motivación por parte de las instituciones, quienes, según las respuestas del 39.6% los atletas, no incentivan la participación o el desarrollo de actividades de RS.

La opción de ser socialmente responsable en el día a día (no contaminar, reciclar, ayudar a otros de su entorno, etc.) se ha revelado como la forma en que los deportistas prefieren para contribuir con la sociedad. En cuanto a la participación en acciones solidarias concretas, se observa que el valor social, es decir, la vinculación del deportista con causas benéficas, es el que más influencia tiene a la hora de elegir una causa con la que involucrarse.

Esto podría abrir camino a futuros estudios que muestren las posibles diferencias entre la profesionalización del deporte en Estados Unidos, en comparación con el deporte en España. Además, sería interesante comprobar las diferencias en cuanto a conocimientos sobre lo que es la propia RS en diferentes países, así como las actitudes o motivos de los deportistas en función de su cultura.

Conclusiones

Como se ha podido observar, la variedad de perfiles existentes en el deporte español de alto nivel ha propiciado respuestas muy diversas. Aunque en un prin-

cipio ello pueda parecer negativo, se ha obtenido un cuestionario respondido por una muestra representativa y en el que participa la élite del deporte español en variedad de modalidades deportivas. Todo ello, sumado a la falta de investigaciones previas sobre este ámbito en concreto, hace que este estudio sea de una gran relevancia para la industria deportiva española.

Este trabajo ha permitido conocer cuál sería el perfil de un deportista de alto nivel implicado en acciones solidarias. Partiendo de que el sexo es prácticamente irrelevante, se ha observado que los mayores de 30 años tienen una mayor tendencia a conocer qué es la responsabilidad social y a involucrarse en mayor medida en este tipo de iniciativas.

Percibir unos ingresos elevados y poseer una titulación universitaria son características que se muestran como definitorias del perfil de deportista socialmente responsable.

Además de las características sociodemográficas, mencionadas en el párrafo anterior, que el deportista cuente ya con un cierto prestigio profesional, es decir, que esté en el momento álgido de su carrera deportiva, también es una parte importante en las características de este perfil. Tener determinada vinculación con la causa a apoyar o haber vivido una situación personal que involucre la actividad de RS sería otro de los aspectos relevantes para definir un perfil de deportista socialmente responsable.

BIBLIOGRAFÍA

- Abadía, S.; Medina, F.X.; Sánchez, R.; Sánchez, J.; Bantulà, J., & Morejón, S. (2016). Empresa, deporte y solidaridad: el caso de Oxfam Inter-món Trailwalker. *RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte*, 44(12), 164-181. <https://doi.org/10.5232/ricyde2016.04406>
- Abuín-Penas, J. (2019). El cuestionario como herramienta de análisis en la gestión y comunicación de la responsabilidad social de los atletas de élite españoles. *Comunicación Y Métodos*, 1(1), 29-39. <https://doi.org/10.35951/v1i1.2>
- Abuín-Penas, J., Babiak, K., & Martínez-Patiño, M. J. (2020). Athlete's philanthropy and social responsibility communication on social media during COVID-19. *Journal of Human Sport and Exercise*. 17(1), in press. <https://doi.org/10.14198/jhse.2022.171.20>
- Álvarez, J. J. (2020). Deporte y Trascendencia: el hombre en busca de un sentido último. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(45), 321-329. <https://doi.org/10.12800/ccd.v15i45.1510>
- Anderson, S. M., & Martin, M. M. (2019). The African American Community and Professional Baseball: Examining Major League Baseball's Corporate Social-Responsibility Efforts as a Relationship Management Strategy. *International Journal of Sport Communication*, 12(3), 397-418. <https://doi.org/10.1123/ijsc.2018-0157>
- Babiak, K., & Wolfe, R. (2006). More than just a game? Corporate social responsibility and Super Bowl XL. *Sport Marketing Quarterly*, 15, 214-224.
- Babiak, K., & Wolfe, R. (2009). Determinants of corporate social responsibility in professional sport: Internal and external factors. *Journal of Sport Management*, 23, 717-742. <https://doi.org/10.1123/jsm.23.6.717>
- Babiak, K., Mills, B., Tainsky, S., & Juravich, M. (2012). An investigation into professional athlete philanthropy: Why charity is part of the game. *Journal of Sport Management*, 26(2), 159-176. <https://doi.org/10.1123/jsm.26.2.159>
- Blumrodt, J., Bryson, D., & Flanagan, J. (2012). European football teams' CSR engagement impacts on customer-based brand equity. *Journal of Consumer Marketing*, 29(7), 482-493. <https://doi.org/10.1108/07363761211274992>
- Blumrodt, J., Desbordes, M., & Bodin, D. (2013). Professional football clubs and corporate social responsibility. *Sport, Business and Management: An International Journal*, 3(3), 205-225. <https://doi.org/10.1108/sbm-04-2011-0050>
- García-Caba, M. M. (2013). Responsabilidad Social y Buen Gobierno en el deporte ¿utopía o realidad? En J. Aldaz-Arregui, A. Dorado-Suárez, P. J. Jiménez-Martín, & A. Vilanova-Soler (Eds.), *Responsabilidad social, ética y deporte* (11.ª ed., pp. 81-88). Ibersaf Industrial.
- Ginesta, X, & Ordeix, E. (2010, febrero 3-5). Fundaciones y deporte: cómo el fútbol profesional catalán comunica su Responsabilidad Social Corporativa. En Actas del II Congreso Internacional AE-IC Comunicación y desarrollo en la era digital. Málaga 2010. <https://doi.org/10.26439/contratexto2012.n020.178>
- Hamilton, D. (2004). Building a franchise for the long haul – locally and globally. In M. Falls (Ed.), *Inside the Minds: The Business of Sports*. Boston, MA: Aspatore, Inc.
- Kihl, L., Author, K., & Tainsky, S. (2014). Evaluating the implementation of a professional sport team's corporate community involvement initiative. *Journal of Sport Management*, 28(3), 324-337 <https://doi.org/10.1123/jsm.2012-0258>
- López-Martínez, R. & Fernández-Fernández, J. (2015). Responsabilidad Social Corporativa y Buen Gobierno en los clubes de fútbol españoles. *Universia Business Review*, 2, 38-53. ISSN: 1698-5117. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=433/43338730002>
- Ministerio de Cultura y Deporte. (2019, mayo). *Anuario De Estadísticas Deportivas 2019*. <http://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:dc406096-a312-4b9d-bd73-2830d0affb2d/anuario-de-estadisticas-deportivas-2019.pdf>
- Pelegrín, A., León, E. & González-García, H. (2020). Conductas prosociales en escolares aficionados al deporte. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(43), 121-129. <http://doi.org/10.12800/ccd.v15i43.1405>
- Pérez-Villalba, M., Grimaldi-Puyana, M., Alcaraz-Rodríguez, V., & Sánchez-Oliver, A. J. (2019). Responsabilidad social corporativa en el deporte adaptado. *EmásF: revista digital de educación física*, 10(59), 65-71. ISSN: 1989-8304. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/98236/Dialnet-ResponsabilidadSocialCorporativaEnElDeporteAdaptado-6973258-p%C3%A1ginas-65-72.pdf>
- Roy, D.P., & Graeff, T.R. (2003). Consumer attitudes toward cause-related marketing activities in professional sports. *Sport Marketing Quarterly*, 12(3), 163-172.
- Ruiz-Mora, I. & Guerrero-Navarro, D. (2018). Responsabilidad Social en el fútbol profesional español ¿Una relación para el desarrollo de un nuevo rol ciudadano? *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 8(16), 61-77. <https://doi.org/10.17163/ret.n16.2018.05>
- Sheth, H., & Babiak, K. (2009). Beyond the game: Perceptions and priorities in corporate social responsibility in the sport industry. *Journal of Business Ethics*, 91(3), 433-450. <https://doi.org/10.1007/s10551-009-0094-0>
- Smith, A.C.T., & Westerbeek, H.M. (2007). Sport as a vehicle for deploying corporate social responsibility. *Journal of Corporate Citizenship*, 25, 43-54. <https://doi.org/10.9774/gleaf.4700.2007.sp.00007>
- Walker, M., & Kent, A. (2009). Do fans care? Assessing the influence of corporate social responsibility on consumer attitudes in the sport industry. *Journal of Sport Management*, 23(6), 743-769. <https://doi.org/10.1123/jsm.23.6.743>
- Walker, M., Heere, B., Parent, M. M., & Drane, D. (2010). Social responsibility and the Olympic Games: The mediating role of consumer attributions. *Journal of Business Ethics*, 95(4), 659-680. <https://doi.org/10.1007/s10551-010-0445-x>

Análisis transcultural de los niveles de actividad física y la intención de ser físicamente activo en población adolescente de Chile y España en función de variables sociodemográficas

Cross-cultural analysis of physical activity levels and the intention to be physically active among adolescence students from Chile and Spain regarding sociodemographic variables

Sheila Rodríguez-Muñoz¹, Laura O. Gallardo¹, Alberto Abarca-Sos¹, Alberto Moreno Doña²

¹ Facultad de Ciencias Sociales y Humanas (Teruel), Universidad de Zaragoza. España.

² Facultad de Medicina. Universidad de Valparaíso, Chile.

CORRESPONDENCIA:

Sheila Rodríguez Muñoz

sheila.rodriguez.mu@gmail.com

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Rodríguez-Muñoz, S., Gallardo, L. O., Moreno Doña, A., & Abarca-Sos, A. (2021). Análisis transcultural de los niveles de actividad física y la intención de ser físicamente activo en población adolescente de Chile y España en función de variables sociodemográficas. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 177-185. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1628>

Recepción: octubre 2019 • Aceptación: septiembre 2020

Resumen

El principal objetivo fue determinar si existen diferencias en los niveles de actividad física (NAF) y la intención de ser físicamente activo entre países en función del género, curso y estatus socioeconómico. Participaron 3052 adolescentes (14.58 ± 1.39 años), 1516 chicos y 1536 chicas. Del total, 734 chilenos y 2318 españoles. Las variables medidas fueron los NAF con el "International Physical Activity Questionnaire- Short Form" (IPAQ-SF), la intención de ser físicamente activo con el "Intention to be Physically Active" y el estatus socioeconómico familiar con el "Family Affluence Scale II" (FASII). Se encontraron diferencias significativas en los NAF y en la intención de ser físicamente activo entre países en función del género ($p < .001$), curso ($p < .001$) y estatus socioeconómico ($p < .01$), siendo más altas en España. Además, la relación de cada una de estas variables con los NAF y la intencionalidad varía según el país. Como la relación de las variables sociodemográficas con los NAF y la intención de ser físicamente activo varía en función del país sería necesario llevar a cabo más estudios transculturales que permitan realizar intervenciones de promoción de actividad física y salud adaptadas a las necesidades de cada lugar.

Palabras clave: Transcultural, actividad física, género, estatus socioeconómico, adolescentes.

Abstract

The main goal was to analyze the physical activity levels and the intention to be physically active differences between both countries regarding the gender, course and socioeconomic status. The sample was 3,052 adolescents (14.58 ± 1.39 years), 1,516 males and 1,536 females. From the whole participants, 734 were Chilean and 2,318 Spanish. Physical activity levels were measured using the "International Physical Activity Questionnaire- Short Form" (IPAQ-SF), the intention to be physically active using the "Intention to be Physically Active" scale and the socioeconomic status using the "Family Affluence Scale II" (FASII). There are significant differences in physical activity levels and the intention to be physically active between both countries according to the gender ($p < .001$), course ($p < .001$) and socioeconomic status ($p < .01$). Data were higher in Spain than Chile. Moreover, the relation between these sociodemographic variables with physical activity levels and the intention to be physically active were different regarding the country. As the relation between these sociodemographic variables with physical activity levels and the intention to be physically active is different according to the country, cross-cultural researches are required to develop physical activity and health interventions adapted to people's needs.

Key words: Cross-cultural, physical activity, gender, socioeconomic status, adolescents.

Introducción

La inactividad física es actualmente considerada una causante de más de 35 enfermedades crónicas, entre las que se encuentran la diabetes de tipo II, Alzheimer o el cáncer de colon (Booth et al., 2017). A pesar de ello, su presencia es más que evidente y se ha mantenido a lo largo de las últimas décadas, llegándose a hablar de “pandemia de inactividad física” (Kohl et al., 2012).

Uno de los periodos en los que se produce un mayor descenso de esta práctica de actividad física (AF) es la adolescencia (12-18 años). Un 81% de la población adolescente mundial es insuficientemente activa (Guthold et al., 2020). Es durante este periodo el momento en el cual se producen en esta población ciertos cambios cognitivos (e.g., en el modo de pensar), psicológicos (e.g., en la construcción de la identidad) y sociales (e.g., nuevas amistades, relación familiar) en los jóvenes (OMS, 2014).

La adquisición de hábitos saludables como la práctica de AF comienza a desarrollarse en edades muy tempranas. Su mantenimiento conlleva su estabilidad moderada o alta a lo largo de toda la vida, desde la adolescencia hasta la edad adulta (Telama et al., 2014). Por tanto, para afianzar su mantenimiento, son esenciales las intervenciones durante la juventud, siendo decisivas para mejorar los comportamientos saludables en el futuro (Sevil et al., 2019). Estos cambios que experimentan los adolescentes han supuesto que muchas investigaciones focalicen sus estudios en la práctica de AF en relación a la intención de ser físicamente activo en el futuro (Ruiz-Pérez et al., 2014).

Cuando se comparan estas actitudes hacia los hábitos saludables en poblaciones de diferentes países o continentes, esta intencionalidad de ser físicamente activo puede variar. En un primer estudio llevado a cabo por Brito (2015) entre población ecuatoriana y española, se mostró una mayor intención en los jóvenes latinoamericanos. Posteriormente, se realizaron otros dos estudios en los que abordaron la misma temática: uno en el que los adolescentes españoles mostraron una mayor intención frente a los argentinos (Álvarez et al., 2017a) y otro en el que adolescentes de Colombia y Ecuador presentaron un mayor índice de intencionalidad que los de España (Álvarez et al., 2017b). Por tanto, no hay conclusiones definitivas debido a esta disparidad en los resultados. Es por ello que en la literatura se insiste en la necesidad de realizar estudios transculturales que permitan conocer en qué medida el factor cultural puede llegar a incidir sobre la intencionalidad futura hacia la práctica de AF, pudiendo así desarrollar propuestas de

intervención aplicables a varios contextos culturales (Franco et al., 2017).

Además, no solo la cultura, sino también otros factores sociodemográficos (e.g., género, edad, estatus socioeconómico...) han sido considerados como influyentes a la hora de mostrar una mayor o menor intención de práctica (Centeio et al., 2018). Esto promueve la necesidad de realizar más estudios que permitan descifrar las relaciones que se produzcan.

Cuando se habla de niveles de actividad física (NAF), del mismo modo puede existir cierta variación entre los registrados entre continentes, países o incluso ciudades de un mismo país (Tremblay et al., 2016). Estudios recientes muestran que en los países europeos únicamente el 13,6% de los adolescentes son activos (McMahon et al., 2017). Resultados similares, aunque algo superiores, se muestran en los países latinoamericanos, en los que el porcentaje aumenta a un 15% (Aguilar-Farias et al., 2018). En ambos estudios, y teniendo en cuenta todos los países participantes, queda evidenciada la gran diferencia que hay en los NAF en función del género, posicionándose a favor del género masculino. Teniendo en cuenta las recomendaciones diarias de AF que la OMS ha establecido para la población adolescente (i.e., 60 minutos diarios de AF moderada-vigorosa), en Chile únicamente el 20% los alcanza (Aguilar-Farias et al., 2016), mientras que en España es aproximadamente el 37%, casi el doble (Mielgo-Ayuso et al., 2016). La edad es otra variable que influye en la práctica de AF, ya que los niveles descienden conforme avanzan los años, por tanto, la población es más activa cuanto más joven es (Barr-Anderson et al., 2017). El medio físico también tiene un impacto positivo sobre la AF tanto en los niños como en los adultos (Smith et al., 2017). Aquellos países que están desarrollados, como España, tienen más posibilidades para la práctica de actividad física que otros países como Chile, considerado por algunos autores como país en vías de desarrollo (Hernández et al., 2010). Del mismo modo, aquellas personas que habitan en vecindarios de un nivel socioeconómico bajo (i.e., con pocas infraestructuras adecuadas y diseñadas para la práctica) tienen menos probabilidad de alcanzar altos niveles de AF (Sallis et al., 2018). Por tanto, los NAF pueden diferir en función de distintos factores sociodemográficos, los cuales resultan más determinantes de la conducta sedentaria y la inactividad física de los adolescentes que los factores sociales (Lavielle-Sotomayor et al., 2014).

Los principales objetivos del estudio fueron: 1) Determinar si existen diferencias en los niveles de actividad física y la intención de ser físicamente activo entre países (España-Chile) en función de otras variables sociodemográficas como el género, curso y el estatus

socioeconómico familiar. 2) Conocer en qué medida las variables sociodemográficas género, curso y estatus socioeconómico se relacionan con los niveles de actividad física y la intención de ser físicamente activo en cada uno de los países. Por ello, las hipótesis planteadas para la presente investigación fueron: a) Habrá diferencias entre países en los niveles de actividad física y en la intención de ser físicamente activo, siendo mayores en España además de en el género masculino, en menor curso académico y en mayor estatus socioeconómico. b) En ambos países, las variables que más se relacionen con los NAF y la intencionalidad de ser activo serán el género, el curso y el estatus socioeconómico, en dicho orden.

Método

Participantes

En un primer momento se propuso la participación a un total de 3060 adolescentes escolarizados en centros de Chile (Región de Valparaíso) y de España (comunidad de Aragón). De todos ellos, ocho sujetos fueron excluidos por no cumplimentar correctamente los cuestionarios entregados. Por tanto, la muestra final se compuso de un total de 3052 estudiantes adolescentes, 734 de nacionalidad chilena ($M_{\text{edad}} = 14.74$; $DE = 1.47$) y 2318 de nacionalidad española ($M_{\text{edad}} = 14.53$; $DE = 1.37$). La muestra de Chile estaba formada por 336 chicos ($M_{\text{edad}} = 14.80$; $DE = 1.47$) y 398 chicas ($M_{\text{edad}} = 14.70$; $DE = 1.47$) de séptimo y octavo básico y de primero a cuarto medio de cinco centros educativos, dos concertados y tres públicos. La muestra de España estaba formada por 1180 chicos ($M_{\text{edad}} = 14.53$; $DE = 1.38$) y 1138 chicas ($M_{\text{edad}} = 14.52$; $DE = 1.36$) de primero de la ESO a primero de Bachillerato de 14 centros, tres concertados y 11 públicos.

Instrumentos

Niveles de actividad física

Se utilizó el cuestionario “International Physical Activity Questionnaire- Short Form” (IPAQ-SF) (Craig et al., 2003). Este cuestionario fue inicialmente diseñado para adultos de entre 18-65 años, aunque posteriormente fue validado en población adolescente (Rangul et al., 2008), así como su versión en castellano (Román-Viñas et al., 2013). Nos permite conocer tres características específicas de la actividad física realizada por cada sujeto durante los últimos siete días como son la intensidad (i.e., ligera, moderada o vigorosa), la frecuencia

(i.e., días por semana) y la duración (i.e., tiempo por día). Está compuesto por un total de siete preguntas (e.g., Durante los últimos siete días, ¿cuántos días realizó usted actividades físicas vigorosas como levantar objetos pesados, jugar a deportes de manera intensa, correr o ir en bicicleta rápido?), cuyas respuestas hacen referencia a los días de práctica (i.e., de cero a siete) y al tiempo invertido (i.e., en minutos). Con los días y los minutos de práctica de las distintas intensidades este cuestionario nos permitirá obtener la actividad física moderada vigorosa (AFMV) diaria de cada sujeto.

Intención de ser físicamente activo

Se utilizó el cuestionario “Intention to be Physically Active” (Hein et al., 2004), validado en castellano con el nombre de “Medida de Intencionalidad de ser Físicamente Activo” (MIFA) (Moreno et al., 2007). Su finalidad es evaluar la intención futura que los sujetos tienen de ser físicamente activos al finalizar los estudios en el instituto. Está formada por cinco ítems (e.g., Después de terminar el instituto, quisiera formar parte, o continuar, en un club deportivo de entrenamiento), cada uno de ellos con una opción de respuesta en escala tipo Likert que puntúa de uno a cinco, siendo uno “Totalmente en desacuerdo” y cinco “Totalmente de acuerdo”. La puntuación final de la escala se obtiene con el cálculo de la media aritmética de las puntuaciones obtenidas en cada uno de los ítems, lo que determina que, a mayor puntuación, mayor intención por parte del sujeto de ser físicamente activo en el futuro. Esta versión en castellano (Moreno et al., 2007) tiene una consistencia interna de .94. En el presente estudio la consistencia interna fue .82.

Estatus socioeconómico familiar (SES)

Se evaluó a través del cuestionario internacional “Family Affluence Scale II” (FASII) (Boyce et al., 2006), el cual fue validado por estos mismos autores para poder realizar la comparación del nivel socioeconómico familiar entre distintos países. El FAS II se compone de 4 ítems, cada uno con un número diferente de respuestas y, en consecuencia, una puntuación diferente (e.g., ¿Tiene tu familia coche, furgoneta o camión? No [cero]; Sí, uno [uno]; Sí. Dos o más [dos]). La puntuación final del cuestionario, denominada índice FAS, se obtiene con el sumatorio de las puntuaciones de las respuestas de cada pregunta, por lo tanto, se sitúa en una escala de cero a nueve puntos. El cuestionario permite la clasificación de los participantes en tres categorías diferentes (nivel socioeconómico bajo [de cero a dos], medio [de tres a cinco] o alto [de seis a nueve]).

Procedimiento

Se llevó a cabo el mismo procedimiento tanto para España como para Chile. En primer lugar, se constituyó el cuestionario definitivo, que incluía los cuestionarios adaptados de todas las variables de estudio. Se contó con un especialista en lingüística, que fue el responsable de su adaptación en Chile.

Se comenzó con un primer contacto con el equipo directivo de los distintos centros educativos que tenían implantada la Educación Secundaria Obligatoria en Chile (Región de Valparaíso) y España (comunidad de Aragón). Tras ser planteado el proyecto, si el principal implicado (i.e., tutor/docente a cargo del grupo) mostraba conformidad, se le entregaba una circular, facilitada por los investigadores, en la que se exponía la finalidad del proyecto, así como los compromisos requeridos por parte de sus alumnos (i.e., cumplimiento de un cuestionario). Además, se requirió el consentimiento por parte del padre/madre/tutor. Por otro lado, se incluía una autorización de consentimiento para la participación, que se entregaba a los alumnos junto con los cuestionarios. En ambos escritos (i.e., tanto en la circular como en los cuestionarios) se recalca el anonimato de los datos y la máxima sinceridad, ya que tenían un único uso con fines investigadores.

Se acordó con el responsable de grupo una fecha para el pase de cuestionarios. Ese día, los investigadores, junto con la ayuda de los responsables, pasaron los cuestionarios, exceptuando aquellos centros que por motivos de familiarización alumnado-docente prefirieron hacerlo sin investigador en el aula. En España se llevó a cabo durante los meses de febrero, marzo y abril de 2016, mientras que en Chile se llevó a cabo los meses de abril y mayo del mismo año.

Análisis estadísticos

En primer lugar y tras la confirmación de normalidad en la distribución de la muestra con la prueba de Kolmogórov-Smirnov, se realizó un análisis multivariante (MANOVA) de los NAF y del MIFA en relación al país y otras variables sociodemográficas como el género, el curso y el estatus socioeconómico, además de estadísticos descriptivos para conocer la media y desviación estándar. Posteriormente, se volvió a realizar el mismo análisis con la prueba post-hoc de Scheffé de comparaciones múltiples para determinar si existen diferencias entre los grupos establecidos en las variables curso y estatus socioeconómico. Además, se realizó una prueba t para muestras independientes que permitió conocer estas diferencias entre países y en función de las distintas variables sociodemográficas.

En segundo lugar se realizó un análisis de regresión lineal por pasos sucesivos sobre los NAF y la intencionalidad de ser físicamente activo como variables dependientes, y utilizando como variables independientes el género, el curso y el estatus socioeconómico. Estos análisis permitieron evaluar en qué medida estas últimas variables se relacionaban las anteriores según el país.

Todos los análisis se realizaron a través del software estadístico SPSS versión 21.0.

Resultados

Los resultados obtenidos (Tabla 1) tras el análisis multivariante muestran un efecto significativo en el país (λ de Wilks = 0.980, $F(1,2221) = 22.759$, $p < .001$, $\eta^2p = .020$) y también en el género (λ de Wilks = 0.980, $F(1,2221) = 22.337$, $p < .001$, $\eta^2p = .020$). Sin embargo, no mostraron una interacción significativa entre el país y el género (λ de Wilks = 0.999, $F(1,2221) = 0.665$, $p > .05$, $\eta^2p = .001$). Los principales resultados señalan que los NAF diarios son mayores en España que en Chile si se comparan en función del género. Además, en ambos países son siempre mayores en el género masculino. Del mismo modo, en España se presenta una mayor intencionalidad de ser físicamente incluyendo los dos sexos, obteniendo igualmente una mayor intencionalidad en el género masculino.

Por otro lado, tras el análisis multivariante para conocer las diferencias entre países en relación al curso académico (Tabla 2), se continúa encontrando un efecto significativo en el país (λ de Wilks = 0.988, $F(1,2222) = 12.870$, $p < .001$, $\eta^2p = .012$), mientras que en cuanto al curso se refiere, los resultados no muestran un efecto significativo (λ de Wilks = 0.992, $F(5,2222) = 1.801$, $p > .05$, $\eta^2p = .004$), ni tampoco mostraron una interacción significativa entre el país y el curso (λ de Wilks = 0.995, $F(4,2222) = 1.317$, $p > .05$, $\eta^2p = .002$). Los NAF en España muestran un claro descenso conforme avanza el curso, presentando un aumento exponencial en el cambio a bachillerato, siendo estos los mayores niveles registrados. Por otro lado, en Chile no se aprecia ningún aumento o decremento constante de los NAF, sino que varían en función del curso, destacando que los mínimos registrados corresponden a lo que sería primero de bachillerato, en este caso tercero medio. Lo mismo ocurre en España con la intencionalidad de ser físicamente activo, encontrando su mayor media en primer curso de la E.S.O. y a partir de ahí se reduce gradualmente. En este caso, el aumento encontrado en el cambio a bachillerato es mínimo, muy similar al del curso ante-

Tabla 1. Descriptivos y MANOVA de los niveles de actividad física y la intención de ser físicamente activo en función del país y el género.

		Chicos	Chicas	F	p	η^2p
NAF	España	58.59 (56.19) ^c	44.62 (49.65) ^a	29.272	< .001	.017
	Chile	49.33 (50.62) ^c	30.90 (30.37) ^a	27.188	< .001	.048
MIFA	España	4.13 (.83) ^a	3.99 (.87) ^a	10.779	< .01	.006
	Chile	3.90 (.92) ^a	3.67 (.97) ^a	7.539	< .01	.014

Leyenda: NAF = Niveles de Actividad Física; MIFA = Medida de Intencionalidad de ser Físicamente Activo.

^a hay diferencias significativas entre países en función del género ($p < .001$); ^b hay diferencias significativas entre países en función del género ($p < .01$); ^c hay diferencias significativas entre países en función del género ($p < .05$).

Tabla 2. Descriptivos y MANOVA de los niveles de actividad física y la intención de ser físicamente activo en función del país y el curso-

		1º ESO/7º (1)	2º ESO/8º (2)	3º ESO/ 1º Medio (3)	4º ESO/ 2º Medio (4)	1º BACH/ 3º Medio (5)	2º BACH/ 4º Medio (6)	F	p	η^2p	Orden del efecto
NAF	España	58.74 (55.92) ^a	54.68 (56.72)	51.52 (55.38) ^c	42.53 (45.12)	66.57 (57.25) ^c	-	5.935	< .001	.014	1<4; 2<4
	Chile	37.33 (28.24) ^a	43.53 (61.07)	41.80 (37.57) ^c	35.64 (33.74)	33.10 (36.28) ^c	35.92 (26.81)	.831	> .05	.008	-
MIFA	España	4.15 (.80) ^a	4.12 (.84) ^a	4.04 (.81) ^a	3.96 (.99) ^b	3.98 (1.11)	-	3.434	< .01	.008	1<4
	Chile	3.88 (.89) ^a	3.69 (.91) ^a	3.86 (.93) ^a	3.76 (.95) ^b	3.49 (1.09)	4.10 (1.13)	2.040	> .05	.019	-

Leyenda: NAF = Niveles de Actividad Física; MIFA = Medida de Intencionalidad de ser Físicamente Activo.

^a hay diferencias significativas entre países en función del curso ($p < .001$); ^b hay diferencias significativas entre países en función del curso ($p < .01$); ^c hay diferencias significativas entre países en función del curso ($p < .05$).

Tabla 3. Descriptivos y MANOVA de los niveles de actividad física y la intención de ser físicamente activo en función del país y el estatus socio-económico familiar

		Nivel bajo (1)	Nivel medio (2)	Nivel alto (3)	F	p	η^2p	Orden del efecto
NAF	España	54.31 (52.78)	45.90 (50.89) ^a	54.25 (54.52) ^b	4.110	< .05	.005	2<3
	Chile	35.28 (28.51)	33.19 (33.73) ^a	44.50 (48.45) ^b	4.591	< .05	.017	2<3
MIFA	España	3.87 (1.18) ^c	3.94 (.88) ^a	4.12 (.83) ^a	8.092	< .001	.010	2<3
	Chile	3.71 (.87) ^c	3.60 (.97) ^a	3.91 (.93) ^a	6.693	< .01	.025	2<3

Leyenda: NAF = Niveles de Actividad Física; MIFA = Medida de Intencionalidad de ser Físicamente Activo.

^a hay diferencias significativas entre países en función del curso ($p < .001$); ^b hay diferencias significativas entre países en función del curso ($p < .01$); ^c hay diferencias significativas entre países en función del curso ($p < .05$).

rior. En Chile vuelve a encontrarse variación en función del curso, encontrando la mayor media en cuarto medio (segundo de bachillerato) seguida de séptimo curso (primero E.S.O.).

Respecto a los NAF en función del estatus socioeconómico familiar (Tabla 3), los resultados del MANOVA vuelven a presentar un efecto significativo en el país (λ de Wilks = 0.995, $F(1,2202) = 5.955$, $p < .01$, $\eta^2p = .005$) así como en el estatus socioeconómico (λ de Wilks = 0.986, $F(2,2202) = 7.928$, $p < .001$, $\eta^2p = .007$). Sin embargo, no se encontró una interacción significativa entre el país y el estatus socioeconómico (λ de Wilks = 0.999, $F(2,2202) = .764$, $p > .05$, $\eta^2p = .001$). Los niveles más bajos en aquellos sujetos que presentan un nivel socioeconómico medio, tanto en España como en Chile. Respecto a la intención de ser física-

mente activo, en España aumenta conforme aumenta el nivel socioeconómico, mientras que en Chile sigue siendo más baja en aquellos sujetos con un estatus socioeconómico medio.

Los resultados de análisis de regresión sobre los NAF (Tabla 4) muestran en el modelo final que, en España, tanto el género ($\beta = 14.636$; $p < .001$) como el estatus socioeconómico ($\beta = 7.675$; $p = .004$) se relacionan significativamente y de forma positiva los NAF, siendo el género la que presenta un mayor peso. Sin embargo, el curso se relaciona de forma significativa y negativa ($\beta = -4.760$; $p < .001$). Por otro lado, el modelo final de Chile excluye la variable curso e incluye únicamente el género ($\beta = 17.611$; $p < .001$) y el estatus socioeconómico ($\beta = 5.930$; $p = .022$) como variables que se relacionan significativa y positivamente con los

Tabla 4. Análisis de regresión de los niveles de actividad física diarios por países.

		España							Chile						
		B	SEB	β	p	ΔR^2	Intervalo de confianza		B	SEB	β	p	ΔR^2	Intervalo de confianza	
							Límite inferior	Límite superior						Límite inferior	Límite superior
NAF	Género	14.64	2.57	.14	< .001	.005	9.60	19.67	17.61	6.27	.21	< .001	.009	10.66	24.56
	Curso	-4.76	1.10	-.10	< .001		-6.91	-2.61							
	SES	7.68	2.63	.07	< .01		2.52	12.83	5.93	2.57	.10	< .05		.88	10.99
MIFA	Género	.10	.04	.06	< .01	.003	.03	.17	.19	.07	.10	< .01	.010	.05	.34
	Curso	-.06	.02	-.09	< .001		-.09	-.03							
	SES	.15	.04	.09	< .001		.08	.23	.20	.05	.14	< .001		.09	.30

Legenda: NAF = Niveles de Actividad Física; MIFA = Medida de Intencionalidad de ser Físicamente Activo; SES = Estatus Socioeconómico.

NAF. Igualmente, el género en este país es la variable que más relación tiene con los NAF. El porcentaje de la varianza explicada en el modelo final es de un 0.5% en España y un 0.9% en Chile.

Por último, los resultados del análisis de regresión sobre la intencionalidad de ser físicamente activo presentados también en la Tabla 4 muestran en España una relación de la intencionalidad positiva y significativa por parte del género ($\beta = .096$; $p = .007$) y el estatus socioeconómico ($\beta = .154$; $p < .001$). Por su parte, el curso académico ($\beta = -.062$; $p < .001$) se relaciona de nuevo con la intencionalidad (al igual que ocurría con los NAF) de forma significativamente negativa. En Chile nuevamente el modelo final excluye la variable curso, y presenta una relación positiva y significativa con las variables género ($\beta = .194$; $p = .008$) y estatus socioeconómico ($\beta = .195$; $p < .001$). En ambos países, el estatus socioeconómico tiene la mayor relación con la intencionalidad de ser físicamente activo. El porcentaje de la varianza explicada en el modelo final es de un 0.3% en España y un 1% en Chile.

Discusión

La primera hipótesis del estudio citaba lo siguiente: “Habrá diferencias entre países en los niveles de actividad física y en la intención de ser físicamente activo, siendo mayores en España además de en el género masculino, en menor curso académico y en mayor estatus socioeconómico”. Los principales resultados obtenidos relacionados con esta hipótesis confirman la existencia de diferencias entre países, tanto en los NAF como en la intención de ser físicamente activo, en ambos con mejores resultados en España.

Las diferencias encontradas entre ambos países en relación a los NAF eran predecibles, ya que algunos estudios transculturales anteriores corroboran que estas

comparaciones pueden mostrar los distintos patrones que en las diferentes culturas tienen hacia la práctica de AF (Tremblay et al., 2016). Concretamente, se puede hablar de la influencia de la educación hacia la práctica (i.e., las clases de Educación Física), que son diferentes en ambos países, centrándose en una educación mixta en España y una educación segregada por sexos en países latinoamericanos (Álvarez et al., 2017a). Asimismo, el desarrollo de los países ha podido influir en que España presente mayores niveles, ya que tienen más posibilidad y más facilidad de cara a la práctica de actividad física que, en este caso, un país latinoamericano, considerándolos estos últimos por algunos autores como países en vía de desarrollo (Hernández et al., 2010).

El método de medición de los niveles de actividad física también ha podido influir en los resultados, ya que las medidas subjetivas no son tan precisas como las objetivas (Hills et al., 2014). Sin embargo, la medición ha sido la misma para ambos, por lo que se puede entender que las diferencias seguirían existiendo, aunque se utilizara otro método.

El género femenino presenta menores niveles en los dos países, y son todavía menores en las chilenas cuando las comparamos con las españolas. Estos resultados se encuentran en sintonía con otros estudios como el de Aguilar-Farías et al. (2018) y Mayorga-Vega et al. (2019), además, se apoyan en la idea de que el contexto social y cultural son considerados como importantes agentes influyentes sobre las experiencias en la AF de mujeres adolescentes (Yungblut et al., 2012). Asimismo, que los niveles de los chicos chilenos sean también más bajos potencia resultados obtenidos en estudios anteriores con esta misma población (Yáñez-Silva et al., 2014). Estos autores siguen insistiendo en que, a escala nacional, en Chile hay escasez de estudios que valoren los patrones de AF durante la adolescencia en ambos sexos.

Pese a que la literatura confirme que la edad está inversamente asociada a los NAF (Barr-Anderson et al., 2017), en este estudio no se puede aceptar para ninguno de los países la hipótesis de que serán los más jóvenes los más activos. Los niveles varían según el país, siendo los de 8º curso los más activos en Chile y los de 1º de bachillerato los más activos en España. Los resultados de España se contradicen con las opiniones de algunos autores (Heiss, & Petosa, 2014), que afirman que a mayor edad mayores responsabilidades, lo que supone la falta de tiempo a la hora de practicar ejercicio físico. Además, estos mismos autores asocian el tener más edad a un mayor desgaste físico, lo que hace que la actividad física sea menos entretenida.

Respecto a los NAF en relación al nivel socioeconómico familiar, en Chile se muestran los mayores NAF en el grupo de población con un nivel socioeconómico alto, mientras que en España en el grupo con un nivel socioeconómico bajo. Una revisión sistemática llevada a cabo por Stalsberg y Pedersen (2010) trató de recopilar todos aquellos estudios que relacionaban la actividad física con el estatus socioeconómico en adolescentes, ya que estos eran mucho menos numerosos que en población adulta. La recopilación de datos no resultó uniforme, lo que puede explicar esta disparidad en los resultados presentes. De los 62 estudios seleccionados, la mayoría de ellos reportaba que los adolescentes con un mayor estatus socioeconómico eran más físicamente activos. Sin embargo, en el 42% de estos estudios no se reportaba ninguna relación o esta era opuesta, al igual que con los datos obtenidos de España.

En relación a la intención de ser físicamente activo, las diferencias entre países presentadas se contradicen con estudios anteriores como el de Brito (2015) o Álvarez et al. (2017b), en los cuales dicha intención era mayor en aquellos adolescentes latinoamericanos en comparación con la de adolescentes españoles. Sin embargo, se encuentran similitud de resultados en el estudio llevado a cabo por Álvarez et al. (2017a), en el que los adolescentes españoles mostraron una mayor intención frente a los latinoamericanos. En este sentido podemos reiterar la imposibilidad de establecer unas conclusiones definitivas debido a la variedad de resultados. Además, se confirma que la mayor intención se asocia al género masculino, ya que los valores obtenidos para este grupo son mayores tanto en España como Chile (Ruiz-Pérez et al., 2014). Esto podría deberse a que existe una relación positiva significativa entre los NAF y la intención (Sallis et al., 2000), por lo que mayores niveles de AF están relacionados con una mayor intencionalidad de ser físicamente activo.

En ambos países se confirma que la intención de ser activo era mayor en los sujetos de menor curso académico, aunque esta intención no disminuye progresivamente conforme la edad, sino que varía en función del curso. Estos resultados se asemejan a otras investigaciones realizadas (Burns et al., 2014), en las que la mayor intención se reflejaba en el primer curso escolar de la adolescencia, mostrando diferencias significativas con el resto de los cursos. Sin embargo, un estudio realizado por Renner et al. (2007) pone de manifiesto que la AF es considerada como un estilo de vida en los más jóvenes, mientras que conforme avanza la edad se va convirtiendo en un comportamiento saludable con función de prevención de riesgos. Esta idea se contraponen a los resultados obtenidos, ya que sugiere que esta puede ser la razón por la que la intención de ser físicamente activo es mayor conforme avanza la edad.

Asimismo, los resultados vuelven a coincidir en ambos países cuando se tiene en cuenta el nivel socioeconómico, ya que la mayor intencionalidad de práctica está asociada a un nivel socioeconómico alto. Esta asociación se podría explicar debido a que aquellos con un nivel socioeconómico bajo consideran que tienen insuficientes lugares cercanos a sus viviendas que favorezcan la práctica de actividad física (Kamphuis et al., 2008; Sallis et al., 2018). Por el contrario, aquellas personas con un mayor nivel socioeconómico ven más accesibles los servicios deportivos. Esto les permite asociar esa intención como una posible realidad más fácilmente alcanzable.

La segunda hipótesis del estudio señalaba que “En ambos países, las variables más relacionadas con los NAF y la intencionalidad de ser activo serán el género, el curso y el estatus socioeconómico, en dicho orden”. Sin embargo, dicha relación y su orden varía en función del país y de la variable dependiente con la que se relacionen.

Para los NAF en España, las variables sociodemográficas más relacionadas por orden son el género, el estatus socioeconómico y el curso, mientras que en Chile son el género y el estatus socioeconómico, eliminando del modelo de regresión la variable curso. Para la intención de ser físicamente activo, en España encontramos como variable más relacionada el estatus socioeconómico, seguido del género y posteriormente el curso. En Chile vuelve a quedar eliminado el curso y, al igual que en España, la mayor relación se produce con el estatus socioeconómico. Esto puede deberse, como se ha explicado con anterioridad, a que aquellos sujetos con un mayor nivel socioeconómico suelen vivir en espacios con mayores posibilidades para la práctica, por ello ven una mayor facilidad a la hora de comenzar esa práctica, lo que representaría una mayor intención de cara al futuro (Sallis et al., 2018).

A modo de conclusión, subrayar la importancia de las variables país, género, curso y estatus socioeconómico sobre la AF, ya que se ha corroborado su influencia sobre los NAF de los adolescentes. Además, los resultados fortalecen la idea de seguir realizando estudios transculturales que permitan analizar la relación entre las distintas variables sociodemográficas con la AF y la intención de ser físicamente activos, ya que ejercen un importante efecto sobre estas (Lavielle-Sotomayor et al., 2014) y varían según la localización geográfica. Por tanto, se deberían tener en cuenta para el diseño e implementación de futuros programas de intervención focalizados en población adolescente de distintos continentes, para favorecer así su eficacia en la promoción de hábitos de vida saludable en el futuro (Sevil et al., 2019).

Limitaciones

En primer lugar, hay que destacar el método de medición subjetiva de los NAF. Pese a que el autoinforme es uno de los instrumentos más utilizados para su medición (Corder et al., 2008), no es tan preciso como pueden ser los instrumentos objetivos, como es el caso de la acelerometría (Hills et al., 2014). Esto es debido a que los datos autorreportados tienden a sobreestimar la realidad (Hagstromer et al., 2010). Por ello, sería conveniente tenerlo en cuenta para futuros estudios. Pese a ello, la medición subjetiva utilizada es científicamente aceptada.

Por otro lado, es reseñable el diseño transversal del estudio, siendo menos completo que aquellos de carácter longitudinal, que permitan conocer y comparar los datos estudiados en diferentes momentos temporales. Asimismo, la temporalización de la toma de datos no se llevó a cabo durante los mismos meses, lo cual puede condicionar notablemente los NAF de los adolescentes.

Por último, a pesar de la amplia muestra participante en el presente estudio, no es una muestra representativa de cada región que nos permita generalizar los resultados obtenidos a toda la población estudiada.

Prospectivas

Los resultados obtenidos en el presente estudio serían complementados con el diseño e implementación de un programa de intervención basado en aumentar los NAF. Este se diseñaría teniendo en cuenta las variables de estudio, ya que se ha podido confirmar su influencia en los NAF de los adolescentes y es durante la juventud, un momento decisivo para mejorar los comportamientos saludables futuros (Sevil et al., 2019).

Agradecimientos

A la beca Santander que permitió la financiación de la estancia en Valparaíso y a todos los participantes del estudio, incluyendo instituciones, centros educativos, alumnado, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar-Farias, N., Martino-Fuentealba, P., Carcamo-Oyarzun, J., Cortinez-O'Ryan, A., Cristi-Montero, C., Von Oetinger, A., & Sadarangani, K. P. (2018). A regional vision of physical activity, sedentary behaviour and physical education in adolescents from Latin America and the Caribbean: results from 26 countries. *International Journal of Epidemiology*, 47(3), 976-986. doi: 10.1093/ije/dyy033
- Álvarez, E. F., López, J. C., Gómez, V., & de Franza, A. L. (2017a). Relación entre motivación, actividad física realizada en el tiempo libre y la intención futura de práctica de actividad física. Estudio comparativo entre adolescentes argentinos y españoles. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 6(1), 25-34. doi: 10.6018/280371
- Álvarez, E. F., López, J. C., Gómez, V., Mesa, J. B., & Martínez, H. A. (2017b). Influencia de la motivación y del flow disposicional sobre la intención de realizar actividad físico-deportiva en adolescentes de cuatro países. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, (31), 46-51.
- Barr-Anderson, D. J., Flynn, J. I., Dowda, M., Ross, S. E. T., Schenkelberg, M. A., Reid, L. A., & Pate, R. R. (2017). The modifying effects of race/ethnicity and socioeconomic status on the change in physical activity from elementary to middle school. *Journal of Adolescent Health*, 61(5), 562-570. doi:10.1016/j.jadohealth.2017.05.007
- Booth, F. W., Roberts, C. K., Thyfault, J. P., Rueggsegger, G. N., & Teedeusch, R. G. (2017). Role of inactivity in chronic diseases: evolutionary insight and pathophysiological mechanisms. *Physiological reviews*, 97(4), 1351-1402. doi:10.1152/physrev.00019.2016
- Boyce, W., Torsheim, T., Currie, C., & Zambon, A. (2006). The family affluence scale as a measure of national wealth: validation of an adolescent self-report measure. *Social Indicators Research*, 78(3), 473-487. doi: 0.1007/s11205-005-1607-6
- Brito, J. (2015). Motivación e intención de ser físicamente activo en adolescentes ecuatorianos y españoles. Tesis doctoral. Ciencias.
- Burns, C., Murphy, J. J., & McDonncha, C. (2014). Year in school and physical activity stage of change as discriminators of variation in the physical activity correlate profile of adolescent females. *Journal of Physical Activity and Health*, 11(4), 721-728. doi: 10.1123/jpah.2011-0353
- Centeio, E. E., Cance, J. D., Barcelona, J. M., & Castelli, D. M. (2018). Relationship between health risk and school attendance among adolescents. *American Journal of Health Education*, 49(1), 28-32. doi: 10.1080/19325037.2017.1360810
- Corder, K., Ekelund, U., Steele, R. M., Wareham, N. J., & Brage, S. (2008). Assessment of physical activity in youth. *Journal of applied physiology*. doi:10.1152/jappphysiol.00094.2008
- Craig, C. L. et al. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1381-1395. doi: 10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB

- Ekelund, U., Tomkinson, G., & Armstrong, N. (2011). What proportions of youth are physically active? Measurement issues, levels and recent time trends. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 859-865. doi: 10.1136/bjsports-2011-090190
- Franco, E., Coterón, J., Martínez, H. A., & Brito, J. (2017). Perfiles motivacionales en estudiantes de educación física de tres países y su relación con la actividad física. *Suma Psicológica*, 24(1), 1-8. doi:10.1016/j.sumpsi.2016.07.001
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23-35. doi:10.1016/S2352-4642(19)30323-2
- Hagstromer, M., Ainsworth, B. E., Oja, P., y Sjostrom, M. (2010). Comparison of a subjective and an objective measure of physical activity in a population sample. *Journal of Physical Activity and Health*, 7(4), 541-550. doi: 10.1123/jpah.7.4.541
- Hein, V., Müür, M., & Koka, A. (2004). Intention to be physically active after school graduation and its relationship to three types of intrinsic motivation. *European Physical Education Review*, 10(1), 5-19. doi: 10.1177/1356336X04040618
- Heiss, V., & Petosa, R. (2014). Correlates of physical activity among adults with type 2 diabetes: a systematic literature review. *American Journal of Health Education*, 45(5), 278-287. doi: 10.1080/19325037.2014.933139
- Hernández, A., Gómez, L. F., & Parra, D. C. (2010). Ambientes urbanos y actividad física en adultos mayores: Relevancia del tema para América Latina. *Revista de Salud Pública*, 12, 327-335.
- Hills, A. P., Mokhtar, N., & Byrne, N. M. (2014). Assessment of physical activity and energy expenditure: an overview of objective measures. *Frontiers in nutrition*, 1, 5. doi.org/10.3389/fnut.2014.00005
- Kamphuis, C. B. M., Van Lenthe, F. J., Giskes, K., Huisman, M., Brug, J., & Mackenbach, J. P. (2008). Socioeconomic status, environmental and individual factors, and sports participation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(1), 71-81. doi: 10.1249/mss.0b013e318158e467
- Kohl, H. W., Craig, C. L., Lambert, E. V., Inoue, S., Alkandari, J. R., Leontong, G., ..., & Lancet. (2012). The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *The Lancet*, 380(9838), 294-305.
- Lavielle-Sotomayor, P., Pineda-Aquino, V., Jáuregui-Jiménez, O., & Castillo-Trejo, M. (2014). Actividad física y sedentarismo: Determinantes sociodemográficos, familiares y su impacto en la salud del adolescente. *Revista de Salud Pública*, 16, 161-172. doi: 10.15446/rsap.v16n2.33329
- Mayorga-Vega, D., Saldías, M. P., & Viciano, J. (2019). Condición física, actividad física, conducta sedentaria y predictores psicológicos en adolescentes chilenos: diferencias por género. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 14(42), 233-241.
- McMahon, E. M., Corcoran, P., O'Regan, G., Keeley, H., Cannon, M., Carli, V., ..., & Balazs, J. (2017). Physical activity in European adolescents and associations with anxiety, depression and well-being. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 26(1), 111-122. doi: 10.1007/s00787-016-0875-9
- Mielgo-Ayuso, J., Aparicio-Ugarriza, R., Castillo, A., Ruiz, E., Ávila, J. M., Aranceta-Batrina, J., ... & González-Gross, M. (2016). Physical activity patterns of the Spanish population are mostly determined by sex and age: findings in the ANIBES study. *PLoS one*, 11(2), e0149969. doi:10.1371/journal.pone.0149969
- Moreno, J. A., Moreno, R., & Cervelló, E. (2007). El autoconcepto físico como predictor de la intención de ser físicamente activo. *Psicología y Salud*, 17(2), 261-267.
- Organización mundial de la salud. Actividad física. 2014. Obtenido de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/es/>.
- Rangul, V., Holmen, T. L., Kurtze, N., Cuypers, K., & Midthjell, K. (2008). Reliability and validity of two frequently used self-administered physical activity questionnaires in adolescents. *BMC Medical Research Methodology*, 8(1), 47. doi: 10.1186/1471-2288-8-47
- Renner, B., Spivak, Y., Kwon, S., & Schwarzer, R. (2007). Does age make a difference? Predicting physical activity of South Koreans. *Psychology and Aging*, 22(3), 482. doi: 10.1037/0882-7974.22.3.482
- Ruiz-Pérez, L. M., Ramón-Otero, I., Palomo-Nieto, M., Ruiz-Amengual, A., & Navia-Manzano, J. A. (2014). La intención de practicar en el futuro en escolares adolescentes. Universidad Europea de Madrid. *Kronos*, v.13, n.2, 2014.
- Sallis, J. F., Conway, T. L., Cain, K. L., Carlson, J. A., Frank, L. D., Kerr, J., ... & Saelens, B. E. (2018). Neighborhood built environment and socioeconomic status in relation to physical activity, sedentary behavior, and weight status of adolescents. *Preventive medicine*, 110, 47-54. doi:10.1016/j.ypmed.2018.02.009
- Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Taylor, W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(5), 963-975. doi: 10.1123/jpah.2011-0353
- Sevil, J., Abós, A.; Sanz-Remacha, M.; Estrada, S. & Corral, A. (2019). Variability in the compliance with 24-hour movement guidelines between week and weekend days in adolescents of the city of Huesca. *ES-HPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*. 3(1): 160-174. doi: <http://hdl.handle.net/10481/53935>
- Smith, M., Hosking, J., Woodward, A., Witten, K., MacMillan, A., Field, A., ... & Mackie, H. (2017). Systematic literature review of built environment effects on physical activity and active transport—an update and new findings on health equity. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 158. doi:10.1186/s12966-017-0613-9
- Stalsberg, R., & Pedersen, A. V. (2010). Effects of socioeconomic status on the physical activity in adolescents: a systematic review of the evidence. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(3), 368-383. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01047.x
- Telama, R.; Yang, X.; Leskinen, E.; Kankaanpää, A.; Hirvensalo, M.; Tammelin, T.; Viikari, J. S. A., & Raitakari, O. T. (2014). Tracking of physical activity from early childhood through youth into adulthood. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46(5), 955-962. doi:10.1249/MSS.0000000000000181
- Tremblay, M. S., Barnes, J. D., González, S. A., Katzmarzyk, P. T., Onywera, V. O., Reilly, J. J., ..., & Global Matrix 2.0 Research Team. (2016). Global Matrix 2.0: report card grades on the physical activity of children and youth comparing 38 countries. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(11), 343-366. doi: 10.1123/jpah.2016-0594
- Viñas, B. R. et al. (2013). Validación en población catalana del cuestionario internacional de actividad física. *Gaceta Sanitaria*, 27(3), 254-257. doi: 10.1016/j.gaceta.2012.05.013
- Yáñez-Silva, A., Hespánhol, J. E., Gómez Campos, R., & Cossio-Bolaños, M. (2014). Valoración de la actividad física en adolescentes escolares por medio de cuestionario. *Revista chilena de nutrición*, 41(4), 360-366. doi: 10.4067/S0717-75182014000400003
- Yungblut, H. E., Schinke, R. J., & McGannon, K. R. (2012). Views of adolescent female youth on physical activity during early adolescence. *Journal of Sports Science & Medicine*, 11(1), 39.

Postgrados en Deporte

Sports Management University



UCAM
SPORTS MANAGEMENT
UNIVERSITY

**HAZ DE
TU PASIÓN
TU FUTURO**

*Fórmate
con nosotros*



MÁSTER EN ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO: FUERZA Y ACONDICIONAMIENTO

- ✓ Profesores de élite
- ✓ Investigación
- ✓ Clases prácticas
- ✓ Máster acreditado por NSCA
- ✓ Dos centros de alto rendimiento



MASTER'S IN HIGH PERFORMANCE SPORT: STRENGTH AND CONDITIONING B - LEARNING

- ✓ Two high performance research centers
- ✓ Master recognized by NSCA
- ✓ NSCA-CPT and NSCA-CSCS credentials
- ✓ High rate of employment after graduation



MBA SPORTS MANAGEMENT - MADRID

- ✓ Good internship opportunities
- ✓ Personal attention
- ✓ Learning in action
- ✓ Elite Professors
- ✓ International and National Trips

Taught in English



MÁSTER EN METODOLOGÍA Y DIRECCIÓN DE FÚTBOL FORMATIVO

SEMIPRESENCIAL - ONLINE

- ✓ Pionero
- ✓ Profesorado de élite
- ✓ Atención personalizada
- ✓ Aprendizaje práctico
- ✓ Convenio con empresas líderes

MÁS INFORMACIÓN:

www.ucam.edu · postgrado@ucam.edu · (+34) 968 278 710
www.sportsmanagement.ucam.edu · sportsmanagement@ucam.edu · (+34) 968 278 525

Efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad en adultos mayores: una revisión sistemática

Effects of high-intensity interval training in older adults: a systematic review

Nicole B. Fritz Silva¹⁻²

1 Departamento de Salud, Kinesiología, Universidad de Los Lagos. Chile.

2 Grupo de Investigación en Prevención y Salud en el Ejercicio y el Deporte, Universidad de Valencia. España.

CORRESPONDENCIA:

Nicole Beatriz Fritz Silva

nicole.fritz@ulagos.cl

Recepción: diciembre 2019 • Aceptación: septiembre 2020

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Fritz, N.B. (2021). Efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad en adultos mayores: una revisión sistemática. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 187-198. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1627>

Resumen

El objetivo de este estudio fue realizar una revisión sistemática de la literatura sobre las características de los programas de entrenamiento basados en la modalidad de intervalos de alta intensidad (HIIT, siglas en inglés) en adultos mayores, y a su vez, describir los efectos sobre la capacidad física y funcional en esta población. Se realizó una búsqueda de literatura de 5 bases de datos (DIALNET, DOAJ, Elsevier, PubMed y Web of Science). Los criterios de inclusión incluyeron estudios experimentales aplicados en personas mayores de 60 años. La escala PEDro se utilizó para la evaluación de la calidad de los estudios elegibles. La búsqueda identificó 126 artículos y se evaluaron 12 artículos en texto completo. Todos los estudios eran de buena calidad metodológica y tenían un bajo riesgo de sesgo. En conclusión, el entrenamiento HIIT ha sido aplicado por un periodo de 6 a 16 semanas, en la modalidad "HIIT-aeróbico" con efectos positivos sobre la capacidad aeróbica y funcional de las personas mayores, además ha reducido la carga patológica en artritis reumatoidea, obesidad y/o dinapenia.

Palabras clave: ejercicio, capacidad funcional, anciano, intensidad, entrenamiento interválico.

Summary

The objective of this study was to do a systematic review of the literature about the characteristics of training programs based on the high intensity interval modality (HIIT) in elderly, and at the same time, to describe the effects on physical and functional capacity in this population. A literature search of 5 databases (DIALNET, DOAJ, Elsevier, PubMed and Web of Science) was performed. The inclusion criteria included experimental studies applied in people older than 60 years. The PEDro scale was used for quality evaluation of eligible studies. The search identified 126 articles and evaluated 12 articles in full text. All studies were of good methodological quality and had a low risk of bias. In conclusion, HIIT training has been applied for a period of 6 to 16 weeks, in the "HIIT-aerobic" modality with positive effects about the aerobic and functional capacity of the elderly, it has also reduced the pathological burden in rheumatoid arthritis, obesity and / or dynapenia.

Key words: exercise, functional capacity, elderly, intensity, interval training

Introducción

El ejercicio físico es considerado la piedra angular para reducir los efectos del sedentarismo, fomentar la salud y el bienestar en los adultos mayores (Landi, Marzetti, Martone, Bernabei & Onder, 2014), capaz de generar efectos positivos incluso en quienes nunca han realizado actividad física (Berk, Hubert & Fries, 2006 & Hamer, Lavoie & Bacon, 2014). Es por lo que el Colegio Americano de Medicina Deportiva recomienda en personas mayores de 65 años, y más, acumular un total de 150 minutos (5 veces a la semana) de ejercicio aeróbico a moderada intensidad o 60 minutos (3 veces a la semana), si esta actividad es realizada a intensidad vigorosa (Chodzko-Zajko et al., 2009). Dentro de los beneficios que se pueden nombrar por la práctica de ejercicio regular se encuentran la disminución del riesgo de desarrollo de enfermedades cardiometabólicas, obesidad, caídas, deficiencias cognitivas, osteoporosis, debilidad muscular e incluso combatir la mortalidad prematura (McPhee et al., 2016; Kim et al., 2012 & Manini et al., 2006). Sin embargo, para que los individuos se adhieran a largo plazo a este tipo de intervenciones es fundamental la prescripción personalizada, teniendo en consideración además de la edad, la capacidad física/funcional inicial (Hautier & Bonnefoy, 2007). Buscando precisamente dicha adherencia y considerando que la población de adultos mayores son el grupo de edad más sedentario, con un promedio de conducta sedentaria de un 65-80% de su tiempo de vigilia (Wullems, Verschueren, Degens, Morse & Onambélé, 2006), es que actualmente los autores han estudiado la implementación de los programas de entrenamiento basados en la aplicación de intervalos de alta intensidad (High Intensity Interval Training, HIIT en inglés) como una alternativa al entrenamiento tradicional de fuerza muscular y capacidad aeróbica en esta población.

El entrenamiento HIIT es una modalidad que se basa en la realización de series de ejercicios de alta intensidad, con intervalos pasivos o de baja intensidad (Buchheit & Laursen, 2013) que, en comparación al ejercicio de moderada intensidad tradicional, acumula un mayor volumen de trabajo a mayor intensidad en una sola sesión. Es precisamente esta característica lo que lo ha convertido en una alternativa atractiva para las poblaciones sedentarias que pueden ser más propensas a incorporar episodios breves de actividad física vigorosa en un día (Gibala, Little, MacDonald & Hawley, 2012). Se diferencia del entrenamiento de sprint repetidos (SIT, siglas en inglés) principalmente porque SIT implica series repetidas de ejercicio de alta intensidad, igual o superior a la velocidad máxima intercalados con períodos de recuperación de menor

duración que HIIT (Billat, 2001). Existen dos tipos de implementación del HIIT, uno hace referencia al “HIIT contrarresistencia”, en que el entrenamiento de intervalos utiliza movimientos corporales, pesos libres o dispositivos para actividades de alta resistencia (Kilpatrick, Jung, & Little, 2014 & McRae et al., 2012) y el otro, es el “HIIT aeróbico” en que se utilizan modalidades tradicionales de ejercicio aeróbico como correr y andar en bicicleta, siendo esta última la más frecuentemente utilizada, debido a que permite una evaluación más precisa del trabajo implementado (Helgerud et al., 2007 & Kilpatrick, Jung, & Little, 2014). Independiente de la modalidad seleccionada, dentro de los beneficios que se han documentado en la literatura para la población adulta en general, en condiciones de salud y enfermedad se encuentran mejoras a nivel de la capacidad aeróbica, función física, composición corporal, salud metabólica y cardiovascular (Adamson, Lorimer, Cobley, Lloyd & Babraj, 2014; Campbell et al., 2019; Carrasco-Poyatos & Reche-Orene, 2018; Gibala & McGee, 2008; Gibala et al., 2012; Maillard, Pereira & Boisseau, 2018; Wisløff et al., 2007 & Wisløff et al., 2009). Además, el Colegio Americano de Medicina Física y Deporte recomienda incorporar 1 a 2 sesiones HIIT en el programa de entrenamiento semanal habitual de una persona mayor con una o más patologías crónicas a fin de estimular sus adaptaciones fisiológicas (Brad, 2013 & Campbell et al., 2019).

Por todo lo anteriormente descrito, el objetivo de la presente revisión bibliográfica es conocer las características de los programas de entrenamiento basados en la modalidad HIIT que han sido estudiados en la literatura científica en población adulto mayor y, a su vez, describir los efectos sobre la capacidad física y funcionalidad en esta población.

Metodología

Fuentes y búsqueda en la literatura

La revisión se realizó durante los meses de septiembre a noviembre de 2019, aplicando las pautas establecidas de la declaración PRISMA (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman & Prisma Group, 2010). Esta revisión no cuenta con un número de protocolo de registro. Las bases de datos utilizadas fueron DIALNET, DOAJ, Elsevier, PubMed y Web of Science (WOS) seleccionando artículos con una antigüedad de 10 años desde octubre 2009 hasta octubre del año 2019. Se emplearon los siguientes términos MeSH en inglés combinados con diferentes operadores booleanos en la búsqueda: (high intensity interval training OR high intensity

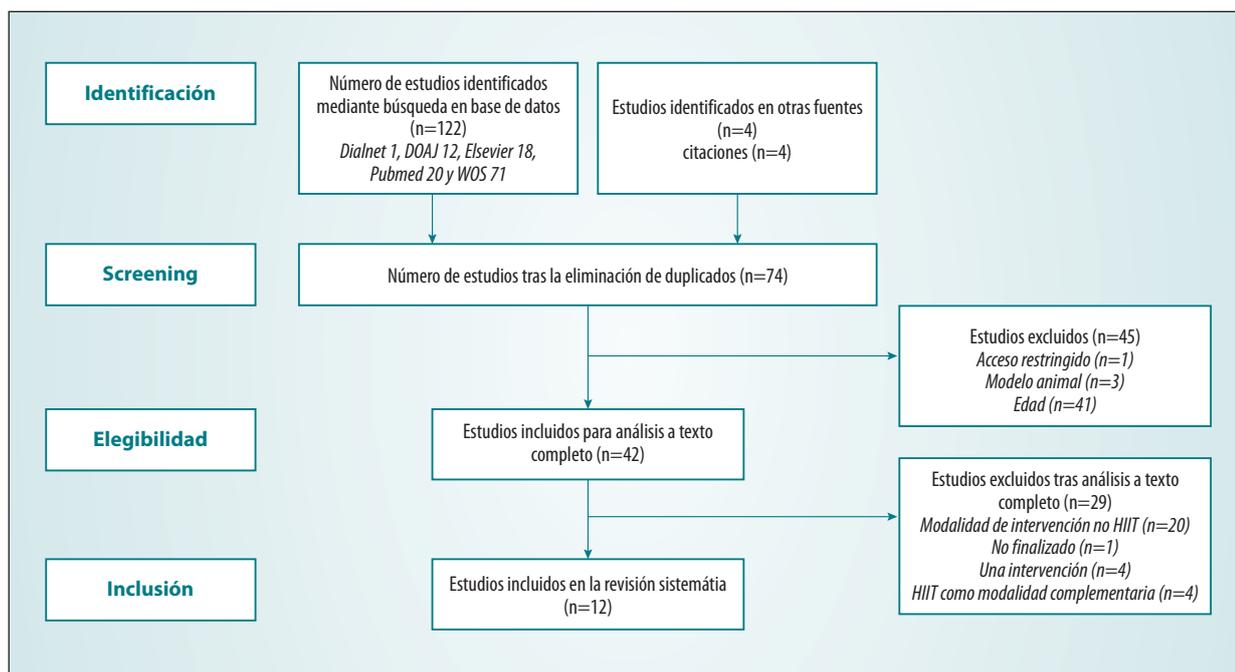


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA.

Tabla 1. Criterios de elegibilidad para incluir los estudios en la revisión.

Tópico	Criterios de inclusión
Participantes	Adultos mayores de 60 años y más, sanos y con patología diagnosticada.
Intervenciones	HIIT, prescripción del HIIT detallada e intervención mayor a 1 sesión.
Comparación	No intervención o control, entrenamiento diferente al HIIT, utilización de suplementación alimentaria.
Outcome o resultados	Resultados primarios: capacidad física, funcionalidad y/o modificación condición de salud inicial.
Diseño	Ensayos clínicos aleatorizados, estudios experimentales o de cohorte.
Criterios de exclusión	
Participantes	Estudios en animales y personas menores de 60 años.
Intervenciones	Entrenamiento de intervalos de alta intensidad sprint.
Comparación	Que analizaran los efectos del HIIT complementario a la aplicación de otra modalidad de entrenamiento.
Diseño	Conferencias, disertaciones, tesis y publicaciones no arbitradas por pares.

intermittent exercise) AND (older adults OR elderly). La búsqueda se limitó a estudios originales de revistas disponibles en texto completo, en el idioma inglés y español de acceso abierto, además, fueron contactados mediante correo electrónico los autores para solicitar aquellos artículos que no estaban disponibles para descarga gratuita en la web. Los artículos obtenidos tras esta búsqueda inicial se seleccionaron de acuerdo con los siguientes criterios.

Criterios de inclusión y exclusión

La búsqueda de títulos relevantes para el objetivo de este estudio fue realizada por un revisor (N.F.). Si hubo incertidumbre con respecto a la elegibilidad de un estudio, se obtuvo el resumen y se agregó a la siguiente fase

de la revisión para mayor aclaración. Luego, los resúmenes se seleccionaron para determinar su elegibilidad considerando 4 puntos claves: (1) diseño experimental, (2) participantes adultos mayores, (3) intervención HIIT y (4) resultados sobre la capacidad física, funcional y/o variación de la condición de salud inicial. Los resúmenes elegibles se incluyeron en la etapa de recuperación de texto completo solo si cumplían los 4 criterios descritos anteriormente. En el caso de necesitar aclaración sobre alguno de estos criterios, el revisor consultó con un colaborador externo (P.V.). Posteriormente, se seleccionaron los manuscritos de texto completo, aplicando los criterios de inclusión y exclusión (Tabla 1). Esto produjo un número final de estudios elegibles para la fase de extracción de datos y en caso de duda o desacuerdo, se consultó a 2 revisores externos (P.V. y M.F.).

Tabla 2. Resumen de artículos seleccionados para revisión.

Autor	Diseño	Grupo comparación	Población	Tiempo intervención	Modo HIIT	HIIT	Familiarización	Adherencia	Efectos del entrenamiento (+ positivo / - negativo / θ nulo)
Bartlett et al. (2018) PEDro: 6	Cohorte	Pre-pos	n = 12, 64 \pm 7 años, artritis reumatoide, 1 hombre y 11 mujeres	10 sem 3 v/s x 30 min	Tapiz rodante	60 x 90 s, 8 intervalos, al 90% del $VO_{2\text{res}}$ y recuperación al 50-60%.	3 a 6 sesiones	99%	+ capacidad aeróbica ($VO_{2\text{peak}}$) + capacidad funcional (IPEQ, SBAS, fuerza prensil, escala Berg, TUG, marcha 400m y test levantarse de silla) θ composición corporal (IMC y %grasa) + condición patológica (marcadores inflamatorios y exámenes sanguíneos)
Bellumori et al. (2017) PEDro: 10	Exp.	Grupo control	n = 14, 70 \pm 7,6 años, activos, 3 hombres y, 11 mujeres	6 sem 2 v/s x 30 min	Ciclo-ergómetro	20 x 40 s, 10 intervalos, al 70% de la FC_{max} y recuperación de 40s	No	100%	+ capacidad funcional (fuerza prensil, TUG, 9-Hole Peg Test, fuerza isométrica, escala ABC y SF36)
Benda et al. (2015) PEDro: 7	Exp.	Grupo entrenamiento continuo y grupo control	n = 20, 64 \pm 8 años, insuficiencia cardiaca, 19 hombres y 1 mujer	12 sem 2 v/s x 35 min	Ciclo-ergómetro	1 x 2,5 min 10 intervalos al 90% carga de trabajo máxima y recuperación al 30%	No	100%	+ capacidad aeróbica ($VO_{2\text{peak}}$) θ condición patológica (ecocardiografía y ultrasonido) θ calidad de vida (SF36 y MLHFQ) * Sin diferencias significativas respecto al entrenamiento continuo.
Bruseghini et al. (2015) PEDro: 7	Cohorte	Grupo isoinercial	n = 12, 68 \pm 4 años, hombres activos	16 sem 3 v/s x 45-50 min	Ciclo-ergómetro	2 x 2 min, 7 intervalos, al 85-95% de $VO_{2\text{max}}$ y recuperación, al 40%	1 sesión	100%	+ capacidad aeróbica ($VO_{2\text{max}}$ y gases sanguíneos) + composición corporal (IMC, peso, circunferencia cintura y cadera, %masa grasa y magra, área sección transversal y volumen muscular) + condición fisiológica (exámenes sanguíneos y cardíacos)
Bruseghini et al. (2019) PEDro: 7	Cohorte	Grupo isoinercial	n = 12, 63 \pm 4,2 años hombres activos	16 sem 3 v/s x 45-50 min	Ciclo-ergómetro	2 x 2 min, 7 intervalos, al 85-95% de $VO_{2\text{max}}$ y recuperación, al 40%	1 sesión	100%	+ composición corporal (área sección transversal, volumen y calidad muscular)
Buckinx et al. (2018) PEDro: 11	ECA	HIIT + 10 gr de L-citrulina y Control HIIT + placebo	n = 56, \geq 60 años obesos dinapénicos 28 hombres y 28 mujeres	12 sem 3 v/s x 30 min	Elíptica	30/90 s, 10 intervalos, al 80-85% de FC_{max} y recuperación al 65%	No	80%	+ capacidad aeróbica ($VO_{2\text{max}}$ estimado) + composición corporal (IMC, %masa grasa y magra, circunferencia de cintura, calidad muscular) + capacidad funcional (TUG, TM6m, test levantarse de silla, prueba de alternar pasos, fuerza muscular) * Suplementación potencia la mejora funcional.
Buckinx et al. (2019a) PEDro: 11	ECA	HIIT + ingesta proteínas > y < 20g	n = 30, \geq 60 años obesos sedentarios 14 hombres y 16 mujeres	12 sem 3 v/s x 30 min	Elíptica	30/90 s, 10 intervalos al 80-85% de FC_{max} y recuperación al 65%.	No	80%	+ capacidad aeróbica ($VO_{2\text{max}}$ estimado) + composición corporal (IMC, circunferencia cintura, % masa grasa y magra, balance energético) + capacidad funcional (TUG, TM6m, 4 m marcha, test levantarse de silla, prueba alternar pasos) * Proteínas no potencia mejoras

Tabla 2. Resumen de artículos seleccionados para revisión (continuación).

Autor	Diseño	Grupo comparación	Población	Tiempo intervención	Modo HIIT	HIIT	Familiarización	Adherencia	Efectos del entrenamiento (+ positivo / - negativo / Ø nulo)
Buckinx et al (2019b) PEDro: 11	ECA	HIIT+ ingesta proteína > y <1 g/kg/d +L-citrulina, Grupo HIIT y 2 grupos de entrenamiento HIIT+placebo	n = 73, ≥ 60años obesos sedentarios, 33 hombres y 40 mujeres.	12 sem 3 v/s x 30 min	Elíptica	30/90 s, 10 intervalos, al 80-85% de FC _{max} y recuperación al 65%	No	80%	+ composición corporal (% masa grasa y magra) + capacidad funcional (TUG, levantarse de silla, prueba de alternar paso, balance unipodal, TM6m, fuerza y potencia muscular) * L-citrulina potencia las mejoras independientes de ingesta proteica.
Jiménez-García et al (2019) PEDro: 11	ECA	Grupo de intensidad continua (70 a 50% FCmáx) y Grupo control	n = 82, 68.23 ± 2.97 de la comunidad, 20 hombres y 62 mujeres	12 sem 2 v/s x 45 min	TRX	4 x 3 min, 4 intervalos, al 90-95% de la FC _{max} y recuperación al 50-70% FC _{max}	4 sesiones + video	83,3%	+/- composición corporal (IMC, circunferencia cintura y cadera, % masa grasa y masa muscular) + capacidad funcional (fuerza prensil y TUG) + calidad de vida (SF36)
Sogaard et al. (2019) PEDro: 6	Cohorte	Pre-post intervención	n = 22, 63 ± 1años sedentarios, 11 hombres y 11 mujeres IMC > 27 kg/m2	6 sem 3 v/s x 15 min	Ciclo-ergómetro	60 x 90 s, 5 intervalos, al 85% de VO _{2max} y recuperación 25 vatios o descansando	1 sesión	No declara	+ capacidad aeróbica (VO _{2max}) +/- composición corporal (IMC, %masa grasa y magra) + condición fisiológica (triglicéridos intramusculares, glicerol, expresión de proteínas, lípidos y metabolismo de la glucosa)
Wyckelsma et al. (2017a) PEDro: 6	Exp.	Pre -post intervención	n = 8, 69.9 ± 3.8 años, 6 hombres y 2 mujeres, activos	12 sem 3 v/s x 40 min	Ciclo-ergómetro	4 x 4 minutos, 4 intervalos, al 90-95% FC _{max} y recuperación activa al 50-60%	1 sesión	No declara	+ condición fisiológica (mitofusina-2, proteína de dinámica mitocondrial 49 y subunidades de cadena respiratoria mitocondrial COXIV y NDUFA9)
Wyckelsma et al. (2017b) PEDro: 11	Exp.	Control	n = 15, 69.4 ± 3.5 años, 9 hombres y 6 mujeres, activos	12 sem 3 v/s x 40 min	Ciclo-ergómetro	4 x 4 minutos, 4 intervalos, al 90-95% FC _{max} y recuperación activa al 50-60%.	1 sesión	83%	+ capacidad aeróbica (VO _{2peak} , RPE, FCpeak) + condición fisiológica (análisis plasmático NKA muscular y biopsia fibras tipo 2) Ø composición corporal (IMC)

Simbología: (+) efecto positivo, (-) efecto negativo, (Ø) nulo o sin efecto. **Abreviaciones:** Exp: experimental; HIIT: High Interval intensity training; ECA= Ensayo Clínico Aleatorizado; Escala ABC: actividades básicas cotidianas; Cuestionario SF36: Short Form-36; FC_{max}: Frecuencia cardiaca máxima; IMC: índice de masa corporal; IPEQ: cuestionario de ejercicio incidental y planificado; MLHF: cuestionario Minnesota para personas con insuficiencia cardiaca; RPE: índice de esfuerzo percibido; SBAS: cuestionario de salud de Stanford; TM6m: test de marcha 6 minutos; TUG: timed up and go; VO_{2max}: Volumen de oxígeno de reserva; VO_{2max}: Volumen de oxígeno máximo; VO_{2peak}: Volumen de oxígeno peak. PEDro: puntaje obtenido en la escala de calidad metodológica.

Extracción de datos

La efectividad de la intervención HIIT se determinó a través de los resultados informados por los estudios para capacidad física, funcional y/o variación de la condición de salud inicial. La extracción de los datos fue realizada por el revisor principal (N.F.) y dos revisores externos (P.V. y M.F.) quienes velaron por la correcta extracción del contenido y nivel de acuerdo.

Evaluación de calidad metodológica

La calidad metodológica de los estudios se analizó utilizando la “escala PEDro”, validada por Maher, Sherrington, Herbert, Moseley y Elkins (2003). Los estudios con una puntuación mayor o igual 6 puntos fueron considerados de alta calidad metodológica, mientras que una puntuación menor fue considerada de baja calidad.

Resultados

Las características de los artículos seleccionados, características de la intervención, adherencia y efectos del entrenamiento se resumen en la *Tabla 2*.

Selección de artículos

Se seleccionaron 12 artículos, el número de estudios identificados y excluidos puede observarse en la *Figura 1*. Inicialmente fueron identificados 122 artículos de las diferentes bases de datos consultadas y 4 se incorporaron externamente tras revisar la bibliografía de dichos artículos. Tras la eliminación de estudios duplicados se inició la revisión de 74 artículos aplicando los criterios de selección.

Todos los estudios fueron escritos en inglés y publicados en un rango menor a 5 años (2015 a 2019). La mayoría fueron de tipo experimental, en lo particular ensayos clínicos aleatorizados y compararon el entrenamiento HIIT con un grupo control pasivo, que no realizó entrenamiento (n=3) o activo, que permitió comparaciones con otras modalidades de intervención de ejercicio (n=4) y/o modificación en la ingesta nutricional (n=3). Los autores que publicaron más de un artículo fueron Buckinx (3 publicaciones), Bruseghini y Wyckelsma con 2 publicaciones cada uno.

Los resultados de la evaluación de calidad de cada estudio a través de la escala PEDro se presentan en la *Tabla 1*. Los 12 estudios seleccionados fueron de buena calidad metodológica y tuvieron un bajo riesgo de sesgo, con puntajes que van de 6 a 11 puntos en la escala PEDro.

Población objetivo

De los artículos seleccionados sólo 4 consideraron una muestra mayor o igual a 30 participantes seleccionando adultos mayores compensados medicamente. En cuanto a las características de la población de estudio, 3 autores en 5 investigaciones diferentes estudiaron el efecto del entrenamiento HIIT en condiciones patológicas como son la artritis reumatoide (Bartlett et al., 2018), insuficiencia cardiaca (Benda et al., 2015) y obesidad y/o dinapenia (Buckinx et al., con 3 estudios), mientras que en 5 trabajos se intervinieron adultos mayores activos o moderadamente activos. Respecto a la cantidad de participantes que completaron la intervención 9 artículos mencionan una adherencia alta ($\geq 80\%$), solo 2 no reportan la adherencia como variable a controlar o registrar. El único autor que declara complicaciones médicas producto del entrenamiento HIIT es Wyckelsma et al. (2017b) pero fueron episodios vasovagales leves sin más incidentes posteriores.

Tiempo de intervención

Se realizaron con una duración de intervención que osciló entre un mínimo de 6 y máximo de 16 semanas con una frecuencia de 2 a 3 veces a la semana, siendo la mayoría (9 estudios) 3 veces a la semana en días no consecutivos. Además, en su mayoría los autores realizaron mínimo una sesión de familiarización previa a las semanas de entrenamiento, destacando el estudio de Bartlett et al. (2018) quienes realizaron de 3 a 6 sesiones y el de Jiménez-García et al. (2019) con 4 sesiones, los demás estudios no indica la realización de familiarización. En cuanto al tiempo de intervención todos los estudios a excepción del de Søggaard et al. (2019) tuvieron una duración de la sesión de 30 a 45 minutos.

Características del protocolo HIIT

En cuanto a la modalidad preferida para realizar el entrenamiento fue “HIIT aeróbico” (n= 11), de los cuales 7 estudios de 5 autores diferentes utilizaron cicloergómetro; los demás trabajos utilizaron elíptica (3 estudios de Buckinx et al.) y tapiz rodante (n=2), mientras que el estudio restante de Jiménez-García et al. (2019) utilizó la modalidad “HIIT contrarresistencia” a través de TRX (*Tabla 2*). Respecto a la prescripción de los intervalos de alta intensidad, todos los artículos a excepción del de Bellumori et al. (2017), entrenaron a intensidades sobre el 80% (n = 11) con un rango de 80 a 95%. Respecto a la relación tiempo de

alta intensidad y reposo activo las relaciones oscilaron entre 1:1 (n = 4), 1:1.5 (n = 3), 1:2 (n = 1), 1:3 (n = 3) y en sólo 1 trabajo el tiempo de alta intensidad fue superior al tiempo de reposo activo con una relación de 2:1.5 (Jiménez-García et al. 2019). Los tiempos de dichos intervalos se distribuyeron desde un mínimo de 30 s hasta los 4 minutos, con un número intervalos entre 4 a 10.

Efectos del entrenamiento HIIT

Los efectos del entrenamiento HIIT para cada uno de los artículos revisados se resumen en la *Tabla 2*. Con el objeto de resumir los hallazgos, se han decidido mostrar los efectos del entrenamiento HIIT en adultos mayores en 5 categorías: capacidad aeróbica con 7 artículos, composición corporal con 8 artículos, capacidad funcional con 6 artículos, calidad de vida con 3 artículos y sobre condiciones patológicas o fisiológicas con 5 artículos. En cuanto a la categoría capacidad aeróbica, el 100% de los artículos reportaron mejoras significativas independiente del tiempo de intervención, condición funcional de la población intervenida, características del HIIT y control o modificación alimentaria. De estos estudios, 5 artículos (Bartlett et al. 2018, Benda et al., 2015, Bruseghini et al., 2015, Sogaard et al., 2019 y Wyckelsma et al., 2017b) no modificaron la ingesta alimentaria de los participantes; mientras que 2 estudios de Buckinx et al., en adultos mayores si lo hicieron a través del control de ingesta proteica (Buckinx et al., 2019a) y suplementación con citrulina (Buckinx et al., 2018).

Respecto a los efectos del entrenamiento HIIT sobre parámetros de composición corporal la evidencia es controvertida, debido a que de un total de 8 artículos que incorporaron diversas variables para evaluar cambios en este componente, 4 artículos reportan efectos positivos (Bruseghini et al 2015; Bruseghini, Capelli, Calabria, Rossi & Tam, 2019; Buckinx et al., 2019 y Buckinx et al., 2018), de estos se debe considerar que los dos estudios de Buckinx et. al, confirman estos efectos con independencia de la ingesta de proteínas o suplementación con citrulina en adultos mayores que previamente tenían alteración en la composición corporal. Por el contrario, 2 estudios (Sogaard et al., 2019 & Jiménez-García et al., 2019) no reportan efectos, mientras que 2 artículos de Barlett et al. (2018) y Wyckelsma et al. (2017b) no presentaron resultados concluyentes.

La totalidad de estudios que caracterizaron la capacidad funcional con diferentes variables extraídas de la aplicación de diversas pruebas validadas y de utilización frecuente en personas mayores, reportan

mejoras en la población de estudio. Dichas mejoras significativas han sido en parámetros de fuerza muscular de extremidad superior (n = 5) e inferior (n = 4) y en variables que caracterizan la movilidad funcional a través de la aplicación de una o más pruebas de marcha, balance y/o coordinación (n = 6) (ver *Tabla 2*). 3 artículos reportan cambios significativos en todas las dimensiones antes nombradas de la capacidad funcional (Bellumori et al., 2007, Buckinx et al., 2018 y Buckinx et al., 2019), 3 artículos en dos dimensiones, que en el caso del estudio de Buckinx et al., (2019b) y Jiménez-García et al., (2019) fueron en fuerza muscular de extremidades superiores y movilidad funcional, mientras que para el estudio de Bartlett et al. (2018) también fueron en movilidad funcional pero en fuerza de extremidades inferiores.

Solamente 3 autores evaluaron los cambios sobre la calidad de vida tras el programa de intervención HIIT con resultados diferentes: Bellumori et al., (2017) y Benda et al., (2015), no lograron mejoras significativas en adultos mayores con patologías, mientras que el estudio de Jiménez-García et al. (2019) que intervino a adultos mayores de la comunidad, es el único de los estudios que reporta beneficios significativos y con un alto tamaño del efecto después del entrenamiento HIIT en comparación con los grupos que entrenaron a moderada intensidad y el grupo control.

Por último, en cuanto a la categoría de condiciones patológicas o fisiológicas, el entrenamiento HIIT demostró disminuir la carga mórbida de adultos mayores con diagnóstico de artritis reumatoidea (Bartlett et al, 2018) y obesidad dinapénica (Buckinx et al., 2018), pero sin efectos significativos sobre la condición patológica de aquellos que tenían diagnóstico de insuficiencia cardiaca (Benda et al., 2015). Sin embargo, existieron estudios que reportaron mejoras significativas en condiciones que podrían volverse potencialmente patológicas como son la sensibilidad a la insulina (Sogaard et al., 2019), factores de riesgo que predisponen al síndrome metabólico (Bruseghini et al., 2015) y parámetros de disfunción mitocondrial (Wyckelsma et al., 2017a).

Discusión

La presente revisión demuestra que el entrenamiento HIIT es implementado por un tiempo de 6 a 16 semanas, con una frecuencia de 2 a 3 veces semanales con una duración de 30 a 45 minutos por sesión, en cuanto a las características del HIIT, la modalidad más utilizada es el "HIIT aeróbico" con aplicación de intensidades submáximas de 80 a 95%. En cuanto a

sus efectos, se reporta en la literatura mejoras en la capacidad aeróbica y funcional de las personas mayores, sin consenso en los artículos incluidos en esta revisión en la mejora de parámetros de composición corporal y calidad de vida, sobre todo en condiciones patológicas. Además, ha demostrado ser beneficioso en reducir la carga patológica en personas mayores con artritis reumatoidea, obesidad y/o dislipidemia, a su vez potencialmente efectivo en combatir la sensibilidad a la insulina, el síndrome metabólico y disfunción mitocondrial en adultos mayores sanos.

Efectos del entrenamiento HIIT sobre la capacidad aeróbica

Los artículos analizados informan mejorías cercanas al 10% en variables que caracterizaron la capacidad aeróbica en un tiempo de 10, 12 y 16 semanas con una frecuencia semanal de 3 veces a la semana en 6 de 7 artículos. Dentro de los estudios que no hicieron modificaciones en la ingesta alimentaria ($n = 4$) se encuentran el estudio de Bartlett et al., (2018) con aumentos en el VO_{2max} absoluto y relativo en el orden de un 9% tras 10 semanas de intervención, mientras que el estudio de Bruseghini et al., (2015) refiere mejoras de alrededor de un 7% en el VO_{2max} y mejoras significativas en el umbral ventilatorio evaluado con el punto de compensación respiratorio de un 19%, tras 4 meses de intervención; mismo porcentaje de mejoría en el VO_{2peak} (7%) reporta el estudio de Benda et al., (2015) pero en adultos mayores con insuficiencia cardíaca en un tiempo menor de intervención (12 semanas); mientras que el estudio de Wyckelsma et al., (2017b) en el mismo tiempo de intervención reporta mayores mejoras (+16% VO_{2peak} ; $p = 0,002$) en adultos mayores activos con un volumen semanal de entrenamiento mayor (12 semanas, 3 v/s). Por lo tanto, existe una tendencia a mayores mejoras en la capacidad aeróbica relacionadas con una duración del programa mayor o igual a 10 semanas de intervención. En el caso de los estudios que controlaron o modificaron la ingesta alimentaria en adultos mayores con alteración de la composición corporal (obesidad y/o dislipidemia) se encuentran dos trabajos de Buckinx et al., (2018 y 2019a) de 12 semanas de intervención. Tras revisar estos estudios es posible ver mejoras de un 15,6% en el VO_{2max} estimado en los grupos que tuvieron una ingesta proteica diaria <20 gramos versus 10,1% de mejora en las personas mayores que superaron los 20 gramos (Buckinx et al., 2019a), mientras que en el estudio en que las personas mayores fueron suplementadas con citrulina las mejoras en el VO_{2max} estimado fueron de un 11,8% versus 9,1% en las personas que consumie-

ron el placebo (Buckinx et al., 2018). Por último, el único estudio que reportó mejoras menores a las antes mencionadas fue el de Sogaard et al. (2019) (VO_{2max} : +5,6%), sin embargo, los autores intervinieron con un volumen de entrenamiento semanal menor a todos los estudios antes mencionados.

Efectos del entrenamiento HIIT sobre la composición corporal

Respecto a los efectos del entrenamiento HIIT sobre parámetros de composición corporal la evidencia es controvertida. De un total de 8 artículos que incorporan esta variable, 2 no reportan efectos significativos sobre los parámetros de composición corporal como es el peso (Bartlett et al., 2018) e índice de masa corporal y porcentaje de masa grasa (Wyckelsma et al., 2017b). 2 estudios presentaron datos disidentes, donde Sogaard et al. (2019) coincide en el nulo efecto sobre el índice de masa corporal, pero demuestra un efecto significativo para la reducción de masa grasa y aumento de la masa libre de grasa, mientras que Jiménez-García et al., (2019) señala lo contrario, demostrando una disminución significativa del índice de masa corporal, sin diferencias significativas en variables que caracterizaron masa grasa y masa muscular.

Por último, los estudios de Bruseghini et al., demuestran una reducción significativa en el porcentaje de grasa total y visceral (Bruseghini et al., 2015) y aumento en el área de sección transversal y volumen muscular (Bruseghini et al., 2015 y 2019) y los estudios de Buckinx et al., confirman estos hallazgos tras reportar una reducción de los perímetros de cintura y cadera independiente de la ingesta de proteínas (Buckinx et al., 2019) y suplementación con citrulina (Buckinx et al., 2018), sin embargo, sugieren que en adultos mayores con obesidad en que su ingesta proteica no sobrepase 1 gramo por kilogramo diario de proteínas, lograrían una mayor mejora en composición corporal y fuerza muscular si se suplementan con citrulina (Buckinx et al., 2019a).

Efectos del entrenamiento HIIT sobre la capacidad funcional

Respecto a los efectos reportados para la fuerza muscular de tren superior los 5 artículos que estudiaron esta variable difieren en el porcentaje de mejora documentada. Dentro de los factores que podrían influenciar este resultado se encuentran, además de la diversidad física basal, debido a que en el caso de los estudios de Buckinx et al., los adultos mayores tenían obesidad y/o dislipidemia, se encuentra la acción que

cumplen los músculos de extremidad superior para la ejecución del entrenamiento en el equipamiento seleccionado por los autores: Bellumori et al., cicloergómetro, Jiménez-García et al. (2019), suspensión en TRX y Buckinx et al., elíptica.

El estudio de Bellumori et al. (2017) indica mejoras de un 47% en la fuerza isométrica de los extensores del codo tras 6 semanas de intervención, superior a los demás autores, esto se puede deber a la función que ejecuta la musculatura para la mantención de la posición sobre el cicloergómetro. El estudio de Jiménez-García et al. (2019) reporta un aumento significativo de alrededor de un 12% ($p = 0.002$) de la fuerza isométrica prensil en adultos mayores de la comunidad, mientras que los estudios de Buckinx et al., logran una mejoría de la fuerza isométrica de extremidad superior de un 5% en personas con obesidad y/o dinapenia independiente de la ingesta de proteínas diaria (Buckinx et al., 2019a; Bucknick et al., 2019b) y la suplementación con citrulina (Buckinx et al., 2019b; Bucknick et al., 2018). Sin embargo, en los grupos con suplementación con citrulina, existe un mayor porcentaje de personas que responden al entrenamiento HIIT (80% grupo suplementado con Citrulina versus 50% placebo) y dicha suplementación potenció las mejoras alcanzadas por el HIIT de manera clínicamente significativa (suplementación con citrulina 9,3% versus placebo PLA: 3,3%) (Bucknick et al. 2018).

En cuanto a las mejoras de fuerza en tren inferior los autores concuerdan en el aumento de este parámetro tras la intervención independiente en la diversidad funcional de su población de estudio, esto se puede deber a que todos los autores utilizan equipamiento que favorece la acción de los grupos musculares de extremidad inferior (tapiz rodante, cicloergómetro y elíptica). El estudio de Bartlett et al. (2018) refiere un 11% mejoría en la prueba levantar y sentarse ($p \leq 0.05$) en adultos mayores con artritis reumatoide; mientras que Bellumori et al. (2017) es el autor que logra mayores porcentajes de mejoría en la fuerza extensora de rodilla (34%) en adultos mayores activos; lo cual se podría explicar debido a que sobre el cicloergómetro se reproduce la acción de dicha musculatura, mientras que los estudios de Buckinx et al. en personas obesas y sedentarias reportan una mejora significativa en la fuerza (isométrica 8%; parase y sentarse: 17%) y potencia muscular de extremidades inferiores (23%) independientes de la ingesta de proteínas y la suplementación con citrulina adicional (Buckinx et al., 2019b), sin embargo, al igual que para extremidad superior el porcentaje de adultos mayores que responden a la intervención y el porcentaje de ganancia de fuerza es mayor, en aquellos suplementados con citrulina (grupo suplementado con

citrulina: +13,9% versus grupo placebo: +3,3%;) (Buckinx et al., 2018). Por último, 2 estudios de Bruseghini et al., difieren de los hallazgos antes mencionados, indicando que el entrenamiento HIIT no mejoró parámetros de fuerza muscular como si lo hizo el entrenamiento isoinercial, que indujo una respuesta hipertrófica de cuádriceps con consiguiente aumento significativo de la fuerza máxima isométrica y dinámica (Bruseghini et al., 2015; Bruseghini et al., 2019).

Del total de artículos revisados, 6 estudios evalúan cambios asociados a variables que caracterizan la movilidad funcional con una prueba en común, que es el Timed up and go (TUG), es así como Bellumori et al. (2017) y Jiménez-García et al. (2019) reportan mejoras significativas y cercanas al 20% (23 y 18%, respectivamente) en adultos mayores sanos sin intervención alimentaria, mientras que los estudios de Buckinx et al., indican una mejoría significativa cercana al 10% la independientes de la ingesta de proteínas y suplementación con citrulina (Buckinx et al., 2019a, Buckinx et al., 2019b, Buckinx et al., 2018) en adultos mayores obesos y/o dinapénicos sedentarios, sin embargo, Bartlett et al. (2017), difiere de los hallazgos anteriores informando una mejora significativa tras aplicar el TUG en adultos mayores con artritis reumatoide, pero sí una mejora significativa de un 8% en la prueba de velocidad de marcha de 400 metros. Por último, el estudio Bellumori et al. (2017) es el único donde se evalúan los cambios en la función de extremidad superior (test de clavija de 9 orificios). Mientras que son los estudios de Buckinx et al. los que reportan mejoras en variables de desplazamiento de un 13% en la distancia recorrida en el test de marcha 6 minutos, 15% en la prueba de alternar pasos y un 87% en la prueba de balance unipodal, independientes de la ingesta de proteínas y suplementación con citrulina (Buckinx et al., 2019a & Buckinx et al., 2019b), sin embargo, el mismo autor el 2018 indica que la suplementación con citrulina potencia dichas mejoras (Buckinx et al., 2018).

Efectos del entrenamiento HIIT sobre la calidad de vida

Solamente 3 autores evaluaron los cambios sobre la calidad de vida tras el programa de intervención HIIT, teniendo en común la aplicación del cuestionario de salud autopercebida SF-36. El estudio de Bellumori et al. (2017) indicó que, si bien existen mejoras en la calidad de vida en pacientes con artritis reumatoidea evaluados con SF-36 posterior al entrenamiento HIIT, estas mejoras no son significativas tras 6 semanas de intervención, complementando estos hallazgos con la aplicación de la escala de confianza ABC que evalúa

equilibrio y predice futuras caídas para la cual tampoco se produjeron cambios significativos en esta población. El estudio de Benda et al. (2015), reafirma estos resultados, al tampoco encontrar cambios significativos tras aplicar SF-36 más el cuestionario Minnesota en personas mayores con insuficiencia cardiaca tras el doble del tiempo de intervención (12 semanas). Por el contrario, el estudio de Jiménez-García et al. (2019) que intervino a adultos mayores de la comunidad, es el único que reporta beneficios significativos y con un alto tamaño del efecto después del entrenamiento HIIT en comparación con los grupos que entrenaron a moderada intensidad y el grupo control, pero dichas mejoras se produjeron en los dominios del SF-36: salud general, cambios en la salud, vitalidad y funcionamiento físico, además de una mejora significativa en el componente mental de la calidad de vida después de los programas HIIT y a moderada intensidad.

Efectos del entrenamiento HIIT sobre condiciones clínicas o fisiológicas particulares.

Por último, debido a la diversidad de variable estudiadas en esta revisión, fue posible identificar efectos positivos del entrenamiento HIIT en 4 de 5 estudios para condiciones patológicas o fisiológicas que se indican a continuación:

- *Artritis Reumatoidea*. Bartlett et al. (2018) demostró que el entrenamiento HIIT reduce la actividad de la enfermedad tras reducir el potencial inflamatorio y el riesgo de sufrir una infección debido a una mayor precisión de la migración de neutrófilos y las funciones bactericidas al mejorar las funciones inmunes innatas.
- *Sensibilidad a la Insulina*. Søggaard et al. (2019) demostró la existencia de un mayor contenido de ceramidas y ácidos grasos de diacilglicerol en el músculo de sujetos mayores en comparación con los jóvenes, que se podrían relacionar a una mayor sensibilidad a la insulina, condición que tras la intervención con HIIT se redujo mejorando el metabolismo de la glucosa muscular.
- *Obesidad dinapénica*. Buckinx et al. (2018) demuestran que en adultos mayores con obesidad dinapénica la suplementación con citrulina asociada al entrenamiento HIIT potencia los porcentajes de mejoras con énfasis en la fuerza de tren superior y velocidad de marcha, además de aumentar el porcentaje de pacientes “respondedores” (80%, versus 50% de “respondedores” en el grupo placebo).
- *Síndrome metabólico*. El estudio de Bruseghini et al. (2015) reporta una reducción en los 5 factores de riesgo para desarrollar el síndrome metabólico,

los cuales son circunferencia de cintura, presión arterial sistólica, colesterol HDL, niveles de triglicéridos y glucosa tras la intervención HIIT.

- *Disfunción mitocondrial*. El estudio de Wyckelsma et al. (2017a) revela que entrenamiento HIIT de 12 semanas aumenta el contenido mitocondrial de los adultos mayores y disminuyen las proteínas de la dinámica mitocondrial mitofusina en las fibras tipo II (Mfn2) debido a su mayor eficiencia.

Por último, el estudio de Benda et al. (2015) en adultos mayores con insuficiencia cardiaca es el único que no reporta efectos positivos sobre la condición patológica propia de la enfermedad, como es la estructura y función cardiaca y vascular de estos pacientes.

Entre las limitaciones que se pueden declarar tras esta revisión se encuentran: un solo investigador realizó el análisis de la calidad metodológica de los artículos, sin embargo, la selección y el escrito fue sociabilizado con un grupo de profesionales afines para reducir este sesgo. Los artículos seleccionados para la revisión tuvieron una muestra pequeña y la mayoría no evaluó los efectos a largo plazo (tiempo superior a los 3 meses), esto podría influir en la magnitud de los efectos obtenidos, estimando que un tiempo de intervención y muestra superior podría generar efectos mayores y más claros. Por lo demás, existió un número limitado de estudios para análisis con diferentes características basales de los participantes (sanos y con patologías). Para finalizar, los estudios evaluaron los cambios producidos por el entrenamiento HIIT con diferentes tipos de evaluaciones, lo cual dificulta las comparaciones entre estudios y, por ende, tener una mayor claridad de dichos efectos.

Conclusión

El entrenamiento en HIIT ha demostrado ser una alternativa de intervención viable, segura, con una alta adherencia en adultos mayores activos, sedentarios o que presenten alguna morbilidad. Los efectos positivos de la intervención se alcanzan con entrenamientos a mediano plazo de 6 a 16 semanas, con una frecuencia de 2 a 3 veces a la semana en días no consecutivos que utilizan en su mayoría la modalidad de “HIIT aeróbico” con una duración de la sesión de 30 a 45 minutos. En cuanto a las características de los intervalos, estos fueron a intensidades submáximas de 80 a 95% y los tiempos de dichos intervalos se distribuyeron desde un mínimo de 30 segundos hasta los 4 minutos, con un total 4 a 10 intervalos por sesión. En cuanto a los efectos del entrenamiento HIIT en personas mayores,

pueden mencionarse las mejoras sobre la capacidad aeróbica y funcional, además de reducir la carga patológica de la artritis reumatoidea, obesidad y/o dislipidemia, con un efecto potencial en la reducción de la sensibilidad a la insulina, características del síndrome metabólico y la disfunción mitocondrial, sin embargo, no existe consenso en la literatura respecto a mejoras en la composición corporal y calidad de vida, es por ello que se requieren una mayor cantidad de estudios experimentales con seguimiento a largo plazo, que permitan dilucidar estas interrogantes.

Agradecimientos

Al Dr. Pedro Villasana por fomentar la investigación en el departamento de Salud de la Universidad de Los Lagos.

Fuentes de financiación y conflictos de interés

No hay fuentes de financiación y el autor declara que no posee conflictos de interés para este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Adamson, S., Lorimer, R., Cobley, J. & Lloyd, R., Babraj, J. (2014). High intensity training improves health and physical function in middle aged adults. *Biology*, 3(2), 333-344. doi:10.3390/biology3020333
- Bartlett, D. B., Willis, L. H., Slentz, C. A., Hoselton, A., Kelly, L., Huebner, J. L., ... Kraus, W. E. (2018). Ten weeks of high-intensity interval walk training is associated with reduced disease activity and improved innate immune function in older adults with rheumatoid arthritis: a pilot study. *Arthritis Research & Therapy*, 20(1), 127. doi:10.1186/s13075-018-1624-x.
- Bellumori, M., Uygun, M., & Knight, C. A. (2017). High-speed cycling intervention improves rate-dependent mobility in older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(1), 106-114. doi:10.1249/MSS.0000000000001069
- Benda, N. M., Seeger, J. P., Stevens, G. G., Hijmans-Kersten, B. T., van Dijk, A. P., Bellersen, L., ...Thijssen, D. H. (2015). Effects of high-intensity interval training versus continuous training on physical fitness, cardiovascular function and quality of life in heart failure patients. *PLoS One*, 10(10), e0141256. doi:10.1371/journal.pone.0141256
- Berk, D. R., Hubert, H. B., & Fries, J. F. (2006). Associations of changes in exercise level with subsequent disability among seniors: a 16-year longitudinal study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 61(1), 97-102. doi:10.1093/gerona/61.1.97
- Billat, L. V. (2001). Interval training for performance: a scientific and empirical practice. *Sports Medicine*, 31(1), 13-31. doi:10.2165/00007256-200131010-00002
- Bruseghini, P., Calabria, E., Tam, E., Milanese, C., Oliboni, E., Pezzato, A., ... Capelli, C. (2015). Effects of eight weeks of aerobic interval training and of isoinertial resistance training on risk factors of cardiometabolic diseases and exercise capacity in healthy elderly subjects. *Oncotarget*, 6(19), 16998. doi:10.18632/oncotarget.4031
- Bruseghini, P., Capelli, C., Calabria, E., Rossi, A. P., & Tam, E. (2019). Effects of high intensity interval training and isoinertial training on leg extensors muscle function, structure and intermuscular adipose tissue in older adults. *Frontiers in Physiology*, 10, 1260. doi:10.3389/fphys.2019.01260
- Buchheit, M. & Laursen, P.B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: part I: cardiopulmonary emphasis. *Sports Medicine*, 43(5):313-338. doi:10.1007/s40279-013-0029-x.
- Buckinx, F., Gouspillou, G., Carvalho, L., Marcangeli, V., El Hajj Boutros, G., Dulac, M., ... Aubertin-Leheudre, M. (2018). Effect of High-Intensity Interval Training Combined with L-Citrulline Supplementation on Functional Capacities and Muscle Function in Dynapenic-Obese Older Adults. *Journal of Clinical Medicine*, 7(12), 561. doi:10.3390/jcm7120561.
- Buckinx, F., Gaudreau, P., Marcangeli, V., Boutros, G.E.H., Dulac, M. C., Morais, J. A., & Aubertin-Leheudre, M. (2019a). Muscle adaptation in response to a high-intensity interval training in obese older adults: effect of daily protein intake distribution. *Aging Clinical and Experimental Research*, 31(6), 863-874. doi:10.1007/s40520-019-01149-y
- Buckinx, F., Marcangeli, V., Pinheiro Carvalho, L., Dulac, M., Hajj Boutros, G., Gouspillou, G., ... Aubertin-Leheudre, M. (2019b). Initial Dietary Protein Intake Influence Muscle Function Adaptations in Older Men and Women Following High-Intensity Interval Training Combined with Citrulline. *Nutrients*, 11(7), 1685. doi:10.3390/nu11071685
- Campbell, W.W., Kraus, W. E., Powell, K. E., Haskell, W. L., Janz, K. F., Jakicic, J. M., ... Bartlett, D. B. (2019). High-intensity interval training for cardiometabolic disease prevention. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(6), 1220-1226. doi:10.1249/MSS.0000000000001934
- Carrasco-Poyatos, M., & Reche-Orene, D. (2018). Efectos de un programa de acondicionamiento físico integrado en el estado funcional de mujeres mayores. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 13(37), 31-38. doi:10.12800/ccd.v13i37.1036
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Singh, M. A. F., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., y Skinner, J. S. (2009). Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(7), 1510-1530. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c
- Gibala, M. J., & McGee, S. L. (2008). Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain?. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 36(2), 58-63. doi:10.1097/JES.0b013e318168ec1f
- Gibala, M. J., Little, J. P., MacDonald, M. J., & Hawley, J. A. (2012). Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *The Journal of Physiology*, 590(5), 1077-1084. doi:10.1113/jphysiol.2011.224725
- Hamer, M., Lavoie, K. L., & Bacon, S. L. (2014). Taking up physical activity in later life and healthy ageing: the English longitudinal study of ageing. *British Journal of Sports Medicine*, 48(3), 239-43. doi:10.1136/bjsports-2013-092993
- Hautier, C., & Bonnefoy, M. (2007). Training for older adults. *In Annales de Readaptation et de Médecine Physique*, 50 (6),475-79. doi:10.1016/j.annrmp.2007.04.018
- Helgerud, J., Høydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., ... Hoff, J. (2007). Aerobic high-intensity intervals improve V̇O₂max more than moderate training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(4), 665-671. doi:10.1249/mss.0b013e3180304570
- Jiménez-García, J. D., Martínez-Amat, A., De la Torre-Cruz, M. J., Fábrega-Cuadros, R., Cruz-Díaz, D., Aibar-Almazán, A., ... Hita-Contreras, F. (2019). Suspension Training HIIT improves gait speed, strength and quality of life in older adults. *International Journal of Sports Medicine*, 40(2), 116-124. doi:10.1055/a-0787-1548
- Kilpatrick, M. W., Jung, M. E., & Little, J. P. (2014). High-intensity interval training: a review of physiological and psychological responses. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 18(5), 11-16. doi:10.1249/FIT.0000000000000067
- Kim, H. K., Suzuki, T., Saito, K., Yoshida, H., Kobayashi, H., Kato, H., & Katayama, M. (2012). Effects of exercise and amino acid supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women: a randomized con-

- trolled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(1), 16-23. doi:10.1111/j.1532-5415.2011.03776.x
- Landi, F., Marzetti, E., Martone, A. M., Bernabei, R., & Onder, G. (2014). Exercise as a remedy for sarcopenia. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 17(1), 25-31. doi:10.1097/MCO.000000000000018.
- Maillard, F., Pereira, B., & Boisseau, N. (2018). Effect of high-intensity interval training on total, abdominal and visceral fat mass: a meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(2), 269-288. doi:10.1007/s40279-017-0807-y
- Manini, T. M., Everhart, J. E., Patel, K. V., Schoeller, D. A., Colbert, L. H., Visser, M., ... Harris, T. B. (2006). Daily activity energy expenditure and mortality among older adults. *JAMA*, 296(2), 171-79. doi:10.1001/jama.296.2.171
- McPhee, J. S., French, D. P., Jackson, D., Nazroo, J., Pendleton, N., & Degens, H. (2016). Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*, 17(3), 567-580. doi:10.1007/s10522-016-9641-0
- McRae, G., Payne, A., Zelt, J. G., Scribbans, T. D., Jung, M. E., Little, J. P., & Gurd, B. J. (2012). Extremely low volume, whole-body aerobic-resistance training improves aerobic fitness and muscular endurance in females. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 37(6), 1124-1131. doi:10.1139/h2012-093
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Prisma Group. (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *International Journal of Surgery*, 8(5), 336-41. doi:10.1371/journal.pmed.1000097
- Brad, R. (2013). High-Intensity Interval Training: Efficient, effective, and a fun way to exercise brought to you by the American College of Sports Medicine. *ACSMs Health & Fitness Journal*, 7(3):3. doi:10.1249/FIT.0b013e31828cb21
- Sherrington, C., Herbert, R. D., Maher, C. G., & Moseley, A. M. (2000). PEDro. A database of randomized trials and systematic reviews in physiotherapy. *Manual Therapy*, 5(4), 223-226. doi:10.1054/math.2000.0372
- Søgaard, D., Baranowski, M., Larsen, S., Taulo Lund, M., Munk Scheuer, C., Vestergaard Abildskov, C., ... Wulff Helge, J. (2019). Muscle-Saturated Bioactive Lipids Are Increased with Aging and Influenced by High-Intensity Interval Training. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(5), 1240. doi:10.3390/ijms20051240
- Wisløff, U., Støylen, A., Loennechen, J.P., Bruvold, M., Rognum, Ø., Haram, P.M., ... Skjaerpe, T. (2007). Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: A randomized study. *Circulation*, 115 (24): 3086-3094. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.675041
- Wisløff, U., Ellingsen, Ø., & Kemi, O. J. (2009). High-intensity interval training to maximize cardiac benefits of exercise training?. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 37(3), 139-146. doi:10.1097/JES.0b013e3181aa65fc
- Wullems, J. A., Verschuere, S. M., Degens, H., Morse, C. I., & Onambélé, G. L. (2016). A review of the assessment and prevalence of sedentarism in older adults, its physiology/health impact and non-exercise mobility counter-measures. *Biogerontology*, 17(3), 547-565. doi:10.1007/s10522-016-9640-1
- Wyckelsma, V. L., Levinger, I., McKenna, M. J., Formosa, L. E., Ryan, M. T., Petersen, A. C., ... Murphy, R. M. (2017a). Preservation of skeletal muscle mitochondrial content in older adults: relationship between mitochondria, fibre type and high-intensity exercise training. *The Journal of Physiology*, 595(11), 3345-59. doi:10.1113/JP273950
- Wyckelsma, V. L., Levinger, I., Murphy, R. M., Petersen, A. C., Perry, B. D., Hedges, C. P., ... & McKenna, M. J. (2017b). Intense interval training in healthy older adults increases skeletal muscle [3H] ouabain-binding site content and elevates Na⁺, K⁺-ATPase α 2 isoform abundance in Type II fibers. *Physiological Reports*, 5(7), e13219. doi:10.14814/phy2.13219

Análisis exploratorio de la actividad física en la auto-objetificación e insatisfacción corporal de jóvenes adolescentes

Exploratory analysis of physical activity in self-objectification and body image of adolescents

Mikel Vaquero-Solís, Miguel Angel Tapia-Serrano, María Isabel Moreno-Díaz, David Cerro-Herrero, Pedro Antonio Sánchez-Miguel

Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica, y Corporal. Facultad Formación del Profesorado. Universidad de Extremadura (Cáceres). España.

CORRESPONDENCIA:

Pedro Antonio Sánchez-Miguel
pesanchezm@unex.es

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Vaquero-Solís, M., Tapia-Serrano, M.A., Moreno-Díaz, M.I., Cerro-Herrero, D., & Sánchez-Miguel, P.A. (2021). Análisis exploratorio de la actividad física en la auto-objetificación e insatisfacción corporal de jóvenes adolescentes. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 199-206. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1724>

Recepción: febrero 2020 • Aceptación: octubre 2020

Resumen

El objetivo del presente estudio ha sido analizar las relaciones y diferencias producidas entre la actividad física, la autoestima, apariencia e insatisfacción corporal respecto al género. Un total de 303 adolescentes, masculinos (150) y femeninos (152), con edades comprendidas entre los 10-13 años ($M = 11.74$) pertenecientes a diferentes centros de Educación Primaria participaron en el estudio. Se empleó el cuestionario PSPP para la valoración de la autoestima y la apariencia, las figuras de Stunkard para la satisfacción corporal y el cuestionario PAQ-A para la valoración de la actividad física. Se realizaron correlaciones de bivariadas, análisis multivariante y análisis de regresión lineal considerando el género. Los resultados mostraron un valor predictivo significativo mayor de la actividad física femenina en la autoestima y la apariencia que en la masculina. A modo de conclusión, destaca la importancia que tiene el rol de la actividad física como precursor de la autoestima, apariencia e insatisfacción corporal. Del mismo modo, la práctica de la actividad física por parte del género femenino tiende a predecir la apariencia y autoestima.

Palabras clave: actividad física, autoestima, apariencia, imagen corporal

Abstract

The objective of the present study has been to analyze the relationships and differences produced between physical activity, self-esteem, appearance, and body dissatisfaction, regarding gender. A total of 303 adolescents, male (150) and female (152), aged between 10 and 13 years ($M = 11.74$) belonging to different Primary Education centers participated in the study. The PSPP questionnaire was used for the assessment of self-esteem and appearance, the Stunkard figures for body satisfaction, and the PAQ-A questionnaire for the assessment of physical activity. Bivariate correlations, multivariate analysis, and linear regression analysis were performed considering gender. The results showed a significant predictive value of physical activity in self-esteem and appearance. By way of conclusion, it highlights the importance of the role of physical activity as a precursor of self-esteem and appearance, in addition to body image as a precursor of body satisfaction or dissatisfaction.

Key words: physical activity, self-esteem, appearance, body image

Introducción

La práctica de actividad física es uno de los factores más importante que incide en el desarrollo integral de niños y adolescentes, repercutiendo en el porcentaje de grasa corporal, los biomarcadores de salud, la salud de los huesos y el desempeño cognitivo (Poitras et al., 2016). Además, la práctica de la actividad física también posee gran impacto en la salud psicológica, evitando problemas como el estrés, la ansiedad o los trastornos asociados a la imagen corporal y al autoconcepto (Biddle, Ciaccioni, Thomas, & Vergeer, 2019; Flanagan & Perry, 2018). A este respecto, la actividad física y el deporte están estrechamente relacionados con el aumento o disminución de la satisfacción corporal en la adolescencia (Gomez-Baya, Mendoza, Matos, & Tomico, 2019) y con los subdominios que componen al autoconcepto físico (Revuelta, Esnaola, & Goñi, 2016).

Estudios previos ya han documentado la importancia que posee la imagen corporal. En esta línea, la imagen corporal es un constructo multidimensional, el cual hace referencia a cómo las personas se perciben en relación a las competencias físicas, funcionales y sobre su apariencia. Existen dos dimensiones centrales de las actitudes de la imagen corporal: (1) la evaluación de la imagen corporal satisfactoria o insatisfactoria y (2) la autoevaluación cognitiva, conductual y emocional del propio cuerpo (Cash, 2012). Muchos de los estudios que trabajan la imagen corporal lo hacen desde la perspectiva de la satisfacción corporal (definida como la evaluación satisfactoria del propio cuerpo) y su nivel más bajo (que representa la insatisfacción corporal) (Stice & Shaw, 2002). Asimismo, importantes estudios desarrollados en el contexto educativo han relacionado la insatisfacción corporal con el Índice de Masa Corporal (IMC), la actividad física (Fernández-Bustos, González-Martí, Contreras, & Cuevas, 2015) y algunos dominios del autoconcepto (Li, Bunke, & Psouni, 2016), como la apariencia y la autoestima que conforman la auto-objetificación, lo cual hace referencia a la preocupación por la apariencia, baja autoestima, y se relaciona con la vergüenza corporal (Adams, Tyler, Calogero, & Lee, 2017). En este sentido, uno de los marcos teóricos que puede ser útil para examinar alguno de los problemas relacionados con la participación deportiva de los adolescentes es la Teoría de la Objetificación (Fredrickson & Roberts, 1997). La auto-objetificación se describe como una forma de autoconciencia caracterizado por el monitoreo habitual de la apariencia externa y se ha teorizado que conduce a mayores niveles de vergüenza corporal y ansiedad por la apariencia. Importantes estudios que abarcan este término han sido desarrollados desde la perspec-

tiva de género (Cox, Ullrich-French, Cole, & D'Hondt-Taylor, 2016; Prichard, McLachlan, Lavis, & Tiggemann, 2018; Slater & Tiggemann, 2015), mostrando en estos un mayor nivel de importancia en lo que respecta a la imagen corporal y la auto-objetificación en el género femenino que en el masculino (Slater & Tiggemann, 2015; Tiggemann & Slater, 2015).

El concepto de apariencia física hace referencia a las características o cualidades de un individuo que se distinguen de la naturaleza o atributos invisibles subyacentes (National Library of Medicine 2016), (e.g. hace referencia a ser guapo, tener una cara bonita) (Marsh, Martin, & Jackson, 2010) y que cambia significativamente durante la etapa de la adolescencia y se convierte en gran preocupación para los adolescentes (Bratovic et al., 2015). Cabe señalar que la apariencia física en relación con la actividad física no se percibe con la misma importancia por el género masculino que por el femenino (Fernández-Bustos et al., 2015). En esta línea, la autoestima en las chicas es más probable que esté afectada por una percepción más baja de apariencia física que en los chicos (Guerrero et al., 2020; Neumark-Sztainer et al., 2004). Del mismo modo, el concepto de autoestima (sentimientos positivos generales sobre uno mismo) (Marsh et al., 2010), está estrechamente ligado con la apariencia física. En este sentido, el marco conceptual propuesto por Sonstroem y Morgans's sobre la actividad física y la autoestima sostiene que el ejercicio está asociado con la autoestima general a través de la percepción de la autoeficacia, competencia física, y aceptación física (Sonstroem & Morgan, 1989).

Estudios previos han abordado en qué medida la actividad física incide en la autoestima, la apariencia y la insatisfacción corporal. A este respecto, Duncan, Al-Nakeeb, & Nevill, (2009) exponen que el ejercicio y el entrenamiento son propuestos para reducir la insatisfacción de la apariencia y mejorar la autopercepción física. Blanco, Benavides, Tristán, & Mayorga-Vega, (2017) mostraron que la actividad física regular tiene un efecto indirecto y positivo a través de la percepción subjetiva de la forma física y la apariencia. También, otros estudios han indicado una asociación positiva entre la autoestima y la actividad física (Carter, 2018; Guijarro-Romero et al., 2020; Sani et al., 2016). Del mismo modo, Sabiston, Pila, Vani, & Thogersen-Ntoumani, (2019) mostraron en una revisión de la literatura la relación entre la actividad física y la insatisfacción corporal. Sin embargo, son pocas las investigaciones desarrolladas en el ámbito físico deportivo que haya tratado la objetificación en jóvenes (Gomez-Baya et al., 2017), o en relación al género masculino (Cox et al., 2016), ya que en la mayor parte de ellas este tér-

mino ha sido utilizado como justificación a las diferencias en la satisfacción corporal respecto al género, y no como objeto central de la investigación (Tiggemann & Slater, 2015). En este sentido, el término auto-objetificación es un concepto importante para el correcto desarrollo de los adolescentes en los tiempos actuales, en los que las redes sociales adquieren especial relevancia (Slater & Tiggemann, 2015).

La presente investigación se plantea analizar las relaciones y diferencias producidas entre la actividad física, la autoestima, apariencia e insatisfacción corporal respecto al género, y valorar en qué medida predice la actividad física la insatisfacción de la imagen corporal, la apariencia y la autoestima considerando al género. En este sentido, se derivaron las siguientes hipótesis. Por un lado, se cree que la actividad física mostrará asociaciones positivas significativas con la autoestima y la apariencia, y negativas con la insatisfacción corporal. Asimismo, se postula que las diferencias en la imagen corporal, la autoestima y apariencia se darán a favor del género masculino. Finalmente, la actividad física presentará un rol relevante como predictor de la apariencia, autoestima e insatisfacción corporal.

Método

Participantes

Un total de 303 estudiantes procedente de 8 centros educativos públicos de Educación Primaria con un contexto socioeconómico medio participaron en el presente estudio, masculino (150) y femenino (152), con edades comprendidas entre los 10-13 años de edad ($M = 11.74 \pm 0.86$). La muestra fue seleccionada a través de un muestreo por conveniencia según la disponibilidad de los investigadores para desplazarse a los centros educativos y la predisposición de los centros a participar en la investigación.

Instrumentos

Percepción de la actividad física. La actividad física fue evaluada a través del Cuestionario de Actividad Física para adolescentes (Physical Activity Questionary for Adolescents: PAQ-A) (Kowalski, Crocker, & Donen, 2004). Dicho cuestionario está compuesto por 9 ítems que valoran el nivel de actividad física que el adolescente realizó en los últimos 7 días, mediante una escala Likert de 5 puntos: durante su tiempo libre, durante las clases de educación física, así como en diferentes horarios durante los días de clase (comida, tardes y noches) y durante el fin de semana. El resultado es

una puntuación de 1 a 5 que permite establecer una graduación en el nivel de actividad física (Martínez-Gómez et al., 2009). Su puntuación final se obtiene a partir de la media aritmética de 8 de los 9 ítems, pues el último ítem valora si el participante estuvo enfermo durante la última semana (Martínez-Gómez et al., 2009). Finalmente, el coeficiente alfa de Cronbach obtenido para la presente muestra fue de ($\alpha = 0.79$).

Auto-objetificación. Para la evaluación de las mismas se empleó la dimensión autoestima y apariencia de la versión española (Murcia, Gimeno, Vera, & Ruiz, 2007) de Physical Self-Perception Profile (Fox, 1990). El instrumento completo consta de 28 ítems que valoran cinco factores: fitness, competencia percibida, fuerza física, apariencia y autoestima. De estos dos últimos factores, Apariencia está compuesta por nueve ítems (eg. “me siento muy satisfecho de cómo soy físicamente” $\alpha = 0.72$) y Autoestima por cuatro ítems (eg. “cuando se trata de aspecto físico no siento mucha confianza en mí mismo” $\alpha = 0.65$).

Imagen corporal. Para evaluar la insatisfacción de la imagen corporal se utilizó la escala de figuras de Stunkard. La escala de Stunkard consta de nueve figuras de silueta que aumentan de tamaño desde muy delgadas (un valor de 1) a muy obesas (un valor de 9) (Stunkard, Sørensen, & Schulzinger, 1983). El tamaño de la imagen corporal es el número de la figura seleccionada en respuesta a la pregunta “selecciona la figura que refleje como crees que te ves”. La satisfacción corporal ideal del cuerpo es el número de la figura elegida en respuesta a la pregunta “seleccione tu figura ideal”. Posteriormente, la satisfacción de la imagen corporal fue calculada a través de la diferencia entre el tamaño corporal percibido y el tamaño corporal ideal percibido. Se creó un valor de satisfacción del tamaño corporal para cada participante, restando el número de la figura indicada como el número de la imagen corporal de la figura deseada.

Procedimiento

La elaboración de este estudio se ha llevado a cabo a través de varias fases. En primer lugar, nos pusimos en contacto con los centros educativos colaboradores para pedir los permisos pertinentes. Además, se explicó que la participación era voluntaria y anónima, por lo que no se comprometía la identidad de los participantes. Una vez obtenidos los permisos del centro bajo las indicaciones de los principios éticos y códigos de conducta de la American Psychological Association (2002) para este tipo de investigaciones se concertó una cita para pasar los cuestionarios personalmente. El procedimiento llevado a cabo por parte del inves-

Tabla 1. Estadísticos descriptivos y análisis de correlación de las variables por género.

Variables	Chicos	Chicas	Total	Chicos				Chicas				Total				Asimetría	Curtosis
	M±SD	M±SD	M±SD	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1. Actividad física	3.21±0.68	3.19±0.66	3.20±0.67	-	0.13	0.10	-0.04	-	0.25**	0.14	-0.08	-	0.18**	0.12*	-0.05	0.08	-0.44
2. Apariencia	3.73±0.73	3.82±0.67	3.78±0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.59**	-0.22**	-0.66	0.12
3. Autoestima	3.96±1.01	4.01±0.90	3.98±0.96	-	-	0.65**	-0.27**	-	-	0.51**	-0.14	-	-	-	-0.11**	-0.80	-0.03
4. Insatisfacción Corporal	0.54±1.31	0.50±0.93	0.52±1.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.11	-0.03

Nota. $p^* < 0.05$; $p^{**} < 0.01$.

tigador era presentar brevemente de lo que trataría el cuestionario, dejando claro, para que los alumnos fueran sinceros, que no era una prueba de evaluación. El tiempo aproximado destinado a completar los cuestionarios fue de unos 25 minutos mientras el investigador estaba allí presente en el aula por si surgía alguna duda. Asimismo, los participantes no percibieron ningún tipo de compensación económica o material por su participación en el estudio. Sin embargo, se les dijo a los centros participantes que se les informaría de los resultados obtenidos si así lo deseaban.

Análisis de datos

El análisis de datos se realizó a través del paquete estadístico SPSS 23.0. Asimismo, se realizaron diferentes pruebas para determinar la naturaleza de los datos; en este sentido la homocedasticidad o la prueba de Levene, junto con el tamaño de la muestra y la naturaleza cuantitativa de las variables, aconsejó el uso de pruebas paramétricas. Se realizaron los estadísticos descriptivos, correlaciones, análisis multivariante, con el fin de hallar diferencias respecto al género y su tamaño del efecto mediante el estadístico η^2 . Posteriormente se realizaron regresiones lineales para valorar el valor predictivo de la actividad física sobre el resto de las variables del estudio. Asimismo, todos los análisis estadísticos realizados fueron segmentados por género para determinar la importancia de este en relación a las variables del estudio.

Resultados

En la tabla 1 se muestran los estadísticos descriptivos y los análisis de correlación en términos generales y en relación al sexo. Respecto a las asociaciones, se mostraron relaciones significativas positivas entre la actividad física, la apariencia ($r = 0.18$; $p < 0.01$) y la autoestima ($r = 0.12$; $p < 0.03$), y relaciones no significativas negativas entre la actividad física y la satisfacción corporal ($r = -0.05$; $p > 0.31$). Asimismo, la

Tabla 2. Análisis Multivariante respecto al género.

Variables	Género	M	F	p	η^2
1. Actividad física	Masculino	3.21	0.06	0.79	0.00
	Femenino	3.19			
2. Apariencia	Masculino	3.73	1.40	0.22	0.05
	Femenino	3.82			
3. Autoestima	Masculino	3.96	0.19	0.66	0.01
	Femenino	4.01			
4. Insatisfacción Corporal	Masculino	0.54	0.05	0.81	0.00
	Femenino	0.50			

Nota. $p^* < 0.05$; $p^{**} < 0.01$.

apariencia y la autoestima mostraron relaciones significativas negativas con la insatisfacción corporal ($r = -0.22$; $p < 0.00$), y ($r = -0.11$; $p < 0.05$) respectivamente. Del mismo modo, las presentes asociaciones para las variables del estudio mostraron un tamaño del efecto medio-bajo ($r = 0.10$; > 0.30).

En la tabla 2 se muestran las diferencias encontradas en las variables del estudio respecto al género. Tras la realización del análisis multivariante no se apreciaron diferencias significativas respecto al género. No obstante, el género masculino mostró medias mayores en la actividad física y en la insatisfacción corporal. Por otro lado, el género femenino obtuvo mayores puntuaciones en la apariencia y la autoestima, es decir, en las variables que componen la auto-objetificación. Asimismo, el estadístico η^2 mostró un tamaño del efecto medio-pequeño ($\eta^2 = 0.01$; > 0.06) para las variables de apariencia y autoestima.

En la tabla 3 se muestran los análisis de regresión lineal realizados a fin de mostrar el valor predictivo que posee la actividad física sobre la apariencia, autoestima y la insatisfacción corporal. En este sentido, los resultados mostraron que la actividad física predecía a la insatisfacción corporal para un 0.3% del total de la varianza, a la apariencia ($B = 0.19$; $p < 0.01$), en un 3.5% del total de la varianza y, finalmente, a la autoestima ($B = 0.17$; $p < 0.03$) en un 1.4% del total de la varianza. En relación al género los resultados de las regresiones mostraron un mayor valor predictivo de la

Tabla 3. Análisis de regresión lineal de la actividad física como predictora de la insatisfacción corporal, apariencia y autoestima.

Insatisfacción corporal					
Variabes	B	R ²	β	t	p
A. Física (T)	-0.09	0.03	-0.05	-1.01	0.31
A. Física (M)	-0.08	0.02	-0.04	-0.52	0.59
A. Física (F)	-0.11	0.07	-0.08	-0.99	0.31
Apariencia					
Variabes	B	R ²	β	t	p
A. Física (T)	0.19	.035*	0.18	3.31	0.01
A. Física (M)	0.14	.017	0.13	1.60	0.11
A. Física (F)	0.25	.064*	0.25	3.22	0.02
Autoestima					
Variabes	B	R ²	β	t	p
A. Física (T)	0.17	.014*	0.12	2.08	0.03
A. Física (M)	0.15	.011	0.10	1.25	0.21
A. Física (F)	0.19	.019	0.14	1.73	0.08

Notas: $P^* < 0.05$; $P^{**} < 0.01$; A. Física (T) = A. Física total; A. Física (M) = A. Física género Masculino; A. Física (F) = A. Física género femenino.

actividad física realizada por el género femenino que por el masculino. En este sentido, se mostró que para un 6.4% del total de la varianza del género femenino la actividad física predijo la apariencia ($p < 0.02$). Asimismo, aunque la actividad física realizada por el género femenino predijo a la autoestima para un 1.9% del total de la varianza de este la predicción no llegó a ser significativa.

Discusión

El principal objetivo de este estudio ha sido analizar las relaciones producidas entre la actividad física, la autoestima, apariencia e imagen corporal, testar diferencias respecto al género en la actividad física y valorar en qué medida predice la actividad física la insatisfacción de la imagen corporal, la apariencia y la autoestima.

En relación al primer objetivo se derivó la hipótesis en la cual la actividad física se relacionará positivamente con la autoestima y la apariencia, y negativamente con la insatisfacción corporal. En este sentido, nuestros resultados son congruentes con los hallados por (Duncan et al., 2009) donde se expone que el ejercicio físico mejora la apariencia y la percepción física. Asimismo, el estudio realizado por (Carter, 2018; Sani et al., 2016) respalda la asociación positiva entre la actividad física y la autoestima. En relación a las asociaciones producidas entre la actividad física y la insatisfacción corporal estudios previos (Sabiston et al., 2019) confirman estas asociaciones, aunque otros autores (Añez et al., 2018) exponen que es difícil establecer una direccionalidad de las relaciones estable-

cidas dada la naturaleza transversal de los estudios realizados. Asimismo, nuestro estudio difiere de otros a la hora de analizar las asociaciones, ya que han sido segmentados según el género. En este sentido, la actividad física en las chicas está más asociada con la apariencia y autoestima que pueden presentar. No así para los chicos, donde durante la etapa de la adolescencia la actividad física no parece asociarse con la apariencia y autoestima. Una posible explicación a este hecho puede deberse a los motivos de práctica de actividad física. A este respecto, el género femenino tiende a realizar la práctica de actividad física por los motivos de salud y preocupación sobre su apariencia corporal (Li et al., 2015; Tylka & Homan, 2015), mientras que en el género masculino la realización de actividad física viene determinado por motivos de afiliación, reconocimiento social y disfrute (Ahedo & Macua, 2016; Marcos et al., 2011)

Por otro lado, en relación a la segunda hipótesis donde se planteó que el género masculino presentaría valores más altos en las variables del estudio que el género femenino, nuestros resultados no mostraron diferencias significativas entre el género masculino y el femenino; sin embargo, se mostraron valores más altos para el género femenino. Estos hallazgos son congruentes con los encontrados por Haugen, Ommundsen, & Seiler, 2013, que tampoco obtuvieron diferencias significativas en relación al género. Además, Haugen et al. (2013) añaden que en su estudio ninguna de las aptitudes físicas predijo la apariencia, no así para Grao-Cruces, Fernández-Martínez, & Nuviala, (2017), en el que tanto chicos como chicas con niveles saludables de potencia aeróbica se percibieron más resistentes, fuertes y satisfechos con sus cuerpos, pero

ellas además mostraron más autoestima. Asimismo, el hecho de no haberse hallado diferencias con respecto al género puede deberse al nivel evolutivo en el final de la tercera infancia y la preadolescencia, por lo que los cambios psico-somáticos aún no se han generalizado, lo cual podría ser una de las razones para que se aprecien pocas diferencias significativas por sexo en los niveles de autoestima (Rees, Oliver, Woodman, & Thomas, 2011).

Finalmente, en relación al papel predictor de la actividad física en la insatisfacción corporal, autoestima y apariencia, nuestro estudio mostró la capacidad predictiva que posee la actividad física sobre la autoestima y la apariencia. Estos hallazgos son congruentes con los encontrados en modelos estadísticos de índole similar (Choi & Choi, 2016; Grao-Cruces et al., 2017; Zamani Sani et al., 2016), donde la actividad física posee un rol predictor de la autoestima, apariencia y la insatisfacción corporal. En este sentido, el trabajo de Fernandes (2018) muestra cómo la actividad física predice a la autoestima y esta actúa como mediadora de la salud mental (depresión, ansiedad). Asimismo, en relación a la insatisfacción corporal, Añez et al. (2018) mostraron que la actividad física poseía un efecto mayor para el género femenino que para el masculino. Respecto a la apariencia, el trabajo de Haugen et al. (2013) mostró que hubo efectos indirectos de la actividad física en la apariencia de los chicos. Esta influencia de la actividad física sobre la apariencia, autoestima e insatisfacción corporal podría deberse al rol del ejercicio físico. Algunos estudios longitudinales (Garn, Morin, et al., 2019; Rey, Vallier, Nicol, Mercier, & Maïano, 2017) han mostrado que la actividad física moderada a vigorosa cambia la percepción del autoconcepto a través de los cambios en la imagen corporal y su efecto en la apariencia y autoestima.

En relación al papel predictor de la actividad física según el género se mostró que la actividad física en el género femenino es más relevante en relación con la apariencia y la autoestima. Estudios previos son congruente con nuestros resultados, confirmando el papel predictor de la actividad física sobre la apariencia y autoestima (Garn, Moore, et al., 2019; Rey et al., 2017). De acuerdo a ello, la teoría de la auto-objetificación (Fredrickson & Roberts, 1997) destaca que los deportes centrados en la apariencia física podrían incrementar la auto-objetificación, lo cual incrementa la sensación de vergüenza y la preocupación por la apa-

riencia. En esta línea, una posible explicación a que las chicas reporten mayor puntuación en la apariencia según el nivel de actividad física podría deberse a las presiones sociales por conseguir una apariencia ideal a partir de la adolescencia temprana (Gomez-Baya et al., 2017).

Conclusión

El presente estudio destaca la importancia que tiene el rol de la actividad física como precursor de la autoestima y la apariencia, además de la imagen corporal como precursora de la satisfacción o insatisfacción corporal. No obstante, la presente investigación muestra algunas limitaciones, como es el número de los participantes, lo cual no permite extrapolar los resultados de una forma más generalista, la valoración de la autoestima según las propiedades psicométricas del instrumento utilizado y la naturaleza transversal del estudio, la cual no permite establecer relaciones causa-efecto. En relación a las implicaciones prácticas derivadas del estudio, es transcendental destacar la importancia que presenta un adecuado desarrollo de la apariencia y la autoestima en edades tempranas, sobre todo en el género femenino, ya que, como este trabajo ha demostrado, desde la adolescencia las chicas son víctimas de la presión social, llegada cada vez con mayor antelación desde las redes sociales, provocando un incremento en la auto-objetificación, lo cual provoca que la actividad física realizada por ellas sea por motivo de mejoras en su apariencia, en lugar de por diversión, como en los chicos a estas edades, provocando un descenso en la actividad física mayor en el género femenino, ya que los motivos de prácticas por parte de ellas son externos. Futuros estudios deberían dirigirse hacia un marco más global de todo lo que concierne a los constructos de la apariencia, autoestima e imagen corporal. Además, deberían incluir los motivos de práctica para el ejercicio y el rol que desempeñan las redes sociales. En este sentido, se deberían tener en cuenta el contexto social, las aptitudes físicas y las diferencias de género. Asimismo, podrían desarrollarse programas de intervención específicos acompañados de estrategias de trabajo de la imagen corporal y la actividad física a fin de reducir los síntomas de depresión y estrés dentro del contexto educativo que puedan derivar en trastornos alimentarios.

BIBLIOGRAFÍA

- Adams, K. E., Tyler, J. M., Calogero, R., & Lee, J. (2017). Exploring the relationship between appearance-contingent self-worth and self-esteem: The roles of self-objectification and appearance anxiety. *Body Image*, 23, 176-182. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2017.10.004>
- Ahedo, R., & Macua, A. (2016). Características de las prácticas de ocio físico-deportivas significativas de los jóvenes españoles. *Revista de Psicología del Deporte*, 25(4), 67-72. <https://www.redalyc.org/pdf/2351/235149102011.pdf>
- Añez, E., Fornieles-Deu, A., Fauquet-Ars, J., López-Guimerà, G., Puntí-Vidal, J., & Sánchez-Carracedo, D. (2018). Body image dissatisfaction, physical activity and screen-time in Spanish adolescents. *Journal of Health Psychology*, 23(1), 36-47. <https://doi.org/10.1177/1359105316664134>
- Biddle, S. J. H., Ciaccioni, S., Thomas, G., & Vergeer, I. (2019). Physical activity and mental health in children and adolescents: An updated review of reviews and an analysis of causality. *En Psychology of Sport and Exercise*, 42, 146-155. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.08.011>
- Blanco, H., Verónica Benavides, E., Tristán, J. L., & Mayorga-Vega, D. (2017). Actividad física, imagen corporal y autoconcepto personal en jóvenes universitarias Mexicanas. *Revista de Psicología del Deporte*, 26, 25-33.
- Bratovic, V., Mikic, B., Kostovski, Z., Teskeredzic, A., & Tanovic, I. (2015). Relaciones entre las diferentes dimensiones de la auto percepción, autoestima e índice de masa corporal de mujeres estudiantes. *International Journal of Morphology*, 33(4), 1338-1342. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022015000400024>
- Carter, J. S. (2018). Stress and self-esteem in adolescence predict physical activity and sedentary behavior in adulthood. *Mental Health and Physical Activity*, 14, 90-97. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2018.02.005>
- Cash, T. (2012). Sociocultural perspectives on body image. *Encyclopedia of Body Image and Human Appearance*, 2, 334-342. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384925-0.00120-6>
- Choi, E., & Choi, I. (2016). The associations between body dissatisfaction, body figure, self-esteem, and depressed mood in adolescents in the United States and Korea: A moderated mediation analysis. *Journal of Adolescence*, 53, 249-259. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2016.10.007>
- Cox, A. E., Ullrich-French, S., Cole, A. N., & D'Hondt-Taylor, M. (2016). The role of state mindfulness during yoga in predicting self-objectification and reasons for exercise. *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 321-327. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.10.001>
- Duncan, M. J., Al-Nakeeb, Y., & Nevill, A. M. (2009). Effects of a 6-week circuit training intervention on body esteem and body mass index in British primary school children. *Body Image*, 6(3), 216-220. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2009.04.003>
- Fernandes, H. M. (2018). Atividade Física and Saíide Mental em Adolescentes: O efeito mediador da Autoestima and da Satisfacao Corporal. *Revista de Psicología del Deporte*, 27(1), 67-76.
- Fernández-Bustos, J. G., González-Martí, I., Contreras, O., & Cuevas, R. (2015). Relación entre imagen corporal y autoconcepto físico en mujeres adolescentes. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 47(1), 25-33. [https://doi.org/10.1016/S0120-0534\(15\)30003-0](https://doi.org/10.1016/S0120-0534(15)30003-0)
- Flanagan, E. W., & Perry, A. C. (2018). Perception of physical fitness and exercise self-efficacy and its contribution to the relationship between body dissatisfaction and physical fitness in female minority children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph15061187>
- Fredrickson, B. L., & Roberts, T. A. (1997). Toward understanding women's lived experiences and mental health risks. *Psychology of Women Quarterly*, 21(2), 173-206. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6402.1997.tb00108.x>
- Garn, A. C., Moore, E. W., Centeio, E. E., Kulik, N., Somers, C., & McCaughy, N. (2019). Reciprocal effects model of Children's physical activity, physical self-concept, and enjoyment. *Psychology of Sport and Exercise*, 45. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2019.101568>
- Garn, A. C., Morin, A. J. S., White, R. L., Owen, K. B., Donley, W., & Lonsdale, C. (2019). Moderate-to-vigorous physical activity as a predictor of changes in physical self-concept in adolescents. *Health Psychology*. <https://doi.org/10.1037/hea0000815>
- Gomez-Baya, D., Mendoza, R., Matos, M. G. de, & Tomico, A. (2017). Sport participation, body satisfaction and depressive symptoms in adolescence: a moderated-mediation analysis of gender differences. *European Journal of Developmental Psychology*, 16(2), 183-197. <https://doi.org/10.1080/17405629.2017.1364988>
- Grao-Cruces, A., Fernández-Martínez, A., & Nuviala, A. (2017). Asociación entre condición física y autoconcepto físico en estudiantes españoles de 12-16 años. *Revista Latinoamericana de Psicología*. <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2016.09.002>
- Guerrero, M. F., Molina, S. F., & Ramírez, M. S. (2020). Physical self-concept in terms of sociodemographic variables and their relationship with physical activity. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(44), 189-199. <https://doi.org/10.12800/ccd.v15i44.1461>
- Guijarro-Romero, S., Mayorga-Vega, D., Viciano, J., Casado-Robles, C., Grástén, A., & Jaakkola, T. (2020). Students' physical activity intensity and sedentary behaviour by physical self-concept profiles: A latent profile analysis. [Intensidad de la actividad física y comportamiento sedentario de los estudiantes por perfiles de autoconcepto físico: Un análisis. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 16(59), 85-101. <https://doi.org/10.5232/ricyde2020.05907>
- Haugen, T., Ommundsen, Y., & Seiler, S. (2013). The relationship between physical activity and physical self-esteem in adolescents: The role of physical fitness indices. *Pediatric Exercise Science*, 25(1), 138-153. <https://doi.org/10.1123/pes.25.1.138>
- Kowalski, K. C., Crocker, P. R. E., & Donen, R. M. (2004). The Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) Manual. *College of Kinesiology, University of Saskatchewan*. <https://doi.org/Accessed on 15 September 2017>
- Li, C., Zayed, K., Muazzam, A., Li, M., Cheng, J., & Chen, A. (2015). Motives for exercise in undergraduate muslim women and men in Oman and Pakistan compared to the United States. *Sex Roles*, 72(1-2), 68-84. <https://doi.org/10.1007/s11199-014-0435-z>
- Li, R., Bunke, S., & Psouni, E. (2016). Attachment relationships and physical activity in adolescents: The mediation role of physical self-concept. *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 160-169. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.07.003>
- Marsh, H. W., Martin, A. J., & Jackson, S. (2010). Introducing a short version of the physical self description questionnaire: New strategies, short-form evaluative criteria, and applications of factor analyses. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 32(4), 438-482. <https://doi.org/10.1123/jsep.32.4.438>
- Murcia, J., Gimeno, E., Lacárcel, J., & Pérez, L. (2007). Physical self-concept of Spanish schoolchildren: Differences by gender, sport practice and levels of sport involvement. *Journal of Education and Human Development*, 1(2), 1-17.
- National Library of Medicine, U. (2016). MeSH Browser. Retrieved October 06, 2020, from <https://meshb.nlm.nih.gov/record/ui?ui=D000067029>
- Neumark-Sztainer, D., Goeden, C., Story, M., & Wall, M. (2004). Associations between body satisfaction and physical activity in adolescents: Implications for programs aimed at preventing a broad spectrum of weight-related disorders. *Eating Disorders*, 12(2), 125-137. <https://doi.org/10.1080/10640260490444989>
- Poitra, V. J., Gray, C. E., Borghese, M. M., Carson, V., Chaput, J. P., Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Pate, R. R., Connor Gorber, S., Kho, M. E., Sampson, M., & Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *En Applied Physiology, Nutrition and Metabolism* 41(6), S197-S239. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0663>
- Prichard, I., McLachlan, A. C., Lavis, T., & Tiggemann, M. (2018). The impact of different forms of #fitspiration imagery on body image, mood, and self-objectification among young women. *Sex Roles*, 78(11-12), 789-798. <https://doi.org/10.1007/s11199-017-0830-3>
- Rees, R., Oliver, K., Woodman, J., & Thomas, J. (2011). The views of young children in the UK about obesity, body size, shape and

- weight: A systematic review. *BMC Public Health*, 11. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-188>
- Revue, L., Esnaola, I., & Goñi, A. (2016). Relaciones entre el auto-concepto físico y la actividad físico-deportiva adolescente. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16(63), 561-581. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.63.010>
- Rey, O., Vallier, J. M., Nicol, C., Mercier, C. S., & Maïano, C. (2017). Effects of combined vigorous interval training program and diet on body composition, physical fitness, and physical self-perceptions among obese adolescent boys and girls. *Pediatric Exercise Science*, 29(1), 73-83. <https://doi.org/10.1123/pes.2016-0105>
- Sabiston, C. M., Pila, E., Vani, M., & Thogersen-Ntoumani, C. (2019). Body image, physical activity, and sport: A scoping review. *Psychology of Sport and Exercise*, 42, 48-57. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.12.010>
- Slater, A., & Tiggemann, M. (2015). Media exposure, extracurricular activities, and appearance-related comments as predictors of female adolescents' self-objectification. *Psychology of Women Quarterly*, 39(3), 375-389. <https://doi.org/10.1177/0361684314554606>
- Sonstroem, R. J., & Morgan, W. P. (1989). Exercise and self-esteem: Rationale and model. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 21(3), 329-337. <https://doi.org/10.1249/00005768-198906000-00018>
- Stice, E., & Shaw, H. E. (2002). Role of body dissatisfaction in the onset and maintenance of eating pathology: A synthesis of research findings. *Journal of Psychosomatic Research*, 53(5), 985-993. [https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(02\)00488-9](https://doi.org/10.1016/S0022-3999(02)00488-9)
- Stunkard, A. J., Sørensen, T., & Schulsinger, F. (1983). Use of the Danish Adoption Register for the study of obesity and thinness. *Research publications - Association for Research in Nervous and Mental Disease*, 60, 115-120.
- Tiggemann, M., & Slater, A. (2015). The role of self-objectification in the mental health of early adolescent girls: predictors and consequences. *Journal of Pediatric Psychology*, 40(7), 704-711. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsv021>
- Tylka, T. L., & Homan, K. J. (2015). Exercise motives and positive body image in physically active college women and men: Exploring an expanded acceptance model of intuitive eating. *Body Image*, 15, 90-97. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2015.07.003>
- Zamani Sani, S. H., Fathirezaie, Z., Brand, S., Pühse, U., Holsboer-Trachsler, E., Gerber, M., & Talepasand, S. (2016). Physical activity and self-esteem: Testing direct and indirect relationships associated with psychological and physical mechanisms. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 12, 2617-2625. <https://doi.org/10.2147/NDT.S116811>

Conocimientos de los escolares españoles sobre hábitos de salud

Spanish school children's knowledge of health habits

Daniel Caballero-Juliá¹, María Cuéllar-Moreno², Philippe Campillo¹

¹ Univ. Lille, EA 7369-URePSSS-Unité de Recherche Pluridisciplinaire Sport Santé Société, F-590000 Lille, France.

² Facultad de Educación, Universidad de la Laguna, Tenerife, España.

CORRESPONDENCIA:

Daniel Caballero-Julia

daniel@caballero-julia.com

Recepción: abril 2020 • Aceptación: octubre 2020.

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Caballero-Julia, D., Cuellar-Moreno, M., & Campillo, P. (2021). Conocimientos de los escolares españoles sobre hábitos de salud. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 207-214. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1675>

Resumen

El propósito de esta investigación fue analizar el conocimiento conceptual sobre hábitos saludables mediante la aplicación de un cuestionario. Participaron en la investigación 1163 alumnos (610 chicos y 553 chicas) de Educación Primaria. El cuestionario constó de 57 preguntas agrupadas en ocho bloques. Los resultados indican que el alumnado posee un nivel de conocimientos sobre hábitos saludables por encima del aprobado, destacando en las dimensiones "Higiene corporal" (M 87.22 DS 17.41) y "Hábitos alimenticios" (M 81.60 DS 10.30). Sin embargo, las dimensiones con menor puntuación son "Condición Física" (M 34.24 DS 23.02) y "Prevención de accidentes y conocimiento de primeros auxilios" (M 38.72 DS 24.18), por lo que sería conveniente incluir más programas para su mejora. Además, se constatan diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) a partir de tres horas dedicadas a la actividad física. Se establece una relación positiva entre la práctica de la actividad física y el conocimiento de los hábitos de salud para la mejora de la calidad de vida en los estudiantes.

Palabras clave: salud, educación física, cuestionario, conocimientos.

Abstract

The objective of this investigation was to analyze the conceptual knowledge with regards to healthy habits using a questionnaire method. 1163 pupils participated in the investigation (610 boys and 553 girls) from Primary Education. The questionnaire included 57 questions, which were grouped into eight blocks. The results indicate that pupils have a higher than average knowledge of health habits, particularly in the areas of "Personal hygiene" (M 87.22 SD 17.41) and "Eating habits" (M 81.60 SD 10.30). However, the areas with the lowest scores are "Physical condition" (M 34.24 SD 23.02) and "Accident prevention and first aid knowledge" (M 38.72 SD 24.18), so it would be necessary to include more programs to improve such areas. Furthermore, highly significant differences ($p < 0.01$) can be found from three hours dedicated to physical activity. A positive relationship is established between physical activity and knowledge of health habits to improve the quality of life of school children.

Key words: health, physical education, questionnaire, knowledge.

Introducción

Los beneficios de la actividad física para los escolares han sido ampliamente reconocidos por la literatura científica, proporcionando una oportunidad única para prevenir la aparición de dolencias como la obesidad, enfermedades cardiovasculares y mentales (Delgado & Tercedor, 2002). Los malos hábitos alimenticios y hábitos de vida sedentaria, impulsados por los avances tecnológicos, conducen hacia unos valores de sobrepeso/obesidad cada vez más elevados que derivan en otras enfermedades.

La Educación juega un papel fundamental en el desarrollo de las actividades saludables, ya que el periodo escolar es un buen momento para la asimilación de aprendizajes. Con esta meta, la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2018) inició un programa de Escuelas Promotoras de Salud a fin de aportar elementos innovadores a la integración de la salud en las comunidades educativas, solicitando a la escuela un papel activo y dinamizador que genere compromisos integrales relacionados con iniciativas de hábitos saludables.

La frecuencia de práctica de actividad física registrada está por debajo de las recomendaciones de la OMS. Además, una cuarta parte del alumnado presenta sobrepeso u obesidad y existe un alto consumo de productos de bollería industrial en el almuerzo (Martínez-Rodríguez et al., 2017).

La literatura científica subraya la importancia que juega la actividad física para la salud pública, apoyando el ejercicio físico y los hábitos de vida saludables para la prevención de la salud (Rué & Serrano, 2014). Ello implica la consideración de la salud desde una perspectiva amplia que abarque todas sus dimensiones.

El objetivo principal de este estudio ha sido conocer el nivel de conocimientos del alumnado sobre hábitos saludables, utilizando un test debidamente validado para establecer el nivel del que partimos y lo que el alumnado necesita aprender para mejorar. También se ha pretendido averiguar la incidencia de la práctica de la actividad física sobre los conocimientos de salud del alumnado y si existen diferencias en torno al género.

Dimensiones de salud

“La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no únicamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (Constitución de la Organización Mundial de la Salud., 1950, p. 1). Para el desarrollo de las dimensiones de salud se ha atendido a la clasificación de Delgado y Tercedor (2002) que estructura la salud en ocho dimensiones: hábitos y trabajos durante

la sesión, higiene corporal, educación postural, hábitos alimenticios, autocontrol postural, prevención de accidentes y conocimientos de primeros auxilios, utilización de espacios y materiales adecuados y desarrollo de la condición física. A continuación, se indican cada una de ellas:

Hábitos de trabajo durante la sesión. La Educación Física engloba ámbitos de intervención en los que se desarrollan las competencias de desarrollo personal y social que contribuyen al crecimiento personal. El papel que adopte el profesorado es fundamental en la adquisición y consolidación de estos hábitos, así como en las percepciones del alumnado sobre sus prácticas (Torre et al., 2001).

Higiene corporal. Los hábitos higiénicos hacen referencia a pautas y conductas que forman parte de la higiene y del aseo para el logro del bienestar personal. Su adquisición y mantenimiento forman parte de la educación y determinará la evolución del alumnado (Martínez, 2014).

Educación postural. La adopción de posturas incorrectas en la actividad educativa y falta de ejercicio físico puede causar lesiones en el sistema óseo y muscular, siendo las más usuales los esguinces y las contusiones de tobillo y rodilla. No obstante, cabe destacar que las lesiones tienen una menor frecuencia bajo la supervisión docente (Martínez-de-Quel-Pérez et al., 2019).

Hábitos alimenticios. En la actualidad la escuela, entorno social y medios de comunicación ocupan un papel muy importante en el desarrollo de los hábitos alimenticios (Entrena & Jiménez, 2013).

Autocontrol postural. El mantenimiento de la estabilidad corporal y equilibrio corporal son aspectos clave en el desarrollo motor durante la niñez, encontrándose vinculado a los sistemas nerviosos sensoriales y motores (Úbeda-Pastor et al., 2018)

Prevención de accidentes y conocimientos de primeros auxilios. El área de Educación Física puede dar lugar a situaciones con diferentes niveles de peligrosidad. El conocimiento del profesorado de estos riesgos y la búsqueda de medios eficaces para evitarlos pueden reducir un 90% el riesgo de accidentes (Albornoz, 2002).

Utilización de espacios y materiales adecuados. La práctica educativa requiere de unos materiales y espacios adecuados que cumplan con unos principios de seguridad. Estos materiales deben estar en condiciones adecuadas y los recursos deben cumplir una función motivadora, estructurada didáctica y facilitadora de aprendizaje (Díaz, 1996), ya que se configuran como principales medios de peligrosidad (Latorre et al., 2015).

Desarrollo de la condición física. La adquisición de una buena condición física precisa de un estilo de vida saludable mediante el que adquiramos hábitos ade-

cuados de ejercicio físico. El predictivo de salud más importante en los niños es la condición física (V. Martínez et al., 2015).

En este estudio se pretende conocer el nivel de conocimientos del alumnado sobre hábitos saludables. Los objetivos que se persiguen son: 1) Analizar el nivel de conocimientos sobre hábitos saludables del alumnado de 4º, 5º y 6º curso de Educación Primaria; 2) Averiguar la incidencia de la práctica de la actividad física sobre los conocimientos del alumnado; y 3) Averiguar si existen diferencias de género en la práctica deportiva y conocimientos.

Material y métodos

Procedimiento

Este artículo analiza los conocimientos de salud del alumnado de Educación Primaria, enmarcándose en una investigación de diseño test-postest. No obstante, forma parte de un trabajo más amplio en el que se aplicó una situación de aprendizaje. Para ello, se seleccionaron en primer lugar los centros susceptibles a participar en el estudio mediante el cumplimiento de una serie de requisitos que permitieran su participación en el proyecto: disponibilidad, participación del profesorado especialista en educación física y educación musical, implementación de una unidad de programación diseñada para esta investigación y asistencia a un evento artístico.

En un segundo momento, previo consentimiento de la dirección del centro y del profesorado, se distribuyó el instrumento de medida (cuestionario) entre los distintos cursos de 4º a 6º de Educación Primaria.

Participantes

Participaron en la investigación 1163 alumnos (610 chicos y 553 chicas) de Educación Primaria de 4º a 6º curso, pertenecientes a 14 centros educativos escogidos mediante muestreo no probabilístico de conveniencia entre aquellos que cumplían los requisitos previamente indicados. La edad media fue de 10,18 años y una desviación estándar de 0,962 años. Todos los centros que participaron en la investigación lo hicieron de manera voluntaria.

Instrumento

Como instrumento para la toma de datos se utilizó el cuestionario para la Evaluación del Conocimiento Conceptual sobre Hábitos Saludables de Som, Delgado y Medina (2007). El cuestionario había sido validado

en su contenido previamente en grupos diferentes y se obtuvo una fiabilidad calculada de test-retest con un índice de correlación de Pearson de 0,87. El cuestionario constaba de 57 preguntas con respuestas de tipo cerrado de una sola opción correcta. La frecuencia de las respuestas correctas fue analizada mediante valores del 0 y 1. Las preguntas se agruparon en ocho bloques (hábitos de trabajo durante la sesión, higiene corporal, educación postural, hábitos alimenticios, autocontrol postural, prevención de accidentes, utilización de espacios y materiales y desarrollo de la condición física). Se incluían dibujos y otras retóricas para facilitar su comprensión y realización.

Para la adaptación del cuestionario a la población objeto de estudio se realizaron modificaciones a nivel de léxico y se distribuyó a 4 profesores de Educación Primaria, concretamente de la especialidad de Educación Física. Una vez realizadas las consideraciones indicadas por el profesorado, se facilitó el cuestionario a un grupo de 6 alumnos, volviéndose a realizar las modificaciones pertinentes.

Análisis

En primer lugar, se calcularon las puntuaciones obtenidas, sabiendo que de las opciones propuestas para cada pregunta tan solo una era correcta. A cada pregunta correcta se le asignó un punto. Seguidamente, se procedió con la suma de puntos para cada dimensión. De esta manera los ítems quedaban agrupados en las ocho dimensiones propuestas. De la misma manera se calculó el total de puntos. A continuación, dado que el número de ítems en cada dimensión era distinto, se procedió a homogeneizar todas las dimensiones poniéndolas todas sobre un total de 100 puntos. Una vez homogeneizadas se realizó un análisis descriptivo (media, desviación estándar, mediana y rango intercuartílico) del conjunto de dimensiones, así como del total. Adicionalmente, se buscaron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en la puntuación sobre conocimiento en salud en función de la variable género, tipo de deporte practicado y el número de horas que practica (intensidad). Para ello se ha utilizado la técnica de árboles de segmentación con el método CHAID (Kass, 1980).

Resultados

El análisis de los datos del cuestionario muestra un valor medio de 64.04 puntos sobre 100 para el total. En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos en las ocho dimensiones analizadas. Las dimensiones con menor puntuación son "Condición Física" con 34,24

Tabla 1. Presentación de resultados de cuestionario y puntuación de dimensiones.

	Media	DS	Mediana	RI
Hábitos y Trabajo	59.28	21.91	60.00	40.00
Higiene Corporal	87.22	17.41	100.00	20.00
Educación Postural	49.67	20.15	42.86	28.57
Hábitos alimenticios	81.60	10.30	81.82	9.09
Autocontrol corporal	80.84	18.18	83.33	33.33
Prevención de accidentes y conocimientos de primeros auxilios	38.72	24.18	33.33	33.33
Utilización de material y espacios adecuados	80.72	22.05	80.00	40.00
Condición física	34.24	23.02	25.00	25.00
Media Total	64.04	10.13	65.20	12.93

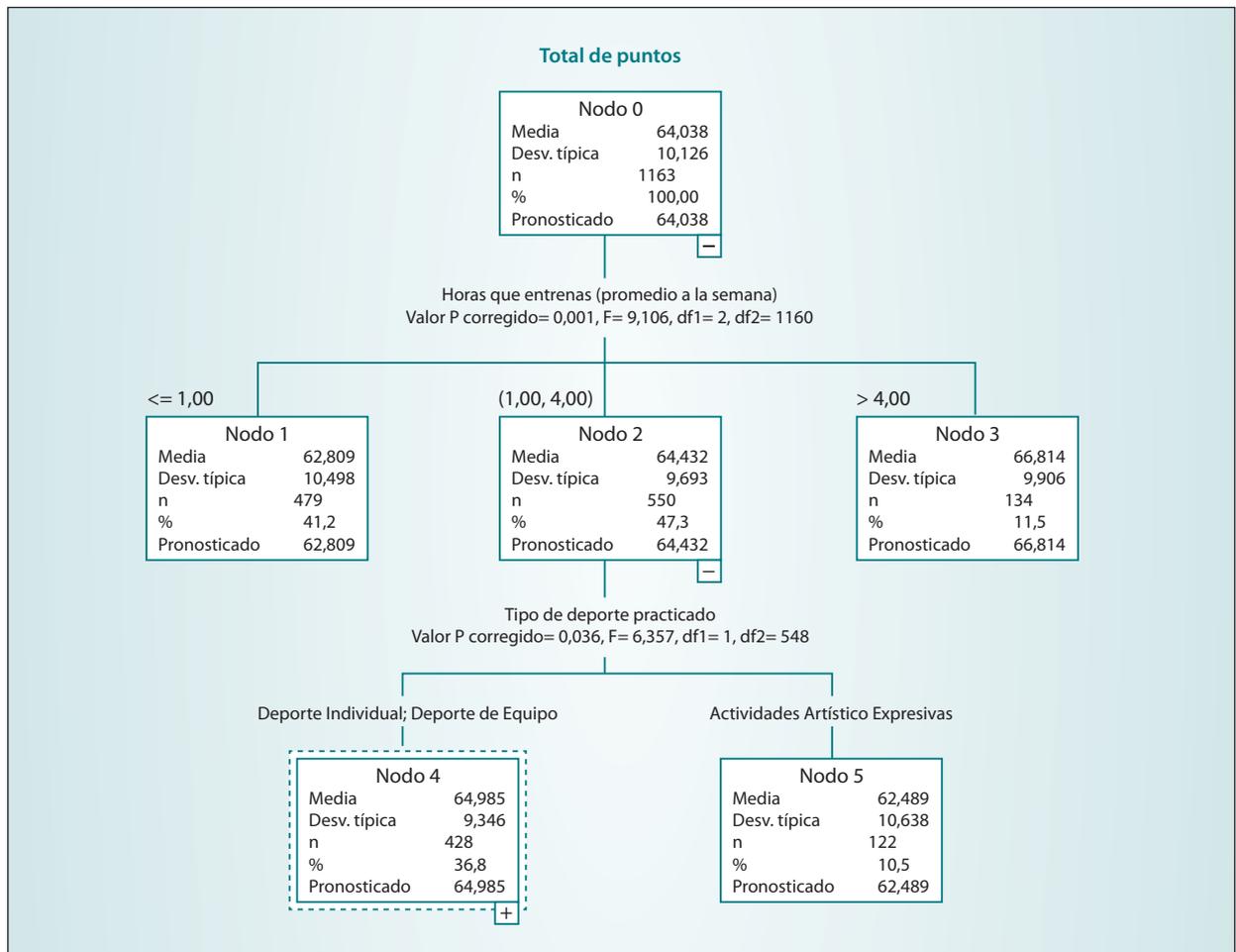


Figura 1. Árbol de segmentación por método CHAID sobre el total de puntos del Conocimiento Conceptual sobre Hábitos Saludables

puntos y “Prevención de accidentes y conocimiento de primeros auxilios” con 38,72 puntos, y aquellas con mayor puntuación, es decir, con un mayor nivel de conocimiento sobre dicha dimensión, son: “Higiene Corporal”, con 87,22 puntos y “Hábitos alimenticios” con 81,60 puntos.

Los árboles de segmentación muestran que existen diferencias altamente significativas ($p \leq 0,01$) en el número total de puntos obtenidos en el cuestionario en

función del número de horas de ejercicio físico (ver Figura 1). Así, observamos tres categorías de alumnos: aquellos que realizan una hora a la semana de ejercicio o menos (nodo 1), con una puntuación de 62,81; aquellos que realizan entre 2 y 4 horas (nodo 2), con 64,43 puntos; y aquellos que realizan cinco horas o más (nodo 3, con 66,81 puntos. Al mismo tiempo, se observan diferencias significativas ($p \leq 0,05$) respecto al tipo de deporte entre aquellos alumnos que realizan

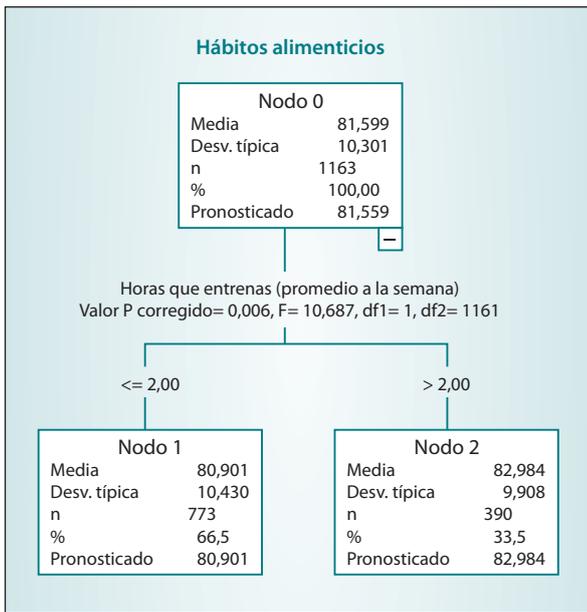


Figura 2. Árbol de segmentación por método CHAID sobre Hábitos alimenticios.

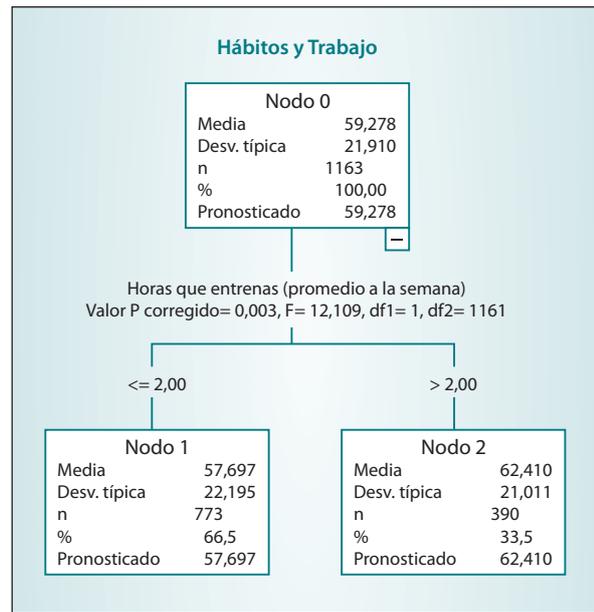


Figura 3. Árbol de segmentación por método CHAID sobre Hábitos y Trabajos

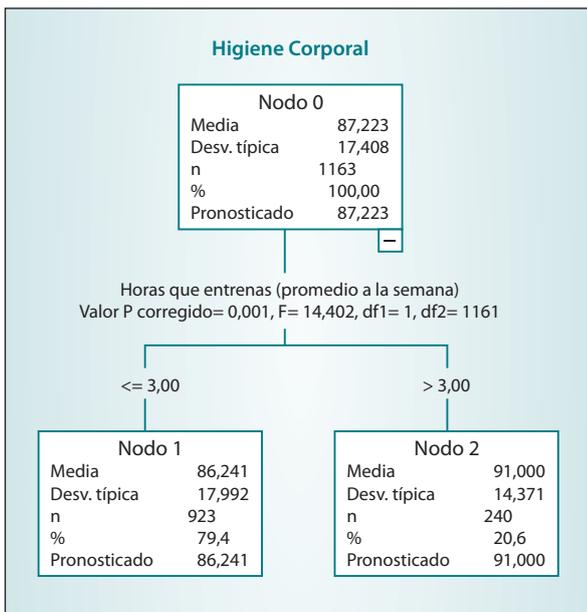


Figura 4. Árbol de segmentación por método CHAID sobre Higiene Corporal.

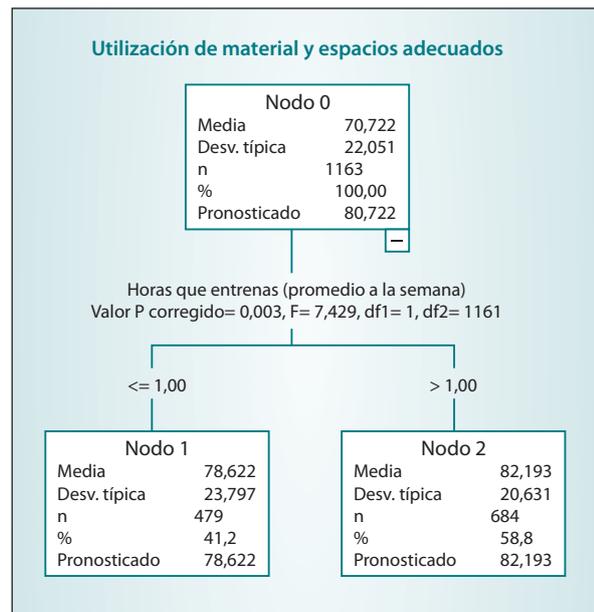


Figura 5. Árbol de segmentación por método CHAID sobre Utilización de material y espacios adecuados

entre 2 y 4 horas. Así pues, vemos que quienes practican actividades artístico-expresivas (nodo 5) obtienen 62,49 puntos y que quienes realizan cualquier deporte obtienen 64,99 puntos (nodo 4).

Al replicar esta operación en cada una de las dimensiones, vemos que cuatro de ellas presentan también diferencias altamente significativas en función del número de horas. Estas dimensiones son: “Hábitos alimenticios” (Figura 2) con 80,90 puntos para quienes practican 2 horas a la semana o menos (nodo 1) y 82,98 puntos para quienes practican más de 2 ho-

ras (nodo2); “Hábitos y trabajo” (Figura 3) con 57,70 puntos para quienes practican 2 horas a la semana o menos (nodo 1) y 62,41 puntos para quienes practican más de 2 horas (nodo 2); “Higiene corporal” (Figura 4) con 86,24 puntos para quienes practican 3 horas a la semana o menos (nodo 1) y 91,00 puntos para quienes practican más de 3 horas semanales (nodo 2); y “Material” (Figura 5) con diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con 78,62 puntos para quienes practican al menos 1 hora semanal (nodo 1) y 82,19 puntos quienes practican más de 1 hora (nodo 2).



Figura 6. Árbol de segmentación por método CHAID sobre Condición Física.

Del mismo modo, también se observan diferencias significativas en función del género en la dimensión que abarca los conocimientos sobre “Condición Física” (Figura 6) con 32,87 puntos para los chicos (nodo 1) y 35,76 puntos para las chicas (nodo 2).

Discusión

El objetivo de este estudio ha sido conocer el nivel de conocimientos del alumnado sobre hábitos saludables. El análisis de los datos del cuestionario muestra un valor medio de 64.04 puntos sobre 100 para el total. Ello contradice los estudios de Pérez y Delgado (2003) en el que los conocimientos del alumnado no llegaban al aprobado.

Muchos de los programas educativos escolares están dirigidos principalmente al desarrollo de la “Higiene Corporal” y “Hábitos alimenticios”. Sin embargo, apenas encontramos programas orientados a la “Condición Física” o a la “Prevención de accidentes y conocimiento de primeros auxilios”. Esto podría explicar las puntuaciones obtenidas por el alumnado en estas dimensiones. Viciano et al. (2016) insisten en la necesidad de adaptar la planificación de la Educación Física con el fin de intervenir en las actitudes sobre condición física y salud. Por ello, estamos de acuerdo también con Cuervo et al. (2018) en la necesidad de potenciar la puesta en marcha de programas de intervención que contribuyan a crear conciencia sobre la práctica de ejercicio físico unido a un programa de salud para la prevención de enfermedades, ya que estos hábitos si-

guen siendo bajos en la población. Del mismo modo, coincidimos con diversos autores (Ahrabi-Fard & Matvienko, 2005; Campos, 2007; Vílchez, 2007) en que los educadores fomenten el desarrollo de planes de actividad física y salud que contribuyan a que los estudiantes perciban y valoren los beneficios de conocer y practicar hábitos saludables para su calidad de vida.

Pantoja y Montijano (2012) indican que la participación en la actividad física en edades tempranas y adolescencia sirve de predictor para modelos activos en el estilo de vida futuro. En el análisis de los datos se ha observado una clara influencia de la práctica de la actividad física sobre los conocimientos del alumnado. Ello podría revelar una relación positiva entre actividad física, nivel de conocimientos de salud y hábitos saludables.

En cuanto al número de horas semanales se producen también diferencias en las dimensiones “Hábitos alimenticios” y “Hábitos de trabajo” para los que practican 2 o menos horas semanales y más de 2 horas. Cuervo et al. (2018) encontraron resultados similares, defendiendo que las personas que practican más deporte manifiestan un mayor interés por la alimentación. Camargo et al. (2020) también apuntan a esta relación positiva entre la práctica de la actividad física y la adquisición de hábitos saludables haciendo hincapié en el papel de la Escuela y de la Educación Física a la hora de adherirse a una dieta saludable.

En la dimensión “Higiene corporal” esta inflexión se produce para 3 horas a la semana o menos y para quienes practican más de 3 horas semanales respectivamente. Desde este punto de vista, es imprescindible trabajar la educación para la Salud desde el periodo de infantil, ya que desde esta etapa los niños empiezan a desarrollar los primeros hábitos relacionados con la alimentación, higiene bucodental y actividades físicas, así como que los gobiernos inviertan en recursos que promuevan estos preceptos higiénicos en la escuela (Corrêa & Tabora de Oliveira, 2010). Es de vital importancia fomentar el desarrollo de estas y sobre todo que el alumnado realice estos hábitos de manera correcta, ya que de lo contrario podría acarrear graves consecuencias a lo largo de su vida. Por último, en la dimensión “Material” para quienes practican al menos 1 hora semanal y para los que practican más de 1.

Se aprecian diferencias en la práctica deportiva y conocimientos de los estudiantes respecto al género en la dimensión de “Condición Física”, a pesar que según Zurita-Ortega et al. (2018) indican que los niños realizan más actividad física que las niñas. Muñoz, Fernández y Navarro (2015) añaden que el sector masculino es el que más deporte/actividad física realiza a lo largo del día y que dicha práctica aumenta durante el fin de

semana, debido a que se dispone de más tiempo libre. Por otra parte, Martínez et al. (2018), en un trabajo orientado a favorecer la prevención de problemas cardiovasculares futuros, analizaron la oferta deportiva atendiendo al componente dinámico y estático del deporte en relación con el género, encontrando que el tenis de mesa y ajedrez mostraban las mayores diferencias a favor del género masculino. También encontraron diferencias de participación en el campo a través en función de la categoría y en deportes en los que predomina el componente dinámico alto.

Las principales conclusiones que se obtienen en esta investigación son que el alumnado posee un nivel de conocimientos sobre hábitos saludables por encima del aprobado, destacando en las dimensiones "Higiene corporal" y "Hábitos alimenticios". Sin embargo, las dimensiones con menor puntuación son "Condición Física" y "Prevención de accidentes y conocimiento de primeros auxilios", por lo que sería conveniente incluir más programas para su mejora.

Por otra parte, se puede establecer una relación positiva entre la práctica de la actividad física y el conocimiento de los hábitos de salud para la mejora de su calidad de vida. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Kroeff et al. (2014). Las diferencias en torno al género se hacen significativas únicamente en la dimensión "Condición Física", por lo que no puede afirmarse que el género sea un factor diferenciador.

Conclusiones

Se concluye que los datos del cuestionario muestran un valor de conocimientos sobre hábitos de salud en el alumnado de Educación Primaria por encima del aprobado, destacando en las dimensiones "Higiene corporal" (M 87.22 DS 17.41) y "Hábitos alimenticios" (M 81.60 DS 10.30). Sin embargo, las dimensiones "Condición Física" (M 34.24 DS 23.02) y "Prevención de accidentes y conocimiento de primeros auxilios" (M 38.72 DS 24.18) presentan una puntuación por debajo del aprobado.

Se evidencia la necesidad de potenciar la puesta en marcha de programas de intervención que contribuyan en el desarrollo de los conocimientos sobre condición física, así como prevención de accidentes y conocimiento de primeros auxilios. Sin em-

bargo, el alumnado muestra un alto conocimiento en las dimensiones de Higiene Corporal y Hábitos Alimenticios, por lo que se considera esencial el mantenimiento de los programas destinados a potenciar estos conocimientos.

El número de horas dedicado a la actividad física se configura como un factor importante para la transmisión de conocimientos de hábitos saludables, estableciéndose una relación positiva entre el número de horas dedicado a la actividad física y la adquisición de conocimientos de salud y hábitos saludables. Las tres horas se establecen en promedio como un punto de corte con diferencias significativas entre quienes han adquirido más o menos puntuación.

Las diferencias de género solo son significativas en los conocimientos sobre Condición Física, donde las chicas tienen una mayor puntuación. El género no es, por tanto, un factor diferenciador del nivel de conocimiento sobre hábitos saludables.

Los resultados de esta investigación demuestran una vez más la necesidad de promocionar la actividad física entre los jóvenes. Sin embargo, sigue siendo necesario el estudio de la relación entre esta y la adquisición de conocimientos.

Limitaciones

Este estudio presenta como limitación principal el carácter local de los datos. Ello se verá reforzado en fases posteriores mediante la ampliación a otros territorios. Una segunda limitación fue la dificultad de manejo de ordenadores por parte del alumnado de edades inferiores. Ello requirió un apoyo complementario del profesorado, así como de explicaciones y seguimiento sobre su manejo. Por último, en algunos centros las condiciones del material informático hicieron necesaria la verificación del envío de los cuestionarios y su subsanación.

Agradecimientos

Damos las gracias a los centros educativos y a la Asociación Canaria para la Difusión de la Música (ACADIM) por habernos facilitado la realización de esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahrabi-Fard, I., & Matvienko, O. A. (2005). Promoción de una educación activa de la actividad física orientada a la salud en las clases de Educación Física. (Promotion of an active education of the physical activity oriented to health in physical education classes). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 1(3), 163–170. <https://doi.org/10.12800/ccd.v1i3.116>
- Albornoz, O. (2002). La práctica de la educación física y sus riesgos. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 2(6), 189–197. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista6/artriesgo.pdf>
- Camargo, E. M. De, Luis, J., & Lucas, Y. (2020). Adherencia a la dieta mediterránea en escolares de Educación Primaria participantes en actividad física: una revisión sistemática. *Cultura_Ciencia_Deporte*, 15(44), 267–275. <https://doi.org/10.12800/ccd.v15i44.1468>
- Campos, A. (2007). Los profesionales de la actividad física y del deporte como elemento de garantía y calidad de los servicios. (Physical activity professionals as guaranty and quality of the service). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 3(7), 51–57. <https://doi.org/10.12800/ccd.v3i7.150>
- Corrêa, L., & Taborda de Oliveira, M. A. (2010). A higiene como tempo e lugar da educação do corpo: preceitos higiênicos no currículo dos grupos escolares do estado do Paraná/Brasil. *Historia de La Educación*, 29, 259–281. <https://doaj.org/article/7b8f1b1c6b224187b49fc4bbf4186aca>
- Cuervo, C., Cachón, J., Zagalaz, M. L., González, C. G., Cachón, J., Zagalaz, M. L., & González, C. G. (2018). Conocimientos e intereses sobre hábitos alimentarios saludables y práctica de actividad física. Un estudio con población adolescente. *Aula Abierta*, 47(2), 211. <https://doi.org/10.17811/riife.47.2.2018.211-220>
- Delgado, M., & Tercedor, P. (2002). *Estrategias de intervención en educación para la salud desde la Educación Física*. Inde.
- Díaz, J. (1996). Los recursos y materiales didácticos en Educación Física. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 43, 42–54. https://www.revista-apunts.com/apunts/articulos/43/es/043_042-052_es.pdf
- Entrena, F., & Jiménez, J. F. (2013). La producción social de los hábitos alimenticios. Una aproximación desde la sociología del consumo. *Revista de Ciencias Sociales*, XIX(4), 683–693. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4540106.pdf>
- Kass, G. (1980). An exploratory technique for investigating large quantities of categorical data. *Applied Statistics*, 29(2), 119–127. <http://links.jstor.org/sici?sici=0035-9254%281980%2929%3A2%3C119%3AAETFIL%3E2.0.CO%3B2-N>
- Kroeff, M. L., Berni, E., Doll, J., & Roesler, V. (2014). Um sistema de apoio à educação em saúde voltado a idosos com doenças crônicas. *Educação Temática Digital*, 16(2), 213–232. <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/140350/000984230.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Latorre, P. Á., Cámara, J. C., & Pantoja, A. (2015). Percepción del riesgo en las actividades físico deportivas escolares. *Retos*, 0(27), 93–97. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/download/34354/18535>
- Martínez-de-Quel-Pérez, Ó., Sánchez-Moreno, A., Zamorano-Feijóo, C., & Ayán-Pérez, C. (2019). Epidemiología lesional en actividades escolares y extraescolares en la Comunidad de Madrid (España). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 19(73), 151. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2019.73.011>
- Martínez-Rodríguez, A., Aix-Sánchez, J., Martínez-Sanz, J. M., & Leyva-Vela, B. (2017). Evaluación de la condición física, práctica deportiva y estado nutricional de niños y niñas de 6 a 12 años: Estudio piloto. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 21(1), 3–10. <https://doi.org/10.14306/renhyd.21.1.238>
- Martínez, A. J., Gallardo, A. M., García-Tascón, M., & Segarra, E. (2018). Análisis de la participación de los escolares (9-18 años) en el programa de promoción deportiva de la Región de Murcia. *Journal of Sport and Health Research*, 10(1), 101–116.
- Martínez, M. (2014). *Incidencia de los hábitos educativos en el proceso de aprendizaje del segundo ciclo de infantil* [Universidad de Jaén]. http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/8308/1/Martos_Alcantara_Francisco_Jose_TFM.pdf
- Martínez, V., Álvarez, M. J., Cid, L., & Sanz, I. (2015). Aspectos de salud en Educación Física en la comunidad de Madrid (España). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 57(2015), 151–164. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2015.57.011>
- Muñoz, A., Fernández, N., & Navarro, R. (2015). Estudio descriptivo sobre los hábitos saludables en alumnado de Primaria desde la educación física escolar. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 1(1), 87. <https://doi.org/10.17979/sportis.2015.1.1.1402>
- Constitución de la Organización Mundial de la Salud., 30 Organización mundial de la salud 175 (1950). https://www.who.int/governance/eb/who_constitution_sp.pdf
- Organización Mundial de la Salud, O. (2018). *Obesidad y sobrepeso*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Pantoja, A., & Montijano, J. (2012). Estudi sobre hàbits d'activitat física saludable en nens d'educació primària de Jaén capital. *Apunts Educació Física i Esports*, 107, 13–23. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.cat.\(2012/1\).107.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.cat.(2012/1).107.01)
- Pérez López, I. J., & Delgado Fernández, M. (2003). Modificación de las actitudes del alumnado de Secundaria hacia la práctica de actividad física orientada a la salud tras un programa de actividad física orientada a la salud tras un programa de intervención. *Revista de Psicología Del Deporte*, 12(2), 165–179.
- Rué, L., & Serrano, M. (2014). Educación Física y promoción de la salud: estrategias de intervención en la escuela. *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 2041(25), 186–191. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/download/34510/18640>
- Som Castillo, A., Delgado Fernández, M., & Medina Casaubón, J. (2007). Efecto de un programa de intervención basado en la expresión corporal sobre la mejora conceptual de hábitos saludables en niños de sexto curso. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 90(4), 12–19.
- Torre, E., Cárdenas Vélez, D., & García, E. (2001). Las percepciones que se derivan de las experiencias recibidas en las clases de educación física y su repercusión en los hábitos deportivos en el alumnado de bachillerato. *European Journal of Human Movement*, 7, 95–112. <https://recyt.fecyt.es/index.php/ejhm/article/download/56138/33967>
- Úbeda-Pastor, V., Llana-Belloch, S., & García-Massó, X. (2018). Effect of Sensory Conditions on Postural Control in Children Aged 4 To 7 Years. *Motricidad: European Journal of Human Movement*, 40, 29–29–46. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=130869077&site=eds-live>
- Viciana Ramírez, J., Mayorga-Vega, D., & Mompeán Campillo, M. (2016). Compliance of curriculum standards of health-related physical fitness in Physical Education. A study of planning in pre-service teachers. *Cultura_Ciencia_Deporte*, 11(32), 87–95. <https://doi.org/10.12800/ccd.v11i32.709>
- Vilchez, G. (2007). *Adquisición y mantenimiento de hábitos de vida saludables en los escolares de tercer ciclo de educación primaria de la comarca granadina de los montes orientales y la influencia de la educación física sobre ellos* [Universidad de Granada]. <http://digibug.ugr.es/handle/10481/1561>
- Zurita-Ortega, F., Ubago-Jiménez, J. L., Puertas-Molero, P., González-Valero, G., Castro-Sánchez, M., & Chacón-Cuberos, R. (2018). Niveles de actividad física en alumnado de Educación Primaria de la provincia de Granada. / Physical activity levels of Primary Education students in Granada. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 2041(34), 218–221. <http://ezproxy.library.ubc.ca/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sph&AN=130832498&site=ehost-live&scope=site>

Measurement of resting muscle oxygenation and the relationship with countermovement jumps and body composition in soccer players

Medición de la oxigenación muscular en reposo y la relación con los saltos en contramovimiento y la composición corporal en jugadores de fútbol

Aldo A. Vasquez-Bonilla¹, Javier Brazo-Sayavera², Rafael Timón¹, Guillermo Olcina¹

¹ Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura. Cáceres. España.

² Polo de Desarrollo Universitario EFISAL, Centro Universitario Regional Noreste, Universidad de la República, Rivera, Uruguay.

CORRESPONDENCIA:

Aldo A. Vasquez-Bonilla
alvasquez@alumnos.unex.es

Recepción: agosto 2020 • Aceptación: octubre 2020

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Vasquez-Bonilla, A.A., Brazo-Sayavera, J., Timon, R., & Olcina, G., (2021). Measurement of resting muscle oxygenation and the relationship with countermovement jumps and body composition in soccer players. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 215-223. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1726>

Abstract

The measurement of resting muscle oxygenation capacity is under investigation in team sports. The aim of the current study was to observe the changes after a preseason, in muscle oxygen saturation (SmO_2) at rest and the relationship with body composition and jump power in soccer players. 17 soccer players (age 21.8 ± 2.2 years) were enrolled. Body composition, somatotype, countermovement jump (CMJ) and single-leg countermovement jump (SLCMJ) were evaluated. Also, SmO_2 at rest in the gastrocnemius muscle using the technique of arterial occlusion in the dominant leg and non-dominant leg was performed. All measurements were made before and after the preseason. The t-student test, Pearson's correlation and inter-individual response of the subject's statistic were applied to measure the magnitudes of change and the effect size. An inverse relationship was observed between SmO_2 at the initial-occlusion ($r = -0.82$), final-occlusion ($r = -0.79$) and SmO_2 recovery ($r = -0.82$) with the SLCMJ power. A moderate relationship was also observed between oxygen consumption and fat mass ($r = 0.64$). The measurement of SmO_2 at rest can be considered as a possible performance parameter because it has determined its relationship with the ability to produce strength and jumping power in soccer players.

Key words: Performance, jumping power, preseason, NIRS.

Resumen

La medición de la capacidad de oxigenación del músculo en reposo está bajo investigación en los deportes de equipo. El objetivo del presente estudio fue observar los cambios, después de una pretemporada, en la saturación de oxígeno muscular (SmO_2) en reposo y la relación con la composición corporal y la potencia de salto en los jugadores de fútbol. Participaron 17 jugadores de fútbol (edad 21.8 ± 2.2 años). Se evaluó la composición corporal, el somatotipo, el salto de contramovimiento (CMJ) y el salto de contramovimiento de una sola pierna (SLCMJ). Simultáneamente, se midió la SmO_2 en reposo en el músculo gastrocnemio utilizando la técnica de oclusión arterial en la pierna dominante y no dominante. Todas las mediciones se realizaron antes y después de la pretemporada. Se aplicó la prueba t-student, la correlación de Pearson y la estadística de respuesta inter-individual de los sujetos para medir las magnitudes de cambio y el tamaño del efecto. Se observó una relación inversa entre SmO_2 en la oclusión inicial ($r = -0.82$), la oclusión final ($r = -0.79$) y la recuperación de SmO_2 ($r = -0.82$) con la potencia SLCMJ. También se observó una relación moderada entre el consumo de oxígeno y la masa grasa ($r = 0.64$). La medición de SmO_2 en reposo se puede considerar como un posible parámetro de rendimiento, porque se identificó su relación con la capacidad de producir fuerza y potencia de salto en jugadores de fútbol.

Palabras clave: Rendimiento, potencia de salto, pretemporada, NIRS.

Introduction

Soccer is characterized by the mix of short-duration sprints, high-intensity running, jumps, duels, tackles, directional changes, movements, walking and standing episodes with an average game intensity ranging from 80 to 90% of maximal heart rate (HR_{max}) and 70% and 80% and average maximal oxygen uptake (VO_{2max}) (Saeidi, 2017). In recent years, more attention has been paid to performance in soccer players because it was discovered that the most successful teams had better values in some performance indicators (VO_{2max}, lactate, heart rate, jump power and body composition) compared to less successful teams (Raiola & D'isanto, 2016).

Three periods can be identified in soccer: preseason, season and a period of transition and/or recovery. Within these periods, the preseason is the stage where the fitness workload is greater, causing higher fitness changes. It is in this period that there is more control over the planning of the training, since the schedule involves fewer games. Therefore it is important to assess performance and adjust the workload to produce specific adaptations in soccer players (Morgans et al., 2014).

Body composition (BC) has been proposed as an indicator of sports performance due to its relationship with the VO_{2max} performed in a yo-yo test, indicating that thinner players tend to have better values (Lago-Peñas et al., 2014), and a high muscular profile related to better anaerobic performance in an Repeated Sprint Ability (RSA) (Brocherie et al., 2014). BC variables such as muscle mass and waist circumference can influence the ability to recover the jumping power of soccer players (Vasquez-Bonilla et al., 2019). It is also known that BC improvements can be visualized during the changes that occur in the preseason due to the result of a return to the fitness levels lost in the transition period (Argus et al., 2010; Requena et al., 2017). Also, previous research has demonstrated a clear relationship between absolute and relative strength with performance in sprints and jumps in athletes, indicating that stronger athletes demonstrate higher sprint and jump performance (Comfort et al., 2014). In addition, recent studies highlight the single-leg countermovement jump test (SLCMJ) as the most appropriate test to identify differences between limbs with values > 12% that show negative associations with sprint times (Bishop et al., 2018). Furthermore, the above-mentioned authors proposed the evaluation of neuromuscular capacity due to the potential impact on the physical performance of soccer players.

On the other hand, there are portable technologies that allow the assessment of muscle oxygen saturation

(SmO₂) using non-invasive near-infrared spectroscopy (NIRS) (Perrey & Ferrari, 2018) as an indicator of performance of the metabolic level in athletes. A better muscle oxygenation capacity has been observed in active people than in sedentary people, so NIRS could be used to estimate mitochondrial function both when resting and during exercise. In addition, NIRS could be used to observe changes in resting muscle oxygen after a period of short and transient artery occlusion (Buchheit et al., 2011). These measurements have demonstrated good reproducibility and have been established as measurements of muscular oxidative capacity (Nygren et al., 2014; Terence E. Ryan et al., 2012). Likewise, muscle oxygenation at rest using this technique, has potential to characterize states of fatigue related to excess oxygen within the muscle in the recovery period (Bonilla, A. A. V., Timon, R., Camacho-Cardenosa, A., Camacho-Cardenosa, M., Guerrero, S., & Olcina, 2020), it is currently the only study that used the arterial occlusion technique in soccer players. Therefore, it should continue to be studied in this population.

In team sport there are few studies conducted with an SmO₂ assessment, even though it is considered one of the promising physiological markers of performance, but there is a scientific gap about its use as an indicator of performance and possible relationships with other physical abilities. The questions to address in this study were: 1) could the SmO₂ at rest be used as a variable to assess changes in performance and in muscle metabolism after the preseason?; 2) Is SmO₂ related to changes in the BC, and the power generated in the high jump and jumping to one leg? Therefore, the aim of the current study was to observe the changes after a preseason, in muscle oxygen saturation (SmO₂) at rest and the relationship with body composition and jump power in soccer players.

Methods

Participants

Seventeen male soccer players competing in the Spanish third division voluntarily participated (age: 22 ± 2 years; experience: 8 ± 2 years). Participants were instructed to eat normally and to avoid: unusual physical activity, alcohol and any toxic substance until the end of the study. Both coaches and soccer players of the clubs signed the informed consent form that testifies that they understood the possible risks of this study. In addition, the methodology of this research was approved by the Scientific and Ethical Committee

of the University of Extremadura with Number of registration: 131/2018 and it was in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki.

Instruments

I. Body composition assessment

All anthropometric measurements were performed according to the International Society of Advancement of Kinanthropometry (ISAK) protocol (Marfell-jones & Olds, 2008) And following the recommendations of the International Biological Program (Weiner, Joseph Sidney and Lourie, 1969). Height (cm) was measured using a SECA 220 measuring rod (Hamburg, Germany), with precision to within 1mm. Body Mass (BM) (kg) was measured using SECA 225 scales to within 0.1kg. Body Mass Index (BMI) was calculated using the $BM / height^2$ (kg / m^2) equation. Muscle perimeters (cm) (arm, contracted arm, waist, hips, thigh and calf muscles) were assessed using a tape-measure (SECA203) with precision to within 1mm. Skinfolds (mm) (tricipital, abdominal, subscapular, iliac crest, front thigh, and calf) were analyzed using the skinfold caliper (Harpenden skinfold calipers, Southam, UK: HAB International), with precision to within 0.2mm. The sum of six skinfolds (skinfolds) and percentage of fat mass (% fat mass) were estimated using the six subcutaneous fat skinfolds (Yuhasz, 1974): $Fat\ Mass\ \% = (\sum skinfolds * 0.097) + 3.64$. the two diameters were measured: bi-epicondylar humerus and bi-epicondylar femur breadth (Holtain bone calipers, Pembrokehire, UK: Holtain) accurate to within 1mm. Anthropometric measurements have a coefficient variation ranging between 0.776 and 1.00 for skinfolds, between 0.875 and 0.992 for circumferences, and 1.00 for weight and height, measured between two certified anthropometrists (Santos et al., 2014). The somatotype components (endomorph-mesomorph-ectomorph) were calculated according to the Carter & Heath method (Boldsen et al., 1991), using the somatotype software method (SomatotypeV.1_2_5).

II. Jumping in countermovement (CMJ) and single-leg countermovement jumping (SLCMJ)

The lower limbs' power was measured through a countermovement jump (CMJ) and single-leg countermovement (SLCMJ). First, the vertical height of the jump was determined based on the flight time, using a contact platform (Chronojump-Boscosystem, Barcelona, Spain). Each participant performed three

maximal CMJs to a self-selected depth on the jump's platform. Participants kept their hands on their hips for all jumps, keeping legs straight during the flight phase of the jump. Each jump was separated by 50 s. The SLCMJ was then performed, where the participant started the jump test from a place their hands on their hips. The non-jumping leg was slightly flexed at the knee with the foot hovering next to the ankle of the jumping leg. No additional swinging of the non-jumping leg was allowed during the jump and hands were required to remain fixed at the hips. Any deviations from these criteria resulted in a void trial and subsequently retaken. The mean value of the jump was used as the measure of performance criterion for each athlete. The average power was determined by the Sayers formula for the CMJ (Sayers et al., 1999).

III. Assessment Muscle Oxygen Saturation at rest

The Muscle Oxygen Saturation at rest data were evaluated with the MOXY sensor (Fortiori Design LLC, Minnesota, USA), which uses the NIRS technology with four independent light sources covering the wavelength ranging from 630 to 850 nm to measure SmO_2 in accordance with the modified Beer-Lambert law. All the data evaluated with MOXY provide a functional scale from 0% to 100% that is reliable in terms of repeatability and reproducibility under conditions of arterial occlusion method (AOM) (Feldmann, A., Schmitz, R. W., & Erlacher, 2019). The device is considered valid for application in sports performance analysis (McManus et al., 2018). Furthermore, evaluating the SmO_2 variables at rest with AOM is an alternative method to finding the true muscle oxygen consumption at rest (Bonilla, et al., 2020).

For the muscle oxygenation kinetics analysis was performed in the gastrocnemius muscle, since it has been demonstrated its reliability in the measurements made with NIRS (Southern et al., 2014). Also because this muscle has less adipose tissue than the thigh, a factor that could have a negative influence on the evaluations (Bielemann et al., 2016). The device was connected with adhesive tape and completely covered with a neoprene sleeve. Participants were sitting in a semi-right position to keep their gastrocnemius muscles relaxed. AMO were performed using a rapid inflation cuff (aneroid sphygmomanometer, Missouri brand, Embu, SP, Brazil) placed on the thigh directly above the patellofemoral joint and under a pressure of 250–275 mmHg as previously described (Southern et al., 2014). Two occlusions were performed; each occlusion lasted 30 s and was separated by a rest

period of 30 s. Subsequently, for the final analysis, the values of the two occlusions were averaged.

Following the scientific literature (Ferrari et al., 2011), different measured parameters of SmO_2 at rest were established: initial occlusion ($\text{SmO}_{2\text{ O-I}}$) – the maximally deoxygenated plateau identified as minimum SmO_2 , as the occlusion-final ($\text{SmO}_{2\text{ O-F}}$) was determined by the average of the last 20 s or 10 s occlusion data points, provided this met the condition of a visual plateau. The maximum oxygenated state identified as Maximum SmO_2 , as the SmO_2 recovery ($\text{SmO}_{2\text{ Recovery}}$) was determined as the average output SmO_2 peak of more than 10 s or 5 data points after the end occlusion as a result of the hyperaemic effect. Also, the difference between $\text{SmO}_{2\text{ O-I}}$ and $\text{SmO}_{2\text{ O-F}}$ which means the muscle oxygen consumption rate ($\Delta\text{SmO}_{2\text{ Slope 1}}$) and difference from $\text{SmO}_{2\text{ O-F}}$ to $\text{SmO}_{2\text{ Recovery}}$ which means an estimate of the muscular oxidative capacity, since it is similar to recovery phosphocreatine (PCr) ($\Delta\text{SmO}_{2\text{ Slope 2}}$). SmO_2 values were taken at the points of the highest and lowest value observed on the curves. It also took time to stabilize again at baseline ($\text{SmO}_{2\text{ Recovery-Time}}$). These variables are widely described in the studies by Aldo Vasquez and Southern (Bonilla et al., 2020; Southern et al., 2014). All the variables were taken for the dominant leg (DL) and the non-dominant (Non-DL) of each player in order.

Procedure

The tests were performed in the laboratory at a temperature of 22.0 ± 0.5 °C and a relative humidity of $55 \pm 2\%$. Body composition was initially evaluated together with the specific measurement of the medial gastrocnemius. This analysis was included due to the substantial effect of adipose tissue thickness (ATT) on the NIRS signal (Van Beekvelt et al., 2001). The mean value of the medial calf skinfold was (5.8 ± 1.5 mm). Since values of less than 12 mm of the skinfold cannot affect the measurement of muscle oxygenation, physiological ischaemic calibration was performed with arterial occlusion for the subsequent calculation of saturation and muscle oxygen consumption in each subject, following previously described protocols (T. E. Ryan et al., 2012).

A prepared researcher performed the arterial occlusion methodology for 5 minutes in each leg to assess the SmO_2 at rest. Data were collected at the beginning and at the end of the preseason period, which lasted 4 weeks. The main objective of the preseason training programme was to develop the physical, technical and tactical capacity of the players

in preparation for the season period. The practical sessions lasted between 60 and 90 minutes and the players trained 5 days (along with friendly games).

Statistical analysis

Data were presented as mean \pm standard deviation (SD) and analysed using two approaches: 1) approach based on clinical evidence, considering statistically significant differences when $p < 0.05$; and 2) non-clinical approach: mechanical inference based on the inter-individual response of the subjects (Hecksteden et al., 2018; Hopkins et al., 2009; Ross et al., 2019). A t-student test was performed for independent samples (comparison between DL and Non-DL and comparison between PRE and POST preseason). In addition, %change and effect size (ES) were provided using the differences and standard error of the mean. The criteria used to interpret the magnitude of the ES were: ≤ 0.2 (trivial); > 0.2 (small); > 0.6 (moderate); > 1.2 (large); and > 2.0 (very large), as described above (Hopkins et al., 2009). If the 90% confidence limits overlap, the small positive and negative values for the magnitude are considered unclear; otherwise, that magnitude was considered as the true change and they were expressed qualitatively in increase and decrease. With this approach, the focus shifts from classifying individuals based on their measured change scores to classifying the change scores themselves, to find the inter-individual response (Ross et al., 2019). In addition, the minimum detectable change (MDC) in the SmO_2 with limits of agreement of 95% was evaluated; this has been calculated as: $\pm 1.96 \sqrt{2} * \text{mean square error (MSE)}$ (Impellizzeri et al., 2008). For the study of the relationships, the Pearson correlation test between SmO_2 variables with BC and jump power was used and they were qualitatively assessed with the Hopkins scale (2009). To interpret the magnitude, the following criteria were adopted: correlation (r) < 0.1 , trivial; $> 0.1-0.3$, small; $> 0.3-0.5$, moderate; $> 0.5-0.7$, large; $> 0.7-0.9$, very large; and $> 0.9-1.0$, almost perfect. The analyses were performed with the SPSS software (version 22).

Results

Table 1 describes the changes in mean values \pm standard deviation of body composition during the preseason. In soccer players, a decrease was observed in the fat mass (90% limits= lower: -1.0 to upper: 0.0; p value= 0.039) and of the endomorphic somatotype (90% limits= lower -1.9 to upper 0.1; p value= 0.000) at the end of the preseason.

Table 1. Changes in Body Composition during the pre-season in soccer players.

Body composition	Initial preseason	Final preseason	Change (%)	Effect Size	Mechanical Inference
Weight (kg)	74.5 ± 10.1	75.2 ± 10.0	0.9	0.07	Unclear
Body Index Mass (BIM)	22.5 ± 2.08	22.5 ± 1.95	0	0	Unclear
Fat Mass (kg)	9.5 ± 2.3	8.6 ± 2.3	-9.5*	0.39	Decrease/Trivial
Muscle Mass (kg)	31.8 ± 4.0	32.8 ± 2.9	3.2	1.01	Unclear
Ectomorphy	3.08 ± 0.99	3.13 ± 1.00	1.6	0.04	Unclear
Endomorphy	3.24 ± 1.24	2.77 ± 1.11	-14.5**	0.40	Decrease/Trivial
Mesomorphy	4.42 ± 1.47	5.34 ± 1.51	20.8**	0.19	Increase/Trivial

*p value < 0.05 and **p value < 0.01 statistically significant in changes Initial preseason to Final preseason, Possibilities (%) the true change was determined at 90%.

Table 2. Changes in Jump CMJ, SLCMJ and Symmetry Index during the preseason in soccer players.

Variables CMJ	Initial preseason	Final preseason	Change (%)	Effect Size	Mechanical Inference
CMJ (cm)	31.9 ± 3.0	33.4 ± 2.7	4.7	0.88	Increase
SLCMJ Dominant Leg (cm)	15.1 ± 2.8 ¶	16.5 ± 3.0	9.3	0.39	Unclear
SLCMJ Non-Dominant Leg (cm)	16.1 ± 2.6 ¶	17.8 ± 2.4	11.3	0.76	Increase
Power CMJ (watts)	933 ± 145	963 ± 129	3.2	0.22	unclear
Power SLCMJ Dominant Leg (watts)	637 ± 101	679 ± 125	6.6	0.46	unclear
Power SLCMJ Non-Dominant Leg (watts)	665 ± 129	698 ± 108	5	0.41	unclear

*p value < 0.05 and **p value < 0.01 statistically significant in changes Initial preseason to Final preseason and ¶ p value < 0.05 and ¶¶ p value < 0.01 statistically significant in difference between Dominant Leg and Non-Dominant Leg. The possibilities of true change (90%) were expressed qualitatively: increase, decrease and unclear.

Table 2 describes the changes in mean values ± standard deviation of the CMJ and the average power expressed in watts during the preseason. An increase evaluated by the magnitude of mechanical change of the CMJ (90% limits= lower: 0.0 to upper: 3.0) and the SLCMJ of the non-dominant leg (90% limits= lower: 0.2 to upper: 3.2) is observed. Likewise, a difference was observed between SLCMJ at the beginning of the preseason (difference 6%; p = 0.048) and at the end of the preseason there were no differences.

Table 3 describes the changes in mean values ± standard deviation of the SmO₂ variables expressed in percentages of 1-100% during the preseason. An increase in SmO₂_{O-F} values was observed in DL (90% limits= lower: 1.6 to upper: 16.4; p = 0.029) at the beginning of the preseason and it changed with the training. Likewise, there was a decrease in SmO₂-Slope 1 (DL) (90% limits= lower: -8.5 to upper: -3.5); SmO₂ Slope 2 (DL): (90% limits= lower: -14.9 to upper: -5.1) and SmO₂-Slope 2 (DNL): (lower: -5.5 to upper -0.5). The MDC of SmO₂ Slope 1 was 5% in DL and 3% in NDL. SmO₂-Slope 2 at recovery was 4% in DL and 1% in Non-DL.

Likewise, a difference was observed between legs at the beginning of the preseason: SmO₂_{I-O} (difference 7%; p = 0.023), SmO₂_{F-O} (difference 11%; p = 0.021) and SmO₂ Slope 2 (difference 33%; p = 0.43). At the end of the preseason there were no differences.

Table 4 describes the correlation between jump height, jump power and body composition with the SmO₂ variables at rest during the preseason. Regarding the force shown, SLCMJ has a correlation with a very large, the values of the muscle oxygenation kinetics at rest in the variables SmO₂_{I-O} (r₂ = 0.51; p < 0.01); SmO₂_{F-O} (r₂ = 0.58; p < 0.01) and SmO₂_{Recovery} (r₂ = 0.38; p < 0.01), also, a relationship with a very large was observed between power SLCMJ with the variables SmO₂_{I-O} (r₂ = 0.67; p < 0.01); SmO₂_{F-O} (r₂ = 0.63; p = 0.01) and SmO₂_{Recovery} (r₂ = 0.68; p = 0.01), additionally, a relationship with the large correlation of SmO₂-Slope 1 with power of CMJ and SLCMJ (r₂ = 0.34; p = 0.023; r₂ = 0.34; p = 0.018) respectively.

Regarding the relationship of variables of body composition and somatotype with the resting muscle oxygenation kinetics, we highlight the large relationships between SmO₂-Slope 1 with Weight (r₂ = 0.41; p < 0.01); Fat Mass (r₂ = 0.40; p < 0.01); Muscle Mass (r₂ = 0.31; p < 0.01) and Endomorph (r₂ = 0.28; p = 0.014), also the SmO₂-Slope 2 with the Weight (r₂ = 0.30; p = 0.01) and Fat Mass (r₂ = 0.25; p = 0.022) respectively.

Discussion

The main findings of this study were the decrease in the consumption of resting muscle oxygenation of

Table 3. Changes in Muscle Oxygen Saturation at rest variables during the pre-season in soccer players.

Variables SmO ₂	Initial preseason	Final preseason	Change (%)	Effect Size	Mechanical Inference
Dominant Leg					
SmO ₂ I-O	72 ± 9 ¶	75 ± 13	4,2	0,27	unclear
SmO ₂ F-O	64 ± 12 ¶*	73 ± 13*	14.1	0.72	Increase
SmO ₂ Recovery	79 ± 8	78 ± 10	-1.3	0.11	unclear
SmO ₂ Slope 1	8 ± 6**	2 ± 2**	-75	1.50	Decrease
SmO ₂ Slope 2	15 ± 10 ¶**	5 ± 5**	-66.7	1.33	Decrease
SmO ₂ Recovery-Time	23 ± 6	26 ± 12	13	0.56	unclear
Non-Dominant Leg					
SmO ₂ I-O	77 ± 11 ¶	76 ± 10	-1.3	0.19	unclear
SmO ₂ F-O	71 ± 13 ¶	71 ± 13	0	0.08	unclear
SmO ₂ Recovery	81 ± 9	79 ± 10	-2.5	0.32	unclear
SmO ₂ slope 1	6 ± 4	4 ± 2	-33-3	0.67	unclear
SmO ₂ slope 2	10 ± 8 ¶*	7 ± 8*	-30	0.38	unclear
SmO ₂ Recovery-Time	24 ± 7	28 ± 12	17	0.42	unclear

*p value<0.05 and **p value <0.01 statistically significant in changes Initial preseason to Final preseason and ¶ p value <0.05 and ¶¶ p value <0.01 statistically significant in difference between Dominant Leg and Non-Dominant Leg. the possibilities of true change (90%) were expressed qualitatively: increase, decrease and unclear.

Table 4. Relationships between jump power and body composition with the index Symmetry of Muscle Oxygen Saturation in soccer players.

Variables	SmO ₂ I-O	SmO ₂ F-O	SmO ₂ Recovery	SmO ₂ slope 1	SmO ₂ Slope 2	SmO ₂ Recovery-Time
CMJ	0.168	0.199	0.023	-0.138	-0.344	0.329
CMJ Power (watts)	-0.281	-0.283	-0.031	0.581**	0.466	0.234
SLCMJ (cm)	-0.713**	-0.762**	-0.614*	-0.246	-0.353	0.189
SLCMJ Power (watts)	-0.822**	-0.794**	-0.825**	0.582*	0.18	0.494*
Weigth (kg)	-0.382	-0.396*	-0.154	0.641**	0.546**	0.019
Fat Mass (kg)	-0.436*	-0.460*	-0.311	0.633**	0.501*	0.321
Muscle Mass (kg)	-0.259	-0.314	-0.042	0.560**	0.406*	0.088
Endomorphy	-0.482*	-0.494*	-0.294	0.530*	0.437	-0.267
Mesomorphy	0.075	0.102	-0.181	0.258	-0.020	0.067

*p value<0.05 and **p value <0.01 statistically significant correlations. Qualitative Interpretation= > 0.5 - 0.7, large and > 0.7 - 0.9, very large.

the SmO₂-slope 1 and SmO₂-slope 2 curves in soccer players and the relationship that it has with the improvement of the body composition profile and also the absolute values of SmO₂ kinetics, with the ability to produce unilateral jumping power. This allows us to advance in the vision of how to use the SmO₂ at rest as an indicator of performance metabolism and power of muscle in the athletes.

Firstly, the improvement in body composition and somatotype are comparable with the study of Bolonchuk & Lukaski, 1987 and Owen et al., 2018, who found changes in the average mesomorph 5.4 and endomorph 2.4 and approximate changes of 1 kg in increases in muscle mass and fat-free decreases through the evaluation of skinfolds. Also CMJ change (increment) was weak, but changes were observed in mechanical inferences of ≤5%, this percentage being associated with improvements in physical performance and different tasks in soccer

(Bishop et al., 2019). These same authors propose the evaluation of SLCJ during different phases of the season, and in the present study a higher jump force was observed in the NDL. According to Iga et al., 2009, soccer players almost never use both legs with equal emphasis. The preference of soccer players that use one side more than the other is related to the hemispheric domain of the brain on the opposite side; this is the possible cause of the deficit abnormality in professional soccer players. Furthermore, studies such as that of García-López et al., 2001 and Haugen, 2018 showed that preseason changes can be up to 1 to 2 cm in professional and amateur players, As in our study, this means that they improve performance after the preseason.

Regarding the changes produced in the SmO₂, especially in the decrease of the SmO₂-slope 1 and SmO₂-slope 2 curves at the end of the preseason, these could be influenced by metabolic adaptations to

the training explained by S. Jones et al., 2017, who observed lower resting oxygen consumption after weeks of training, also evaluated with venous-arterial occlusion ($0.25\text{--}0.21 \mu\text{M-Hbdiff} / \text{s}$). This mechanism occurs because the muscle is more adapted to training. This has been shown in improvements of homeostatic stability and therefore the muscle consumes less oxygen at rest (Zoladz, Szkutnik, & Grassi, 2018). Also, due to training, it is possible that the oxygenation difference between DL / NDL decreases. According to B. Jones et al., 2015, intermittent training can cause changes over time at the peripheral level and adaptations in the skeletal muscle.

In the same context, an increase in oxygenated haemoglobin and a higher deoxygenation expressed in the result of the drop in SmO_2 , gives us visual evidence that muscle oxygenation has decreased at the end of the preseason. A possible response to this mechanism is expected as highly trained subjects usually obtain a high activity of nitric oxide synthesis (NOS) (McConnell et al., 2007), which compensates for muscle metabolism and it has been observed that in arterial occlusion it can cause fewer changes or less use of resting oxygen by the muscle. It is likely that this higher expression of the NOS protein expressed in skeletal muscle (nNOS_μ) is associated with a higher production of NO by skeletal muscle, which is less dependent on oxygen locally (McConnell et al., 2007). NO seems to be a key factor in the mechanistic response to arterial occlusion (Incognito et al., 2016). the problem is that this fact has not been proven in this study, since its measurement is impractical to use as an indicator of performance in soccer players; however, it is a possible explanation for the lower consumption of muscle oxygen at the end of the preseason.

Also, the decrease in the use of SmO_2 could be due to better fitness levels, indicating that a more trained person has a lower oxygen consumption curve ($\text{SmO}_2\text{-}_{\text{slope}_1}$) and a faster recovery ($\text{SmO}_2\text{-}_{\text{slope}_2}$) (Bonilla, A. A. V et al., 2020; Soares, R. N., McLay, K. M., George, M. A., & Murias, 2017). This could mean that, through training, metabolism was improved with faster transit of the muscle oxygen and this was correlated with the change in weight and somatotype, since it depends on oxygen consumption (Miroshnichenko et al., 2018). Likewise, the relationship between CMJ and SLCMJ power with the absolute values of SmO_2 I-O, SmO_2 F-O and SmO_2 recovery can be explained by studies such as that of Mantooth et al., 2018 in which a greater contraction caused by force is associated with a greater desaturation over time, and Gómez-Carmona et al., 2019 who found that a higher value of SmO_2 and faster stabilization to

baseline “ SmO_2 recovery” values are associated with greater fatigue after squatting, so this could support the results found in this study. Even so, it is difficult to find a direct explanation without there being other complementary measurements to muscular work. But we emphasize that this is the first time that the results of the SmO_2 kinetics at rest with arterial occlusion methodology have been presented.

One of the limitations of this study was the lack of exhaustive control of the physiological variables that can influence the measurement, such as cardiovascular capacity through heart rate. We recommend replicating this study with a randomized controlled longitudinal design to clarify the changes produced in the muscular metabolism of each leg, in addition to taking daily measurements to investigate the intra and inter-individual response between subjects. But with this study we highlight the use of portable NIRS as a technique to measure SmO_2 at rest, since it is methodologically one more alternative to control metabolic changes influencing performance. Also, invite the scientific community to execute other AOM protocols, since we assume that in athletes the occlusion of 30 s can be very short, to identify more precise changes such as the stabilization time factor of SmO_2 .

Conclusions

The measurement of SmO_2 at rest can be useful to identify changes in muscle metabolism after planned training, it can also be considered as a possible performance parameter because it has determined its relationship with the ability to produce strength and jumping power in soccer players. Specifically, we propose the analysis of the curves of oxygen consumption and recovery in different environments, such as in congested weeks, fatigue and / or recovery conditions and different adjustments in rehabilitation and adaptation. But it must be used carefully by sports scientists, as more studies in team sports are needed for practical use.

Acknowledgments

This study has been supported by the Government of Extremadura with funding from the European Regional Development Fund under grant (Ref: GR18003).

Also, the Human Performance Analysis Group (Rivera, Uruguay) in the preparation of this report.

REFERENCES

- Argus, C. K., Gill, N., Keogh, J., Hopkins, W. G., & Beaven, C. M. (2010). Effects of a short-term pre-season training programme on the body composition and anaerobic performance of professional rugby union players. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/02640411003645695>
- Bielemann, R. M., Gonzalez, M. C., Barbosa-Silva, T. G., Orlandi, S. P., Xavier, M. O., Bergmann, R. B., & Formoso Assunção, M. C. (2016). Estimation of body fat in adults using a portable A-mode ultrasound. *Nutrition*. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2015.10.009>
- Bishop, C., Brashill, C., Abbott, W., Read, P., Lake, J., & Turner, A. (2019). Jumping Asymmetries Are Associated With Speed, Change of Direction Speed, and Jump Performance in Elite Academy Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003058>
- Bishop, C., Read, P., McCubbin, J., & Turner, A. (2018). Vertical and Horizontal Asymmetries are Related to Slower Sprinting and Jump Performance in Elite Youth Female Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002544>
- Boldens, J. L., Carter, J. E. L., & Honeyman, B. (1991). Somatotyping: Development and Applications. *Man*. <https://doi.org/10.2307/2803886>
- Bolonchuk, W. W., & Lukaski, H. C. (1987). Changes in somatotype and body composition of college football players over a season. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*.
- Bonilla, A. A. V., Timon, R., Camacho-Cardenosa, A., Camacho-Cardenosa, M., Guerrero, S., & Olcina, G. (2020). Fatigue Increases in Resting Muscle Oxygen Consumption after a Women's Soccer Match. *International Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1055/a-1177-0849>
- Brocherie, F., Girard, O., Forchino, F., Al Haddad, H., Dos Santos, G. A., & Millet, G. P. (2014). Relationships between anthropometric measures and athletic performance, with special reference to repeated-sprint ability, in the Qatar national soccer team. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.862840>
- Buchheit, M., Ufland, P., Haydar, B., Laursen, P. B., & Ahmadi, S. (2011). Reproducibility and sensitivity of muscle reoxygenation and oxygen uptake recovery kinetics following running exercise in the field. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. <https://doi.org/10.1111/j.1475-097X.2011.01020.x>
- Comfort, P., Stewart, A., Bloom, L., & Clarkson, B. (2014). Relationships between strength, sprint, and jump performance in well-trained youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318291b8c7>
- Feldmann, A., Schmitz, R. W., & Erlacher, D. (2019). Near-infrared spectroscopy-derived muscle oxygen saturation on a 0% to 100% scale: reliability and validity of the Moxy Monitor. *Journal of Biomedical Optics*, 24(11), 115001.
- Ferrari, M., Muthalib, M., & Quaresima, V. (2011). The use of near-infrared spectroscopy in understanding skeletal muscle physiology: recent developments. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1955), 4577-4590. <https://doi.org/10.1098/rsta.2011.0230>
- García-López, J., Vicente, J. G. V., Rábago, J. C. M., & Pascual, C. M. (2001). Influencia del entrenamiento de pretemporada en la fuerza explosiva y velocidad de un equipo profesional y otro amateur de un mismo club de fútbol. *Apunts. Educación física y deportes*.
- Gómez-Carmona, C. D., Bastida-Castillo, A., Rojas-Valverde, D., de la Cruz Sánchez, E., García-Rubio, J., Ibáñez, S. J., & Pino-Ortega, J. (2019). Lower-limb Dynamics of Muscle Oxygen Saturation During the Back-squat Exercise: Effects of Training Load and Effort Level. *Journal of strength and conditioning research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003400>
- Haugen, T. A. (2018). Soccer Seasonal Variations in Sprint Mechanical Properties and Vertical Jump Performance. *Kinesiology: International journal of fundamental and applied kinesiology*, 50(1), 102-108.
- Hecksteden, A., Pitsch, W., Rosenberger, F., & Meyer, T. (2018). Repeated testing for the assessment of individual response to exercise training. *Journal of Applied Physiology*. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00896.2017>
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *En Medicine and Science in Sports and Exercise*. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
- Iga, J., George, K., Lees, A., & Reilly, T. (2009). Cross-sectional investigation of indices of isokinetic leg strength in youth soccer players and untrained individuals. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00822.x>
- Impellizzeri, F. M., Bizzini, M., Rampinini, E., Cereda, F., & Maffiuletti, N. A. (2008). Reliability of isokinetic strength imbalance ratios measured using the Cybex NORM dynamometer. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. <https://doi.org/10.1111/j.1475-097X.2007.00786.x>
- Incognito, A. V., Burr, J. F., & Millar, P. J. (2016). The Effects of Ischemic Preconditioning on Human Exercise Performance. *En Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0433-5>
- Jones, B., Hamilton, D. K., & Cooper, C. E. (2015). Muscle oxygen changes following sprint interval cycling training in elite field hockey players. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120338>
- Jones, S., D'Silva, A., Bhuvu, A., Lloyd, G., Manisty, C., Moon, J. C., Sharma, S., & Hughes, A. D. (2017). Improved exercise-related skeletal muscle oxygen consumption following uptake of endurance training measured using near-infrared spectroscopy. *Frontiers in Physiology*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.01018>
- Lago-Peñas, C., Rey, E., Casáis, L., & Gómez-López, M. (2014). Relationship between performance characteristics and the selection process in youth soccer players. *Journal of Human Kinetics*. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0021>
- Mantooth, W. P., Mehta, R. K., Rhee, J., & Cavuoto, L. A. (2018). Task and sex differences in muscle oxygenation during handgrip fatigue development. *Ergonomics*. <https://doi.org/10.1080/00140139.2018.1504991>
- Marfell-jones, E. M., & Olds, T. (2008). Kinanthropometry X Proceedings of the 10th International Society for the Advancement of Kinanthropometry Conference, held in conjunction with 13th Commonwealth International Sport Conference. *Society*.
- McConnell, G. K., Bradley, S. J., Stephens, T. J., Canny, B. J., Kingwell, B. A., & Lee-Young, R. S. (2007). Skeletal muscle nNOS μ protein content is increased by exercise training in humans. *American Journal of Physiology - Regulatory Integrative and Comparative Physiology*. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00796.2006>
- McManus, C. J., Collison, J., & Cooper, C. E. (2018). Performance comparison of the MOXY and PortaMon near-infrared spectroscopy muscle oximeters at rest and during exercise. *Journal of Biomedical Optics*. <https://doi.org/10.1117/1.jbo.23.1.015007>
- Miroshnichenko, V. M., Salnykova, S. V., Brezdeniuk, O. Y., Nesterova, S. Y., Sulyma, A. S., Onyshchuk, V. E., & Gavrylova, N. V. (2018). The maximum oxygen consumption and body structure component of women at the first period of mature age with a different somatotypes. *Pedagogy, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0605>
- Morgans, R., Orme, P., Anderson, L., & Drust, B. (2014). Principles and practices of training for soccer. *En Journal of Sport and Health Science*. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.07.002>
- Nygren, A., Rennerfelt, K., & Zhang, Q. (2014). Detection of changes in muscle oxygen saturation in the human leg: A comparison of two near-infrared spectroscopy devices. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*. <https://doi.org/10.1007/s10877-013-9494-x>
- Owen, A. L., Lago-Peñas, C., Dunlop, G., Mehdi, R., Chtara, M., & Dellal, A. (2018). Seasonal Body Composition Variation Amongst Elite European Professional Soccer Players: An Approach of Talent Identification. *Journal of Human Kinetics*. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0132>
- Perrey, S., & Ferrari, M. (2018). Muscle Oximetry in Sports Science: A Systematic Review. *En Sports Medicine* (Vol. 48, Número 3, pp. 597-616). <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0820-1>

- Raiola, G., & D'isanto, T. (2016). Assessment of periodization training in soccer. *Journal of Human Sport and Exercise*. <https://doi.org/10.14198/jhse.2016.11.Proc1.19>
- Requena, B., García, I., Suárez-Arrones, L., Sáez De Villarreal, E., Naranjo Orellana, J., & Santalla, A. (2017). Off-Season Effects on Functional Performance, Body Composition, and Blood Parameters in Top-Level Professional Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001568>
- Ross, R., Goodpaster, B. H., Koch, L. G., Sarzynski, M. A., Kohrt, W. M., Johannsen, N. M., Skinner, J. S., Castro, A., Irving, B. A., Noland, R. C., Sparks, L. M., Spielmann, G., Day, A. G., Pitsch, W., Hopkins, W. G., & Bouchard, C. (2019). Precision exercise medicine: Understanding exercise response variability. *British Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100328>
- Ryan, T. E., Erickson, M. L., Brizendine, J. T., Young, H.-J., & McCully, K. K. (2012). Noninvasive evaluation of skeletal muscle mitochondrial capacity with near-infrared spectroscopy: correcting for blood volume changes. *Journal of Applied Physiology*. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00319.2012>
- Ryan, Terence E., Erickson, M. L., Brizendine, J. T., Young, H. J., & McCully, K. K. (2012). Noninvasive evaluation of skeletal muscle mitochondrial capacity with near-infrared spectroscopy: Correcting for blood volume changes. *Journal of Applied Physiology*. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00319.2012>
- Saeidi, A. (2017). Physical and physiological demand of soccer player based on scientific research. *International Journal of Applied Science in Physical Education*.
- Santos, D. A., Dawson, J. A., Matias, C. N., Rocha, P. M., Minderico, C. S., Allison, D. B., Sardinha, L. B., & Silva, A. M. (2014). Reference values for body composition and anthropometric measurements in athletes. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097846>
- Sayers, S. P., Harackiewicz, D. V., Harman, E. A., Frykman, P. N., & Rosenstein, M. T. (1999). Cross-validation of three jump power equations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. <https://doi.org/10.1097/00005768-199904000-00013>
- Soares, R. N., McLay, K. M., George, M. A., & Murias, J. M. (2017). Differences in oxidative metabolism modulation induced by ischemia/reperfusion between trained and untrained individuals assessed by NIRS. *Physiological reports*, 5(9), 13384. <https://doi.org/https://doi.org/10.14814/phy2.13384>
- Southern, W. M., Ryan, T. E., Reynolds, M. A., & McCully, K. (2014). Reproducibility of near-infrared spectroscopy measurements of oxidative function and postexercise recovery kinetics in the medial gastrocnemius muscle. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. <https://doi.org/10.1139/apnm-2013-0347>
- Van Beekvelt, M. C. P., Colier, W. N. J. M., Wevers, R. A., & Van Engelen, B. G. M. (2001). Performance of near-infrared spectroscopy in measuring local O₂ consumption and blood flow in skeletal muscle. *Journal of Applied Physiology*, 90(2), 511-519. <http://jap.physiology.org/content/90/2/511.abstract>
- Vasquez-Bonilla, A. A., Escobar del Cid, F. R., Vasquez, D. G., Timón, R., & Olcina, G. (2019). Influencia de variables antropométricas en la potencia de salto después de una sesión de recuperación activa en jóvenes futbolistas Hondureños. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2019.v8i1.5765>
- Weiner, Joseph Sidney and Lourie, J. A. (1969). Human Biology, A Guide to Field Methods. *International Biological Programme. Handbook No 9*. Blackwells, Oxford.
- Yuhasz, M. (1974). Physical fitness and sport appraisal. *Laboratory Manual*. London, Ontario, University of Western Ontario.
- Zoladz, J. A., Szkutnik, Z., & Grassi, B. (2018). Metabolic Transitions and Muscle Metabolic Stability: Effects of Exercise Training. *En Muscle and Exercise Physiology*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-814593-7.00018-9>



Programas

Sports Management University



PREPARACIÓN FÍSICA

- Visitas a ocho clubes de Primera y Segunda División.
- Profesorado con gran experiencia profesional en equipos de LaLiga.
- Atención personalizada.
- Perfecta combinación de clases prácticas y teóricas.
- Prácticas externas en clubes de fútbol.
- Alta tasa de inserción laboral.



ALTO RENDIMIENTO

- Primer Máster en España con sello de calidad de la NSCA.
- Profesorado de élite.
- Clases prácticas en nuestros dos centros de alto rendimiento.
- Posibilidad de experimentar con deportistas UCAM del más alto nivel.
- Acceso a estudios de doctorado.
- Con el sello del Comité Olímpico Español.

HIGH PERFORMANCE

- Elite Professors.
- Learning in action.
- With the endorsement of the Spanish Olympic Committee.
- US National Strength and Conditioning Association NSCA recognition.
- Gives access to PhD.
- Two High Performance Sports Center.



Para más información:

UCAM Sports Management University

Campus de Los Jerónimos, Guadalupe 30107 Murcia, Spain

Effects of a psychological and physiotherapeutic intervention on the occurrence of injuries

Efectos de una intervención psicológica y fisioterapéutica sobre la ocurrencia de lesiones

Patricia Catalá¹, Cecilia Peñacoba¹, Ricardo Pocinho², Cristovão Margarido²

¹ PhD, University Professor. Rey Juan Carlos University. Alcorcón, Madrid. España.

² PhD, University Professor. ESECS - CICS. NOVA. IPLEIRIA. Leiria. Portugal.

CORRESPONDENCIA:

Patricia Catalá

patricia.catala@urjc.es

Recepción: junio 2020 • Aceptación: noviembre 2020

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Catala, P., Peñacoba, C., Pocinho, R., & Margarido, C. (2021). Effects of a psychological and physiotherapeutic intervention on the occurrence of injuries. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 225-234. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1715>

Abstract

This study aims to analyse the effects of a psychological intervention focused on motivation and anxiety, in combination with a physiotherapy program, upon the occurrence of injuries. The participants were 22 male soccer players (age = 23.31, SD = 4.24). The instruments used were injury protocol, Competitive State Anxiety Inventory 2 (CSAI-2) and Behavioral Regulation in Sport Questionnaire (BRSQ). The program lasted twelve sessions a periodicity of weeks and with duration of approximately 30-40 minutes each. A pre/post-treatment design with three modalities was used: psychological treatment and physiotherapy (combined modality), physiotherapy and control. The groups are formed randomly with the Windows Excel program. The results on the indication of injury show that the physiotherapeutic treatment and the combined treatment reduce the appearance of injury compared to the control group during the intervention. In the long term (six months after the intervention), only the combined treatment significantly reduced the injury compared to the control group. The combined program produced a reduction of de-motivation levels and external regulation, along with an increase in intrinsic motivation (accomplishment) in comparison to the group who received physiotherapy on its own. Both interventions (combined and physiotherapy alone) were efficient in decreasing anxiety levels, although the combined group was more efficient, as well as being the only one that significantly improved self-confidence levels and intrinsic motivation. Nevertheless, because of the lack of previous literature in this area and because of the methodological difficulties further studies are required.

Key words: Soccer players; injury; psychological intervention; motivation; anxiety.

Resumen

Este estudio tiene como objetivo analizar los efectos de una intervención psicológica centrada en la motivación y la ansiedad, en combinación con un programa de fisioterapia, sobre la aparición de lesiones. Los participantes fueron 22 jugadores de fútbol masculinos (edad = 23.31, SD = 4.24). Los instrumentos utilizados fueron el protocolo de lesiones, el Inventario de ansiedad de estado competitivo 2 (CSAI-2) y el Cuestionario de regulación del comportamiento en el deporte (BRSQ). El programa duró doce sesiones con una periodicidad semanal y con una duración de 30-40 minutos cada una. Se utilizó un diseño pre/post tratamiento con tres modalidades: tratamiento psicológico y fisioterapia (modalidad combinada), fisioterapia y control. Los grupos se formaron aleatoriamente con el programa Excel de Windows. Los resultados sobre la incidencia de lesión muestran que el tratamiento fisioterapéutico y el tratamiento combinado reducen la aparición de lesión respecto al grupo control durante la intervención. A largo plazo (seis meses después de la intervención) únicamente el tratamiento combinado reduce significativamente la lesión respecto el grupo control. El programa combinado produjo una reducción de los niveles de desmotivación y regulación externa, junto con un aumento de la motivación intrínseca (logro) en comparación con el grupo que recibió fisioterapia por sí solo. Ambas intervenciones (combinadas y fisioterapia sola) fueron eficientes para disminuir los niveles de ansiedad, aunque el grupo combinado fue más eficiente, además de ser el único que mejoró significativamente los niveles de autoconfianza y la motivación intrínseca. Sin embargo, debido a la falta de literatura previa en esta área y debido a las dificultades metodológicas, se requieren más estudios.

Palabras clave: futbolistas, lesión, intervención psicológica, motivación, ansiedad.

Introduction

Soccer is currently considered one of the most widely played sports in the world, whilst also being one of the sports that presents highest risk of injury (Noya & Sillero, 2012; Pfirrmann, Herbst, Ingelfinger, Simon, & Tug, 2016). The preventive treatment of injuries has traditionally been approached from a physiotherapeutic approach (Krist, van Beijsterveldt, Backx, & Ardine de Wit, 2013; Nomikos, Nomikos, & Kores, 2010; Shivachev & Bogomilova, 2020). The most current trends indicate the need to perform preventive exercises to improve mobility and balance (Ishøi, Krommes, Husted, Juhl, & Thorborg, 2020; Meurer, Silva, & Baroni, 2017; Thacker, Gilchrist, Stroup, & Kimsey, 2004), increase strength or correct and take care of body hygiene to reduce the risk of injury (Rojas-Inda, 2018). A meta-analysis carried out by Al Attar and Alshehri (2019), indicates evidence that the combination of these exercises reduces the risk of injury. However, sports massage is considered the most popular preventive treatment option among athletes, trainers and sports physiotherapists (Brummitt, 2008). This therapy has been shown to have important effects on the body, for example, increasing blood flow and reducing muscle tension (Choroszewicz, Dobosiewicz, & Badiuk, 2020; Gasibat & Suwehli, 2017) and in the mind, for example, decreasing anxiety and improve mood (Brummitt, 2008; Hemmings, 2001; Pa, Salamuddin, Zin, & Lian, 2020). These changes decrease the risk of injury (Weerapong, Hume, & Kolt, 2005).

On the other hand, psychological treatment has also been used to prevent injuries (Cano, 2012). Although there have been studies, since the seventies, about the effects of psychological interventions on sports injuries, it could be said that it wasn't till the eighties and nineties that a larger body of empirical research started to appear addressing this problem (Olmedilla & García-Mas, 2009). Olmedilla and Garcia Mas (2009), in their global psychological model about sports injuries, consider that there are three basic areas where psychology can be applied to the study of injuries: 1) to analyse the psychological factors associated to the players' vulnerability to injury, 2) to study players' coping and perceptions in relation to the psychological component of the injury and 3) to focus on emotional and psychological reactions of the injured player, either to associate these aspects to adherence to rehabilitation programs or because of the changes in players' moods during the recuperation process.

In relation to the psychological programs designed regarding injuries, most of the studies focus on the

recovery of the injured player (Christakou & Zervas, 2007; Coronado et al., 2020; Gennarelli, Brown, & Mulcahey, 2020; Holguín-Ramírez, Ramos-Jiménez, Quezada-Chacón, Cervantes-Borunda, & Hernández-Torres, 2020; Yoon & Yoon, 2014), although more and more research is focusing on injury prevention (Edvardsson, Ivarsson, & Johnson, 2012; Ivarsson, Johnson, Andersen, Fallby, & Altemyr, 2015; Noh, Morris, & Andersen, 2007; Olmedilla-Zafra, Rubio, Ortega, & García-Mas, 2017; Tranaeus, Ivarsson, & Johnson 2015; Tranaeus et al., 2015). Two systematic reviews concluded that psychological prevention strategies have a high potential to reduce the risk of injury (Ivarsson et al., 2017; Tranaeus, Ivarsson, et al., 2015). Specifically, goal setting (Davis, 1991; Johnson, Ekengren, & Andersen, 2005; Tranaeus, Johnson, et al., 2015), visualization (Davis, 1991), biofeedback (Edvardsson et al., 2012; Rusciano, Corradini, & Stoianov, 2017), mindfulness (Holguín-Ramírez et al., 2020; Ivarsson et al., 2015), acceptance and commitment therapy (MAC) (Ivarsson et al., 2015), attribution training (Johnson et al., 2005), self-confidence training (Johnson et al., 2005; Tranaeus, et al., 2015), autogenic training (Noh et al., 2007), cognitive-behavioural therapy (Coronado et al., 2020; Edvardsson et al., 2012), abdominal breathing (Kolt, Hume, Smith, & Williams, 2004) or control of emotions (Davis, 1991; Tranaeus, Johnson, et al., 2015) are some of the most analyzed strategies. Instead, these strategies have been little used in sport to prevent injuries. A systematic review by Gledhill, Forsdyke and Murray (2018), indicates that there is a predominance of interventions based on stress management. This is so because most of the works are conceptually based on the Stress and Injury Model of Andersen & Williams (1998). Other variables that have been studied to a lesser extent have been competition anxiety (Fernandez Garcia et al., 2014; Johnson et al., 2005; Olmedilla Zafra, Álvarez, Ortín Montero, & Blas Redondo, 2009; Ortega et al., 2018), motivation (Kerr et al., 2004), coping strategies (Edvardsson et al., 2012; Reeves, Nicholls, & McKenna, 2011), engagement in risk behaviours (Griffith et al., 2006; Rubio et al., 2014), emotional processes (Brewer, 2003; Rubio et al., 2014) and mood (Olmedilla et al., 2014).

Both treatments (ie, physiotherapeutic and psychological), separately, appear to have effects on the incidence of injury or psychological preparedness. Instead, under the knowledge of the authors of this work, there is currently no literature that addresses the effects of a treatment that combines both techniques to reduce the risk of injuries in sport. Therefore, the main objective of this work is to verify the efficacy of a

physiotherapy program with respect to physiotherapy program together with psychological intervention to reduce footballers' injuries. In addition, as secondary aim, it is intended to evaluate the change produced in the variables object of intervention (i.e. motivation and anxiety) in both treatments.

Methods

Participants

Our sample consisted of 22 male soccer players belonging to a third division club from Madrid. In relation to educational level, 36.4% had completed secondary school, 31.8% had completed high school, 18.2% had gone to university and 13.6% had a master degree. Of them 59% were working at the time of the study, about a third part of participant (31%) were studying and 10% were exclusively dedicated to playing soccer. The average age was 23.31 years old ($SD = 4.24$; range [18-32]). On average they had been playing the sport for 17.54 years ($SD = 4.64$) and had been playing in the same category for 3.31 years ($SD = 3.06$).

The instruments used were the following:

1. Injury protocol. The F-MARC questionnaire (Fuller et al., 2006) proposed by UEFA was used. The questions consist of 9 questions. The questions were specifically about: date of injury, injured body part, type of injury, diagnosis, previous injury, when the injury occurs and the cause of the injury.

2. Competitive State Anxiety Inventory 2 (CSAI-2, Martens, Burton, Vealey, Bump, & Smith, 1990). The Spanish version by Taberner and Marquez (1994) was used. This inventory is composed by 27 items and is scored on a 4 point Likert type scale, it assesses three factors: cognitive anxiety (9 items), somatic anxiety (9 items) and self-confidence (9 items). The scores for each dimension range between 1 and 4. In this study, Cronbach's alphas were: 0.85 for cognitive anxiety, 0.84 for somatic anxiety and 0.72 for self-confidence.

3. Behavioural Regulation in Sport Questionnaire (BRSQ, Lonsdale, Hodge, & Rose, 2008). The version by Moreno-Murcia, Marzo, Martínez-Galindo and Conte (2011) was used. The questionnaire is composed by a total of 36 items that measure 8 dimensions regarding the continuum of motivation (demotivation, external regulation, introjected regulation, identified regulation, integrated regulation, intrinsic motivation for knowledge, intrinsic motivation to accomplish and intrinsic motivation for stimulation). Scores are marked on a 7-point Likert type scale, the scores for each dimension range between 1 and 7. In the current

study, Cronbach's alphas ranged between 0.80 for integrated regulation to 0.94 for intrinsic motivation to accomplish.

Design and Procedure

A randomized controlled trial design was used as the study had a control group and the players were randomly assigned to the different groups (Lazcano-Ponce et al., 2004). The Excel for Windows randomization utility was used. The sample was divided into three groups: group 1 (control group; $n = 7$) only completed the questionnaires, received no intervention, group 2 ($n = 7$) underwent a physiotherapy intervention and group 3 (combination of intervention; $n = 8$), in addition to receiving physiotherapy intervention as well as psychological intervention.

A psychologist accredited by the Official College of Psychologists with extensive experience in this sport applied the psychological intervention. A physiotherapist specialized in sports recovery techniques applied the physiotherapeutic intervention. The same professionals always applied these interventions.

Brief description of the programs

- Physiotherapy treatment: The aim of the physiotherapy treatment was to physically and psychically prepare the body for training and competition. A warming massage with rather rapid movements was used to activate circulation and warm up the muscles. The manoeuvres used were: rubbing, kneading and percussion. The massage reduces the energy expenditure used by the athlete in an active warm-up. The aim was to increase the temperature and circulation of the muscle groups that were to intervene in the subsequent activity. Especially work was done on the trunk and lower extremities in field players and the whole body in goalkeepers. The manoeuvring speed was more or less fast and the depth was medium. In addition, the joints were rubbed since the massage stimulates the production of synovial fluid (a nutrient for the joints). With this, if there was an overload in it, we increased the flow of blood and lymph favouring the restoration of its normal function. This massage influences the nervous system, increases the speed of motor response.
- Psychological treatment: The psychological treatment aimed to increase all forms of self-determined motivation and to decrease the less self-determined motivation forms, as well as to decrease anxiety levels in the players and to increase their self-confidence.

Table 1 shows a description of the sessions. In relation to motivation, techniques associated to stabling aims and full attention/concentration (mindfulness) were used. To improve self-confidence a number of techniques were used, such as lists of positive and negative personal and sporting adjectives along with personal and sporting aims, analysis of psychological characteristics depending on position on the playing field, triple column technique (stimuli, thoughts and emotions) and positive reinforcement and self-instructions. Finally, aiming to reduce anxiety, Jacobson's relaxation technique was included, along with breathing and visualization, cognitive restructuring, self-dialogue and emotional regulation (identification, discrimination, labelling and emotional expression through different techniques such as life-line, attachment, letter to child and to future self).

The sessions for both treatments (physical and psychological) lasted between 30-40 minutes with a weekly frequency and were applied in person and individually during 12 consecutive weeks. The players from Group 3 received sessions for the psychological and physiotherapy interventions on different days of the week.

Before the intervention, before the first game of the second round of the season, a self-report questionnaire was applied to the players to assess anxiety and motivation. Twelve weeks later, just before the game, the players filled out the same questionnaires again. In addition, an injury protocol was administered daily after each training / match for 15 months (during the 6 months before the intervention, during the 3 months after the intervention, and during the 6 months after the intervention). This protocol should only be completed in case of injury. Of the same, during the vacation period the daily protocol was administered through a mobile application so that they could complete it. The present study obtained approval from the Ethics Committee of the Rey Juan Carlos University (registry number: 190720167016), respecting the ethical principles of the Convention from Helsinki and all participants gave written informed consent.

Statistical analysis

All statistical analyses were carried out using SPSS 21 (Armonk, NY, USA) software. Descriptive analyses were performed for the variables of interest (motivation, anxiety, number and type of injury) as were internal consistency analyses, using Cronbach's alpha. Finally, mean scores were compared using non-

parametric tests (Mann-Whitney U test) between all three groups (control/physiotherapy, control/combined, physiotherapy/combined) with the aim of analysing the pre-post differences for injuries and for both motivation and anxiety (secondary aim).

Results

Evolution of injury history

Table 2 shows the intra and intergroup effects of the different intervention modalities on injury history.

As Table 2 shows, no statistically significant differences were found in the player's injury histories for the three groups in the six months before the intervention. This lack of differences remained during the intervention, but six months after the intervention, statistically significant differences were found between the control and the combined intervention groups, with fewer lesions in the combined group (specifically no injuries). Table 3 shows the specific evolution of injuries for all the players belonging to each group and Table 4 shows the type of injury found in each player.

As can be seen in the table, whilst the control group and the physiotherapy group had sporting injuries before and after the intervention (although fewer among the physiotherapy group), the number of injuries in combined group decreased during the intervention program, and they remained injury free during the six month follow-up.

Change in motivation, anxiety and self-confidence variables

Table 5 shows the post-pre intervention differences for motivation, anxiety and self-confidence as assessed in this study. The results for the Mann-Whitney analysis are also shown, as well as the statistical significance for each of the possible comparisons between the groups (control/physiotherapy, control/combined, physiotherapy/combined).

In relation to the intergroup effects on the pre-post intervention differences, statistically significant differences were found for demotivation and external regulation in the physiotherapy and combined groups. In both cases, the combined group reduced the scores after the intervention, whilst the physiotherapy group presented an increase of these scores after the program. Regarding identified and integrated regulation, differences were also found for both the physiotherapy group and the combined group in comparison to the

Table 1. Description of session and techniques used in the psychological intervention.

Variable	Technique	Session n.	Duration
Motivation	Establishing aims	2	40 min
	Full attention / Concentration (mindfulness)	2	40 min
Self-confidence	List of positive and negative personal and sports adjectives, personal and sports aims, analysis of psychological characteristics depending on position on the playing field, triple column technique (stimuli, thoughts and emotions), positive reinforcement and self-instructions.	2	40 min
Anxiety	Jacobson relaxation technique, breathing and visualization.	2	40 min
	Cognitive re-structuring and self-dialogue	2	40 min
	Emotional regulation: identification, discrimination, labeling and emotional expression through different techniques such as life-line, attachment, letter to child and to future self.	2	40 min

Table 2. Intra and intergroup effects of the different intervention modalities on injury history.

	Group 1 M(DT)	Group 2 M(DT)	Group 3 M(DT)	Intergroup Effects			Intragroup Effects		
				G1/G2 U (p)	G1/G3 U (p)	G2/G3 U (p)	G1 (p)	G2 (p)	G3 (p)
Injury									
(a) Pre-treatment	.57(.79)	.42(.53)	.50(.76)	23.00(.83)	26.50(.84)	28.00(1)	(a/b).32	(a/b).16	(a/b).18
(b) During treatment	.71(.76)	.14(.37)	.13(.35)	13.50(.09)	15.00(.07)	27.50(.92)	(b/c).56	(b/c).56	(b/c).31
(c) Post-treatment	.43(.53)	.28(.49)	.00(.00)	21.00(.59)	16.00(.04*)	20.00(.11)	(a/c).32	(a/c).56	(a/c).10

Group 1 (G1): Control group, Group 2 (G2): Physiotherapy group; Group 3 (G3): Physiotherapy & psychology group; *p<0.05; **p<0.01.

Table 3. Individual injury evolution per player in each of the intervention groups.

	Group 1			Group 2			Group 3		
	pre	during	post	pre	during	post	pre	during	post
Payer 1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Player 2	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Player 3	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Player 4	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Player 5	0	0	1	1	0	1	2	0	0
Player 6	2	2	1	0	0	0	0	0	0
Player 7	0	1	0	0	0	0	1	1	0
Player 8	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Total	4	5	3	3	1	2	4	1	0

Group 1: Control group, Group 2: Physiotherapy group; Group 3: Physiotherapy & psychology group; Pre: Six months before intervention; during: during intervention; post: six months after intervention. *p<0.05; **p<0.01

control group. The scores (pre-post) for both types of motivation were reduced in the control group, stayed the same for the physiotherapy group and increased in the combination group. In relation to the intrinsic motivations, significant pre-post differences were found for all types of intrinsic motivation between the control and the combined group, with scores being lowered for the control group and increasing in the combination group after the intervention. In the case of intrinsic motivation to accomplish additional pre-post differences were found between the physiotherapy and

combination groups, with a reduction for the former and an increase in the latter.

Significant pre-post differences were found for both somatic and cognitive anxiety in all groups; the intervention groups showed a reduction in all types of anxiety after the program, whilst the control group showed an increase of these variables.

In relation to self-confidence, pre-post differences were found between the combined group and the control group, with post-intervention increases for the combined group and reductions for the control group.

Table 4. Individual type of injury per player in each of the intervention groups.

	Group	Pre	Injury		During	Injury		Post	Injury
Player 3	1	1	Back problems		1	Back problems		1	Back problems
Player 4	1	1	Bone edema		1	Sprain		0	
Player 5	1	0			0			1	Broken 5th metatarsal
Player 6	1	2	Groin pain	Tear in abductor	2	Groin pain	Rip in abductor	1	Groin pain
Player 7	1	0			1	peroneal tear		0	
Player 1	2	0			0			1	sprain
Payer 2	2	1	Sprained ankle		1	Luxation of the peroneal tendon		0	
Player 3	2	1	Bone edema		0			0	
Player 5	2	1	Beginning of groin pain		0			1	Beginning of groin pain
Player 2	3	1	Broken 5th metatarsal		0			0	
Player 5	3	2	Tear in abductor	Beginning of groin pain	0			0	
Player 7	3	1	Fractured menisc		1	Shoulder luxation		0	

Group 1: Control group, Group 2: Physiotherapy group; Group 3: Physiotherapy & psychology group; Pre: Six months before intervention; during: during intervention; post: six months after intervention. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

Table 5. Intergroup effects of the different intervention modalities on motivation and anxiety variables.

Difference post-pre	Group 1 M (SD)	Group 2 M (SD)	Group 3 M (SD)	G1/G2 U (p)	G1/G3 U (p)	G2/G3 U (p)
Demotivation	.68(1.60)	.57(.74)	-.75(.87)	18.50(.42)	14.50(.09)	6.00(.00*)
External reg.	.89(1.84)	.25(.59)	-.81(1.08)	20.50(.60)	13.50(.08)	8.50(.02*)
Introjected reg.	-.18(.62)	.60(1.04)	.25(.93)	11.50(.09)	18.00(.24)	23.00(.56)
Identified reg.	-.78(.56)	.00(.67)	.62(1.00)	9.00(.04*)	1.50(.00**)	17.00(.20)
Integrated reg.	-1.00(1.04)	.07(.83)	.37(.42)	8.00(.03*)	1.50(.00**)	23.50(.59)
MI_ accomplish	-.93(.74)	-.53(.80)	.59(.99)	16.50(.30)	1.50(.00**)	8.50(.02**)
MI_stimulation	-.71(.69)	-.07(1.51)	.43(.59)	10.00(.06)	3.00(.00**)	24.50(.68)
MI_knowledge	-.28(.33)	.10(1.26)	.68(.53)	20.00(.53)	1.50(.00**)	14.00(.10)
Somatic anxiety	.62(.50)	-.19(.53)	-.40(.37)	7.00(.02*)	1.00(.00**)	25.00(.72)
Cognitive anxiety	.74(.45)	-.30(.29)	-.79(.47)	.50(.02*)	.00(.00**)	12.00(.06)
Self- confidence	-.31(.22)	.00(.47)	.42(.36)	14.00(.17)	1.00(.00**)	12.00(.06)

M= Mean, SD= Standart deviation, U= Mann-Whitney U test, Group 1 (G1): Control group, Group 2 (G2): Physiotherapy group; Group 3 (G3): Physiotherapy & psychology group; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

Relations between the evolution of injuries and the change in the motivational and anxiety variables in the combined group.

Based on the information regarding the evolution of injuries in each of the players of the combined intervention group (Table 3), we proceeded to analyse the differences between the motivational and anxiety variables in the different groups in relation to injuries. Within the combined intervention group (physiotherapy and psychological), two groups were found in relation to the evolution of injuries: Group A) players who had not been injured neither before nor after the intervention ($n = 5$) and Group B) players who had been injured before the intervention but who had not been injured after the intervention ($n = 3$). The

pre-post analysis between both groups for each of the variables (motivation, anxiety and self-confidence) showed differences in relation to somatic anxiety, so that players from Group B (injured before intervention) had greater reductions ($U = 0.500$, $p = 0.034$) in their somatic anxiety levels in comparison to Group A (no injury before the intervention).

Discussion

The main objective of this work has been to verify the efficacy of a physiotherapy program with respect to a physiotherapy program together with psychological intervention to reduce footballers' injuries. In addition, it was intended to evaluate the change produced in the

variables object of intervention in both treatments. Regarding the appearance of injuries, the results show that physiotherapy treatment has positive effects in reducing injuries in the short term, while combined treatment has positive effects in the short and long term. In particular, the intervention program here used, designed specifically by our research team, focuses on motivation and anxiety variables associated to injury prevention, based on the Stress and Injury Model by Andersen and Williams (1988).

Considering the specific effects of the program on anxiety and motivation, the results show a positive effect of the combined intervention with respect to the control group. Specifically, a reduction in anxiety levels and an increase in more self-determined motivation (i.e. identified regulation, integrated regulation, intrinsic motivation of stimulation, accomplish and knowledge) and self-confidence were observed. The novelty of this work is the comparison of a physiotherapeutic intervention versus a multidisciplinary / combined program. Therefore, whilst physiotherapy on its own increased demotivation and external regulation, the multidisciplinary program statistically reduced these variables. Also, the latter managed to increase the internal motivation for accomplishment versus the reduction shown in the physiotherapy alone group. These findings can be explained by the characteristics of the implemented psychological program. While some authors use only visualization techniques to improve the motivation of the players (Munroe-Chandler et al., 2005; Munroe-Chandler & Hall, 2004), here a combination of techniques is carried out (i.e. Mindfulness goals and techniques). Previous reviews pointed to the need to implement various techniques to increase the effectiveness of programs (Gledhill et al., 2018; Ivarsson et al., 2017; Tranaeus, Ivarsson, et al., 2015).

In relation to anxiety, both intervention groups improved in comparison to controls, although the results were stronger for the combination group. The fact that the physiotherapy intervention program was able to reduce anxiety would be expected and has been shown in previous literature (Boguszewski et al., 2012; Campos, 2015; Pa et al., 2020). Specifically, the massage technique seems to be effective both physically (i.e. reduces muscle tension and fatigue) (Choroszewicz et al., 2020; Gasibat & Suwehli, 2017) as well as at a psychological level (reduces somatic and cognitive anxiety) (Boguszewski et al., 2012; Pa et al., 2020; Suarez & Moreno, 2014). Suarez and Moreno (2014) point out that the popular of this technique in the sports field it is due, in addition to therapeutic effects, to their effects on security, well-

being, motivation and performance in players. In this context, some authors consider it to have stronger psychological than physical effects (Robertson et al., 2004); others even consider it to only have psychological rather than physical effects (Moyer et al., 2004).

Regarding the beneficial effects of the psychological intervention on the reduction of anxiety, it is a well-known fact that relaxation and training in specific skills is effective in the reduction of stress levels and anxiety (Johnson et al., 2005; Marshall & Gibson, 2017). An interesting result that separates the psychological intervention is that the combined intervention was the only one to increase self-confidence among the players. Previous literature has found, in general, that the use of visualization of images produces positive results upon self-confidence (Kramar, 2008; Yoon & Yoon, 2014), although there are some contradictory results (Ramsey et al., 2010). In the psychological intervention here analyzed the improvements founds in self-confidence could be due to the inclusion of additional techniques, such as cognitive re-structuring or other more specific techniques such as creation of lists of positive and negative personal and sports adjectives.

In general, the results from the current study show a clearly positive effect for the combined group, in comparison to the others, in relation to the evolution of injuries. The additional effects of the psychological intervention on top of the physiotherapy can be summarized as a reduction of the levels of demotivation and external regulation along with a significant increase in intrinsic motivation for accomplishment. The more relevant question is whether these differentiating results could be the cause of the significant decrease in injuries in this group in comparison to the rest. Previous literature shows that most psychological programs are effective in injury prevention (Gledhill et al., 2018; Ivarsson et al., 2017; Tranaeus, et al., 2015). However, these works analyze the incidence of injuries through the efficacy of psychological techniques and not through the study of specific psychological variables. Some studies have found significant reductions in the number of injuries after the relaxation training, cognitive techniques and emotional expression or mindfulness programs (Coronado et al., 2020; Holguín-Ramírez et al., 2020; Ivarsson et al., 2015; Kolt et al., 2004). In contrast, Edvardsson et al. (2012) found no differentiating effects upon the reduction of sports injuries after the application of visualization, relaxation and cognitive-behavioral techniques techniques. Considering the psychological variables as such, the conceptual asso-

ciations between anxiety and injuries are well known (Kerr & Goss, 1996). On the other hand the possible effects of motivation on injuries, to our knowledge, no studies have been carried out specifically examining this question, although its relevance has been highlighted in relation to guaranteeing adherence to physiotherapy treatment (Mercado et al., 2015).

In this context, it is also necessary to keep in mind that the psychological intervention, in the combined group, was additional to physiotherapy treatment. Our data shows that although the combined group is the one that obtained statistically significant results, there were also positive clinical effects found for the physiotherapy group in comparison to controls. The analysis of the data seems to indicate that the physiotherapy intervention has a short term effect upon injuries, as it is an intervention, whilst at the same time its preventive effects are fewer. Within sports physiotherapy, overloading and injuries play a fundamental role. Nevertheless, it is also certain that there is no consolidated body of knowledge in this regard, partially due to the lack of consensus relating to the concept of sports injury (Bahr, 2005). Among the very different types of physiotherapy treatments, massage therapy is par excellence one of the most frequently used in soccer, especially because of its uses in muscle overloading (de Hoyo et al., 2013), which, when considering the relation of overloading and injuries, would explain the reduction of the number of injuries in the physiotherapy group during the intervention.

In the current study there are a number of limitations to take into consideration when interpreting the results. One of them refers to the format of the combined program (physiotherapy and psychological), although it allows us to explore the additional contribution of the psychological treatment to physiotherapy in comparison to physiotherapy on its

own, it does not allow us to consider the psychological intervention independently. The lack of a fourth group dedicated exclusively to psychological intervention alone is because of a need to choose, because of the sample size, between two intervention groups and because the soccer clubs require physiotherapy to be a mandatory intervention.

Another limitation is that the sample size was small, as we only counted on one football team, as we wanted to control for trainer's leadership style variables, training load or competition results, among others. It should be considered that, precisely because of wanting to control for these variables, this is the main procedure used in other studies (de la Vega Marcos et al., 2011; de La Vega Marcos et al., 2008), therefore, sample size is similar to previous literature. Finally, we should point out that more studies are needed, which should include other categories, age groups, and women, so as to improve generalizability of results to other demographic groups.

In spite of these limitations, the results of the study show the importance of designing combined programs that include both psychological interventions and physiotherapy, because of the multicausal nature of injuries (Olmedilla & Garcia-Mas, 2009). It is therefore important to create multidisciplinary work groups in sports centers with the aim to be able to provide a more exhaustive approach. Although, given the current design, it is difficult to demarcate the role of each of the components (motivation and anxiety) of the psychological intervention on the prevention of injuries.

Funding

C. D. Mostoles URJC by virtue of a collaboration agreement (article 83) with the Rey Juan Carlos University (Internal reference number: A374).

REFERENCES

- Al Attar, W. S. A., & Alshehri, M. A. (2019). A meta-analysis of meta-analyses of the effectiveness of FIFA injury prevention programs in soccer. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29(12), 1846–1855. <https://doi.org/10.1111/sms.13535>
- Andersen, M. B., & Williams, J. M. (1998). A model of stress and athletic injury: Prediction and prevention. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 10, 294–306.
- Bahr, R. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine*, 39(6), 324–329. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.018341>
- Boguszewski, D., (Cieślak), M., Adamczyk, J., & Ochal, A. (2012). The Role of Pilates and Aquafitness Exercises in Sustaining the Health and Fitness of Elderly Women. *Sport Science Review*, 21(3–4), 127–138. <https://doi.org/10.2478/v10237-012-0013-7>
- Brewer, B. W. (2003). Developmental differences in psychological aspects of sport-injury rehabilitation. *Journal of Athletic Training*, 38(2), 152.
- Brummitt, J. (2008). The Role of Massage in Sports Performance and Rehabilitation: Current Evidence and Future Direction. *North American Journal of Sports Physical Therapy: NAJSPT*, 3(1), 7.
- Campos, A. S. (2015). *Masaje deportivo post competición vs rutina de enfriamiento en miembros inferiores para prevenir contracturas en jugadores de fútbol en el período enero 2015-mayo 2015*. Universidad Técnica de Ambato.
- Cano, L. A. (2012). Psicología y lesiones deportivas: un análisis de factores de prevención, rehabilitación e intervención psicológica. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 7(19), 70.
- Choroszewicz, P., Dobosiewicz, A. M., & Badiuk, N. (2020). Sports massage as a method of preventing delayed onset muscle soreness. *Pedagogy and Psychology of Sport*, 6(2), 104. <https://doi.org/10.12775/PPS.2020.06.02.010>
- Christakou, A., & Zervas, Y. (2007). The effectiveness of imagery on pain, edema, and range of motion in athletes with a grade II ankle sprain. *Physical Therapy in Sport*, 8(3), 130–140.
- Coronado, R. A., Sterling, E. K., Fenster, D. E., Bird, M. L., Heritage, A. J., Woosley, V. L., Burston, A. M., Henry, A. L., Huston, L. J., Vanston, S. W., Cox, C. L., Sullivan, J. P., Wegener, S. T., Spindler, K. P., & Archer, K. R. (2020). Cognitive-behavioral-based physical therapy to enhance return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction: An open pilot study. *Physical Therapy in Sport*, 42, 82–90. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.01.004>
- Davis, J. (1991). Sports injuries and stress management: An opportunity for research. *Sport Psychology*, 5, 175–182.
- de Hoyos, M., Naranjo-Orellana, J., Carrasco, L., Sañudo, B., Jiménez-Barroca, J. J., & Domínguez-Cobo, S. (2013). Revisión sobre la lesión de la musculatura isquiotibial en el deporte: factores de riesgo y estrategias para su prevención. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, 6(1), 30–37. [https://doi.org/10.1016/S1888-7546\(13\)70032-7](https://doi.org/10.1016/S1888-7546(13)70032-7)
- de la Vega Marcos, R., Barquín, R. R., Adriansén, G. D. G., & del Valle Díaz, S. (2011). El estado de ánimo precompetitivo en un equipo de fútbol profesional: un estudio entre jugadores titulares y suplentes. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 11(2), 107–117.
- de La Vega Marcos, R., Barquín, R. R., García-Mas, A., Balagué, G., Zafra, A. O., & del Valle Díaz, S. (2008). Consistencia y fluctuación de los estados de ánimo en un equipo de fútbol profesional durante una competición de play off. *Revista de Psicología Del Deporte*, 17(2), 241–251.
- Edvardsson, A., Ivarsson, A., & Johnson, U. (2012). Is a cognitive-behavioural biofeedback intervention useful to reduce injury risk in junior football players?. *Journal of Sports Science & Medicine*, 11(2), 331.
- Fernandez García, R., Zurita Ortega, F., Ambros Sandoval, J., Pradas de la Fuente, F., Linares Girela, D., & Linares Manrique, M. (2014). Relación entre la ansiedad estado/ rasgo, posición en el terreno de juego y ocurrencia de lesiones deportivas. *Universitas Psychologica*, 13(2). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.UPSY13-2.reae>
- Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., H??gglund, M., McCrory, P., & Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus Statement on Injury Definitions and Data Collection Procedures in Studies of Football (Soccer) Injuries. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 16(2), 97–106. <https://doi.org/10.1097/00042752-200603000-00003>
- Gasibat, Q., & Suwehli, W. (2017). Determining the benefits of massage mechanisms: a review of literature. *Rehabilitation Sciences*, 3, 58–67.
- Gennarelli, S. M., Brown, S. M., & Mulcahey, M. K. (2020). Psychosocial interventions help facilitate recovery following musculoskeletal sports injuries: a systematic review. *The Physician and Sportsmedicine*, 1–8. <https://doi.org/10.1080/00913847.2020.1744486>
- Gledhill, A., Forsdyke, D., & Murray, E. (2018). Psychological interventions used to reduce sports injuries: a systematic review of real-world effectiveness. *British Journal of Sports Medicine*, 52(15), 967–971. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097694>
- Griffith, J. D., Hart, C. L., Goodling, M., Kessler, J., & Whitmire, A. (2006). Responses to the sports inventory for pain among BASE jumpers. *Journal of Sport Behavior*, 29(3).
- Hemmings, B. J. (2001). Physiological, psychological and performance effects of massage therapy in sport: a review of the literature. *Physical Therapy in Sport*, 2(4), 165–170. <https://doi.org/10.1054/ptsp.2001.0070>
- Holguín-Ramírez, J., Ramos-Jiménez, A., Quezada-Chacón, J. T., Cervantes-Borunda, M. S., & Hernández-Torres, R. P. (2020). Effect of Mindfulness on the Stress-Recovery Balance in Professional Soccer Players during the Competitive Season. *Sustainability*, 12(17), 7091. <https://doi.org/10.3390/su12177091>
- Ishøi, L., Krommes, K., Husted, R. S., Juhl, C. B., & Thorborg, K. (2020). Diagnosis, prevention and treatment of common lower extremity muscle injuries in sport – grading the evidence: a statement paper commissioned by the Danish Society of Sports Physical Therapy (DSSF). *British Journal of Sports Medicine*, 54(9), 528–537. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101228>
- Ivarsson, A., Johnson, U., Andersen, M. B., Fallby, J., & Altemyr, M. (2015). It Pays to Pay Attention: A Mindfulness-Based Program for Injury Prevention With Soccer Players. *Journal of Applied Sport Psychology*, 27(3), 319–334. <https://doi.org/10.1080/10413200.2015.1008072>
- Ivarsson, A., Johnson, U., Andersen, M. B., Tranaeus, U., Stenling, A., & Lindwall, M. (2017). Psychosocial Factors and Sport Injuries: Meta-analyses for Prediction and Prevention. *Sports Medicine*, 47(2), 353–365. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0578-x>
- Johnson, U., Ekengren, J., & Andersen, M. B. (2005). Injury Prevention in Sweden: Helping Soccer Players at Risk. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 27(1), 32–38. <https://doi.org/10.1123/jsep.27.1.32>
- Kerr, G., & Goss, J. (1996). The effects of a stress management program on injuries and stress levels. *Journal of Applied Sport Psychology*, 8(1), 109–117. <https://doi.org/10.1080/10413209608406312>
- Kerr, J. H., Au, C. K. F., & Lindner, K. J. (2004). Motivation and level of risk in male and female recreational sport participation. *Personality and Individual Differences*, 37(6), 1245–1253. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2003.12.008>
- Kolt, G. S., Hume, P. A., Smith, P., & Williams, M. M. (2004). Effects of a Stress-Management Program on Injury and Stress of Competitive Gymnasts. *Perceptual and Motor Skills*, 99(1), 195–207. <https://doi.org/10.2466/pms.99.1.195-207>
- Kramar, M. (2008). *The effects of mental interventions on competitive anxiety, stress resistance, cardiovascular activity and sport performance of college athlete*. Northcentral University, United States. Arizona.
- Krist, M. R., van Beijsterveldt, A. M. C., Backx, F. J. G., & Ardine de Wit, G. (2013). Preventive exercises reduced injury-related costs among adult male amateur soccer players: a cluster-randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 59(1), 15–23. [https://doi.org/10.1016/S1836-9553\(13\)70142-5](https://doi.org/10.1016/S1836-9553(13)70142-5)
- Lazcano-Ponce, E., Salazar-Martínez, E., Gutiérrez-Castrellón, P., Angeles-Llerenas, A., Hernández-Garduño, A., & Viramontes, J. L. (2004). Ensayos clínicos aleatorizados: variantes, métodos de aleatorización, análisis, consideraciones éticas y regulación. *Salud Pública de México*, 46(6), 559–584.
- Lonsdale, C., Hodge, K., & Rose, E. A. (2008). The Behavioral Regulation in Sport Questionnaire (BRSQ): Instrument Development and Initial Validity Evidence. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 30(3), 323–355. <https://doi.org/10.1123/jsep.30.3.323>

- Marshall, E. A., & Gibson, A.-M. (2017). The Effect of an Imagery Training Intervention on Self-confidence, Anxiety and Performance in Acrobatic Gymnastics – A Pilot Study. *Journal of Imagery Research in Sport and Physical Activity*, 12(1). <https://doi.org/10.1515/jirspa-2016-0009>
- Martens, R., Burton, D., Vealey, R. S., Bump, L. A., & Smith, D. E. (1990). Development and validation of the competitive state anxiety inventory-2. *Competitive Anxiety in Sport*, 117–190.
- Mercado, S., Crismark, L., & Suárez Dávila, Z. A. (2015). *Percepción del Deportista lesionado de fútbol, Primera división UNAN-Managua, para su reincorporación al entrenamiento físico Agosto-Diciembre 2015*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.
- Meurer, M. C., Silva, M. F., & Baroni, B. M. (2017). Strategies for injury prevention in Brazilian football: Perceptions of physiotherapists and practices of premier league teams. *Physical Therapy in Sport*, 28, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2017.07.004>
- Moreno-Murcia, J. A., Marzo, J. C., Martínez-Galindo, C., & Conte, L. (2011). Validación de la Escala de “Satisfacción de las Necesidades Psicológicas Básicas” y del Cuestionario de la “Regulación Conductual en el Deporte” al contexto español. (Validation of Psychological Need Satisfaction in Exercise Scale and the Behavioural Regu. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 7(26), 355–369. <https://doi.org/10.5232/ricyde2011.02602>
- Moyer, C. A., Rounds, J., & Hannum, J. W. (2004). A Meta-Analysis of Massage Therapy Research. *Psychological Bulletin*, 130(1), 3–18. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.130.1.3>
- Munroe-Chandler, K. J., & Hall, C. R. (2004). Enhancing the Collective Efficacy of a Soccer Team through Motivational General-Mastery Imagery. *Imagination, Cognition and Personality*, 24(1), 51–67. <https://doi.org/10.2190/UM7Q-1V15-CJNM-LMP4>
- Munroe-Chandler, K. J., Hall, C. R., Fishburne, G. J., & Shannon, V. (2005). Using cognitive general imagery to improve soccer strategies. *European Journal of Sport Science*, 5(1), 41–49. <https://doi.org/10.1080/17461390500076592>
- Noh, Y.-E., Morris, T., & Andersen, M. B. (2007). Psychological Intervention Programs for Reduction of Injury in Ballet Dancers. *Research in Sports Medicine*, 15(1), 13–32. <https://doi.org/10.1080/15438620600987064>
- Nomikos, N. N., Nomikos, G. N., & Kores, D. S. (2010). The use of deep friction massage with olive oil as a means of prevention and treatment of sports injuries in ancient times. *Archives of Medical Science*, 5, 642–645. <https://doi.org/10.5114/aoms.2010.17074>
- Noya, J., & Sillero, M. (2012). Incidencia lesional en el fútbol profesional español a lo largo de una temporada: días de baja por lesión. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 47(176), 115–123. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2011.10.001>
- Olmedilla-Zafra, A., Rubio, V. J., Ortega, E., & García-Mas, A. (2017). Effectiveness of a stress management pilot program aimed at reducing the incidence of sports injuries in young football (soccer) players. *Physical Therapy in Sport*, 24, 53–59. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.09.003>
- Olmedilla, A., & García-Mas, A. (2009). El Modelo global psicológico de las lesiones deportivas. *Acción Psicológica*, 6(2), 77–91.
- Olmedilla, A., Ortega, E., & Gómez, J. M. (2014). Influencia de la lesión deportiva en los cambios del estado de ánimo y de la ansiedad pre-competitiva en futbolistas. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 14(1), 55–62.
- Olmedilla Zafra, A., Álvarez, A., Ortín Montero, F. J., & Blas Redondo, A. (2009). Trait anxiety, success perception and injuries: a search in football players. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, 9(33), 51–66.
- Ortega, F. Z., Fernández, S. R., Extremera, M. O., Sánchez, M. C., Cuberos, R. C., & González, M. C. (2018). Análisis de la resiliencia, ansiedad y lesión deportiva en fútbol según el nivel competitivo. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 12(35), 135–142.
- Pa, W. A. M. W., Salamuddin, N., Zin, N. M., & Lian, D. K. C. (2020). Sports Massage Therapy Towards Pre-Competition Anxiety Among Malaysian High Performance Tennis Players. *Proceedings of the 1st Progress in Social Science, Humanities and Education Research Symposium (PSSHRS 2019)*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200824.235>
- Pfirrmann, D., Herbst, M., Ingelfinger, P., Simon, P., & Tug, S. (2016). Analysis of Injury Incidences in Male Professional Adult and Elite Youth Soccer Players: A Systematic Review. *Journal of Athletic Training*, 51(5), 410–424. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.6.03>
- Ramsey, R., Cumming, J., Edwards, M. G., Williams, S., & Brunning, C. (2010). Examining the emotion aspect of PETTLEP-based imagery with penalty taking in soccer. *Journal of Sport Behavior*, 33(3), 295.
- Reeves, C. W., Nicholls, A. R., & McKenna, J. (2011). Longitudinal analyses of stressors, perceived control, coping, and coping effectiveness among early and middle adolescent soccer players. *International Journal of Sport Psychology*, 42(2), 186–203.
- Robertson, A., Watt, J. M., & Galloway, S. D. R. (2004). Effects of leg massage on recovery from high intensity cycling exercise. *British Journal of Sports Medicine*, 38(2), 173–176. <https://doi.org/10.1136/bjism.2002.003186>
- Rojas-Inda, S. (2018). Análisis de Carga Interna y Externa de Futbolistas Jóvenes en Juegos Reducidos // Analysis of Internal and External Load in Small Games in Young Football Players. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 18(71), 463–477. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2018.71.004>
- Rubio, V. J., Pujals, C., de la Vega, R., Aguado, D., & Hernández, J. M. (2014). Autoeficiencia y lesiones deportivas: ¿factor protector o de riesgo? *Revista de Psicología Del Deporte*, 23(2), 439–444.
- Rusciano, A., Corradini, G., & Stoianov, I. (2017). Neuroplus biofeedback improves attention, resilience, and injury prevention in elite soccer players. *Psychophysiology*, 54(6), 916–926. <https://doi.org/10.1111/psyp.12847>
- Shivachev, Y., & Bogomilova, S. (2020). Prevention Tools in the Area of the Knee Complex - Treatment and Prophylaxis. *Journal of IMAB - Annual Proceeding (Scientific Papers)*, 26(2), 3160–3162. <https://doi.org/10.5272/jimab.2020262.3160>
- Suarez, C. F., & Moreno, D. F. (2014). *Efectos del masaje deportivo en la fatiga muscular, de los deportistas de la selección de fútbol sub 16 de la Federación Deportiva de Chimborazo, periodo noviembre 2012 a mayo 2013*. Universidad Nacional del Chimborazo.
- Thacker, S. B., Gilchrist, J., Stroup, D. F., & Kimsey Jr, C. D. (2004). The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(3), 371–378.
- Tranaeus, U., Ivarsson, A., & Johnson, U. (2015). Evaluation of the Effects of psychological prevention interventions on sport injuries: A meta-analysis. *Sports Medicine*, 30(6), 305–313.
- Tranaeus, U., Johnson, U., Ivarsson, A., Engström, B., Skillgate, E., & Werner, S. (2015). Sports injury prevention in Swedish elite floorball players: evaluation of two consecutive floorball seasons. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 23(3), 899–905.
- Weerapong, P., Hume, P., & Kolt, G. (2005). The Mechanisms of Massage and Effects on Performance, Muscle Recovery and Injury Prevention. *Medicina Deportiva*, 35(3), 235–256.
- Yoon, I., & Yoon, Y. (2014). Effect of psychological skill training as a psychological intervention for a successful rehabilitation of a professional soccer player: single case study. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 10(5), 295–301. <https://doi.org/10.12965/jer.14014>

Factors related to the recovery of functional capacity in women with breast cancer: systematic review

Factores relacionados con la recuperación de la capacidad funcional en mujeres con cáncer de mama: revisión sistemática

Andry Yasmid Mera-Mamián^{1,2}, Brayan Reyes Burgos³, Óscar Augusto Bedoya-Carvajal⁴, Óscar Quirós Gómez¹, Diana Isabel Muñoz Rodríguez⁵, Ángela María Segura Cardona¹

1. Escuela de Graduados. Universidad CES. Medellín, Colombia.
2. Centro afiliado Cochrane Universidad del Cauca. Popayán, Colombia.
3. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad del Cauca. Popayán, Colombia.
4. Facultad Ciencias de la Salud. Corporación Universitaria Remington. Medellín, Colombia.
5. Facultad de Fisioterapia. Universidad CES. Medellín, Colombia.

CORRESPONDENCIA:

Andry Yasmid Mera-Mamián
mera.andry@uces.edu.co

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Mera-Mamián, A.Y., Reyes Burgos, B., Bedoya-Carvajal, O.A., Quirós Gómez, O., Muñoz Rodríguez, D.I., & Segura Cardona, A.M. (2021). Factors related to the recovery of functional capacity in women with breast cancer: systematic review. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 235-246. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1714>

Recepción: agosto 2019 • Aceptación: noviembre 2020

Abstract

The objective of this review was to consolidate the available evidence about the factors related to the recovery of functional capacity (FC) in women with breast cancer, based the PRISMA declaration criteria. The quality of the studies was assessed using the New Castle Ottawa and JADAD scales. 11 studies were included: seven experimental and four cohort follow-ups. Psychological, clinical, and treatment factors related to FC recovery, were identified. However, some results come from studies with low methodological quality. Additionally, the findings are not comparable because they were evaluated using different instruments. In conclusion, the recovery of FC to require considering individual and interventions factors, as psychological well-being and early rehabilitation. Is necessary to standardize the instruments to evaluate FC in women with breast cancer, and to increase the quality of the research about this topic.

Key words: breast neoplasms; functional capacity; rehabilitation; physical exercise; recovery of function.

Resumen

El objetivo de esta revisión fue consolidar la evidencia disponible sobre los factores relacionados con la recuperación de la capacidad funcional (CF) en mujeres con cáncer de mama de acuerdo a los criterios de la declaración de PRISMA. La calidad de los estudios se evaluó utilizando las escalas New Castle Ottawa y JADAD. Se incluyeron 11 estudios: 7 experimentales y 4 seguimientos de cohortes. Identificamos factores psicológicos, clínicos y de tratamiento relacionados con la recuperación de CF, sin embargo, algunos resultados provienen de estudios con baja calidad metodológica. Además, los resultados no son comparables, porque fueron evaluados utilizando diferentes instrumentos. En conclusión, la recuperación de la FC requiere considerar factores individuales y de intervención, como el bienestar psicológico y la rehabilitación temprana, pero es necesario estandarizar los instrumentos para evaluar la CF en mujeres con cáncer de mama y aumentar la calidad de la investigación sobre este tema.

Palabras clave: neoplasias de la mama, capacidad funcional, rehabilitación, ejercicio físico, recuperación de la función.

Introduction

The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) states that to achieve the participation of an individual in society, not only functions and structures without deficiencies are required, but also the absence of limitations for the development of activities (World Health Organization, 2001).

Regarding the capability to develop activities, the term Functional Capacity (FC) is widely used, and it may globally describe the ability of an individual to carry out various activities. However, it can also be used to describe said ability in relation to certain specific dominions of functioning; physical functioning (the degree of motor development that allows for the development of the activity), mental functioning (the cognitive ability to understand the sequence of steps), emotional functioning (the desire to do the activity), and social functioning (that the activity allows for interaction). Additionally, it is also used to refer to specific abilities, for example, in relation with cardiopulmonary capacity during physical activity (Leite et al., 2015; Parry et al., 2017).

In the field of physical rehabilitation, given the variety of activities an individual can develop, day-to-day activities are especially important, those the person carries out around basic functions like getting dressed or eating. As a result, the use of the term FC to describe the highest degree of independence and autonomy with which activities of daily living (ADL) and instrumental activities of daily living (IADL) are performed is common (Leite et al., 2015; Parry et al., 2017; Sehl et al., 2013; Zomkowski et al., 2018). This capability may be evaluated directly (objectively) by observing and measuring when the subject follows certain instructions (Derks et al., 2016; Parry et al., 2017; Pruitt et al., 2012), or indirectly (subjectively) from what the patient reports (Letellier & Mayo, 2017).

There are certain pathologies that are likely to deteriorate this FC, be it as a result of changes due to the pathology, at a structural or functional level and which subsequently limit the development of activities, or as a side effect of the treatments they have to undergo. One of the pathologies where this deterioration has been described is breast cancer, in which both of the described deterioration sources apply (Elias et al., 2015; Khan, Amatya, Pallant, & Rajapaksa, 2012; Ramachandran et al., 2018).

In women with breast cancer, deterioration of FC can be associated with loss of muscle mass, loss of body fat, decrease in muscle strength and flexibility (Reis et al., 2018). After chemotherapy, radiotherapy and

breast surgery, it may appear; upper limb dysfunction (McNeely et al., 2010), with pain in the chest and arm (Hamood et al., 2018; Uclés Villalobos et al., 2017; Zomkowski et al., 2018), paresthesias (Hamood et al., 2018; Uclés Villalobos et al., 2017), allodynia (Hamood et al., 2018), fatigue (Garabeli Cavalli Kluthcovsky et al., 2012; Zomkowski et al., 2018), loss of bone density (Runowicz et al., 2015), in addition to the appearance of lymphedema in the upper extremities (Khan, Amatya, Pallant, & Rajapaksa, 2012), which in turn generates pain, inflammation, loss of muscle strength, loss of flexibility and decreased mobility (Elias et al., 2015; McNeely et al., 2010; Preston et al., 2004; Ramachandran et al., 2018). All these changes in upper limb dysfunction secondary to treatment (decrease in AMA, strength, appearance of pain and lymphedema) (McNeely et al., 2010). All these changes added to the affection at the cognitive, psychological and social interaction level (Lahart et al., 2018; Ramachandran et al., 2018; Runowicz et al., 2015); they favor the loss of independence and autonomy for the development of activities of daily living (Costa et al., 2017; Elias et al., 2015) and this in turn is related to a decrease in labor productivity, increased time to return to work (Zomkowski et al., 2018), higher morbidity mortality and lower survival (Braithwaite et al., 2010; Marinac et al., 2014; Sehl et al., 2013).

Some studies have explored those factors that favour the deterioration of FC, such as age (Braithwaite et al., 2010; Derks et al., 2016; Henríquez & de Vries, 2017; Matos-Duarte et al., 2017), body mass index (BMI), educational level (Braithwaite et al., 2010; Sehl et al., 2013), comorbidities, tumour stage (Braithwaite et al., 2010), and health care time (more time, more deterioration) (Hoffner et al., 2017; Markes et al., 2007; Sánchez, 2013). These researches have helped identify populations or conditions that may be intervened as a preventive measure. Nevertheless, there is no consolidated scientific evidence that shows which factors aid for the recovery of FC once it is lost, which is necessary to support the areas of health care in charge of rehabilitation processes, and which, in the best case scenario, aim at recovering the lost functions and abilities, so that the individual can finally participate in society again (Bogotá: Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo, 2016; Garabeli Cavalli Kluthcovsky et al., 2012; Hamood et al., 2018; Parry et al., 2017). In any case, when measuring FC, it is very important to define from which approach the assessment is being made; in relation to physical functioning (degree of motor development), mental functioning (cognitive development), emotional functioning (the desire to perform the activity), social

Table 1. Search strategy for the systematic review.

In English
(((((breast neoplasms) OR breast cancer)) AND ((((((risk factors) OR protective factors) OR epidemiological factors) OR cultural factors) OR residence characteristics) OR time factors) OR age factors)) AND (((rehabilitation) OR recovery of Function) OR recovery)) AND (((functional capacity) OR Physical functioning) OR Independence) OR Personal Autonomy) OR Activities of Daily Living)) AND (((epidemiological studies) OR clinical trial) OR Follow-Up Studies)) NOT ovarian function

functioning (that the activity allows interaction). Some authors even mention a comprehensive assessment through the objective assessment of activities that involve elements of general functioning (Derks et al., 2016; Parry et al., 2017; Pruitt et al., 2012) or as a subjective assessment; from what the patient perceives (Letellier & Mayo, 2017).

The objective of this systematic review was to consolidate the available evidence regarding the factors related to the recovery of FC involved in day-to-day activities in population with breast cancer.

Methodology

Information sources

Scientific literature was searched in the Medline, Embase, Web of science, PEDro, and Cochrane databases, until September 22, 2018. Referenced documents within the identified articles in those databases, were also included. The recommendations of the PRISMA guide to carry out systematic reviews, were followed.

Based on the research question: ¿which are the factors related to the recovery of functional capacity in women with breast cancer?, the search keywords were selected; in Spanish using the Health Sciences Descriptors (DeCS, in Spanish), and in English using the Medical Subject Headings (MeSH). The terms (non-DeCS/MeSH) breast cancer, functional capacity, and physical functioning, were added, because they were deemed important to achieve the objective of this review. Table 1 shows the established search strategy using Boolean operators.

For the selection of the articles, the following inclusion criteria were considered: a) studies done in women with breast cancer in any stage; b) case-control, cohort, cohort follow-up, and clinical trial epidemiologic studies; c) studies that considered recovery of independence and autonomy for the development of activities of daily living and/or instrumental activities of daily living as dependent variables; and d) studies published in Spanish, English, and Portuguese. Were excluded: a) descriptive studies (case studies, series of cases, and diagnostic test studies), b) letters to

the editor, and c) epidemiologic studies that stated FC as a dependent variable, but actually explored other outcomes, such as physical activity frequency, sport, quality of life (as a total score, without discriminating by dominion), cardiopulmonary function, joint movement range, or muscle strength. The search was not limited by year of publication.

Selection and extraction of the information in the articles

The selection of the studies was done in two phases. During the first phase, two researchers independently selected the articles based on the title and the abstract, taking into account the inclusion and exclusion criteria, and in those cases where an agreement was not reached, a third researcher defined the inclusion or exclusion of the article. The selected articles were stored in an initial database in Excel, which included the Digital Object Identifier (DOI), title, and database where it was found (the most complete, in case two versions were found).

During the second phase, the selected articles were completely explored to verify the compliance with the inclusion or exclusion criteria. After second review, those articles that definitely going to be included in the systematic review were selected, with these articles a new database was created which included: last name and initials of the first author, country/period of study, design, study population, sample size, instrument used to determine FC, cut-off point to determine FC recovery, association/relation/correlation measurements used, conclusion regarding the factors related to recovery in breast cancer, and variables studied as possible related factors, but whose result was not statistically significant.

Methodological quality evaluation

The studies selected for systematic review were evaluated for their methodological quality, by means of weighing using the New Castle Ottawa scale for epidemiological studies, and JADAD scale for clinical trials. The New Castle Ottawa scale was developed to evaluate the quality of non-randomized studies, assigning a maximum value of 8 that is divided in three dominions: selection process of the study groups, comparability of

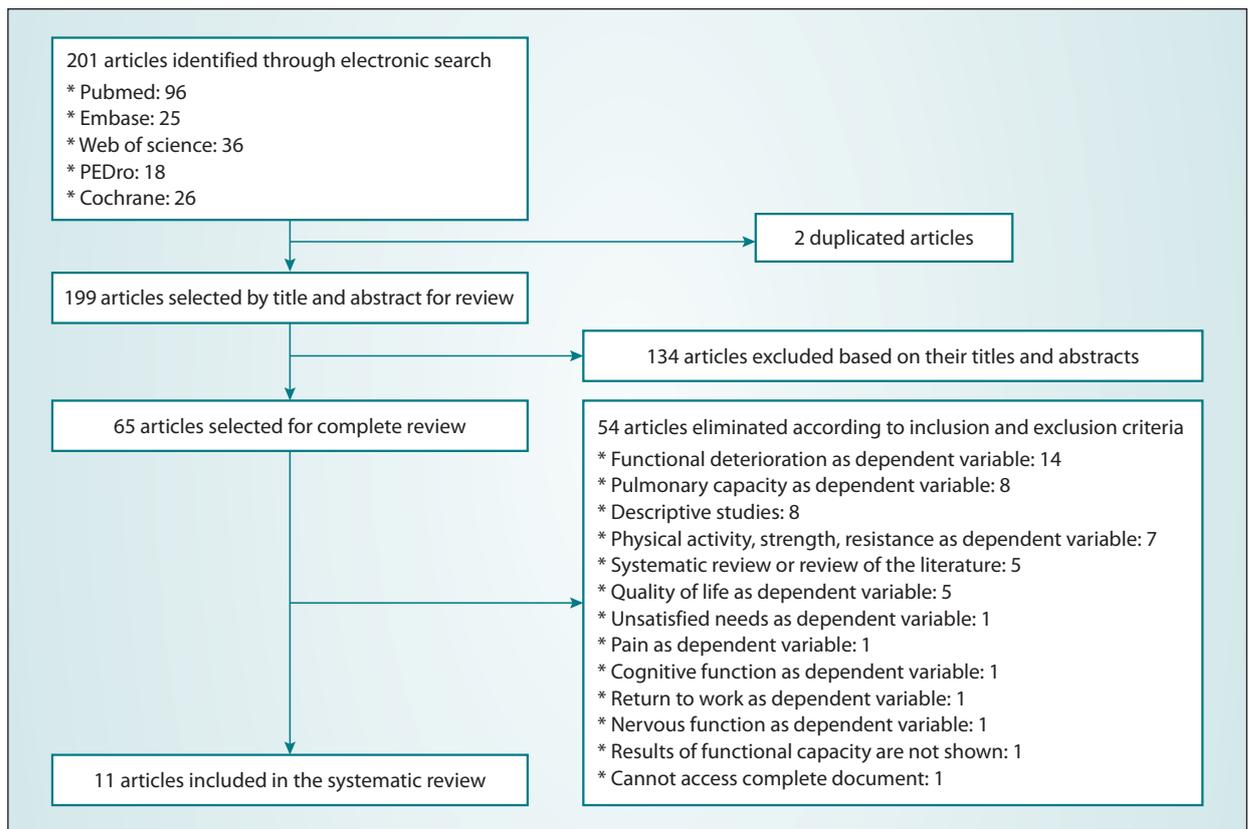


Figure 1. Selection process for including the studies in the systematic review.

the groups, and determination of the exposition or the outcome of interest for case-control or cohort studies, respectively (Lo et al., 2014; Wells et al., s. f.).

In this review, similar to what was done by Takahashi for transversal studies (Takahashi & Hashizume, 2014), a modification was made for cohort follow-up studies excluding the items; selection for the unexposed cohort and comparability of the groups. Thus, the highest possible score was 6 using the following scale: very good (5-6 points), good (4 points), satisfactory (3 points), and unsatisfactory (0-2 points). The JADAD scale has five questions related to the randomization process, the blinding, and the description of losses and withdrawals during follow-up; each question was assigned a score between 0 and 1, and later the scores were added to classify the methodological quality of the study as good (>3) or bad (≤ 2) (Berger, 2006; Jadad et al., 1996).

Results

After applying the search strategy, 201 articles were obtained. After the deletion of the duplicates, 199 remained for title and abstract review. During the first stage 134 articles was eliminated, obtaining 65 for a complete revision. In the second stage, 54

articles were deleted because they did not comply with the inclusion criteria or because among the expected outcomes, the outcome of interest (FC) was not included. Finally, 11 articles were included in the systematic review (figure 1).

Type of studies

From the selected studies, five were developed in the United States (Hodgson & Given, 2004; Levy et al., 2012; Ligibel et al., 2016; Vinokur et al., 1990; Wingate, 1985), two in Australia (Khan, Amatya, Pallant, & Rajapaksa, 2012; Khan, Amatya, Pallant, Rajapaksa, et al., 2012), two in Turkey (Cinar et al., 2008; Eyigor et al., 2010), one in Sweden (Lindquist et al., 2015), and one in Brazil (Oliveira et al., 2009), between 1985 and 2011. Six of the articles were reported as clinical trials (Cinar et al., 2008; Eyigor et al., 2010; Khan, Amatya, Pallant, Rajapaksa, et al., 2012; Ligibel et al., 2016; Lindquist et al., 2015; Oliveira et al., 2009), two as cohort follow-ups (Levy et al., 2012; Vinokur et al., 1990), and three of them did not clearly report the study design, but two were assumed to be cohort follow-ups (Hodgson & Given, 2004; Khan, Amatya, Pallant, & Rajapaksa, 2012), and an experimental study (Wingate, 1985).

Table 2. General characteristics of the studies included in the systematic review.

Author/ Publication year	Country/ Study period	Design	Population/Ages	Sample	Instrument	Criterion to determine recovery	Related factors**	Non-significant finding
Hodgson N * /2004 (Hodgson & Given, 2004)	USA/ 1993-1997	Undescribed (Cohort follow-up)	Surgical management patients: breast cancer (n=43), lung cancer, colon cancer, prostate cancer/65-98 years old	172	Physical function and physical role of the SF36 subscales	An increase of at least 10 points	Psychological wellbeing (+) More severe symptoms (-) Comorbidities (-)	Psychosocial wellbeing Unsatisfied needs
Khan F /2012 (Khan, Amatya, Pallant, & Rajapaksa, 2012)	Australia/ 2007-2011	Undescribed (Cohort follow-up)	Breast cancer survivors	85	FIM	It talks about recovery; it is not clear how it was determined	Receive chemotherapy (+) Upper limb weakness (-)	
Khan F /2012 (Khan, Amatya, Pallant, Rajapaksa, et al., 2012)	Australia/ 2007-2011	Clinical trial	Patients with breast cancer diagnosis/30-80 years old	43 T 42 C	FIM	Statistically significant change in the score		Outpatient rehabilitation treatment
Levy E /2012 (Levy et al., 2012)	USA/ 2001-2006	Cohort follow-up	Patients with recent breast cancer diagnosis/28-85 years old	166	ULDQ	Change from limitation to no limitation in each activity	Surgery in the dominant side (-) BMI higher than 25 (-) Pain, tiredness, weakness, numbness (-)	
Cinar N /2009 (Cinar et al., 2008)	Turkey/ Unreported	Clinical trial	Patients subjected to modified radical mastectomy	27 T 30 C	Wingate	No cut-off point	Early rehabilitation (+)	
Ligibel JA /2016 (Ligibel et al., 2016)	USA/ 2006-2011	Clinical trial	Women with metastatic breast cancer/Average age: 49 years	48 T 53 C	Functional component of the EORTC QLQ-C30	Statistically significant change in the score		Aerobic exercise based at home (16 weeks)
Oliveira MMF /2009 (Oliveira et al., 2009)	Brazil/ 2005-2006	Clinical trial	Patients who underwent breast surgery	32 T 34 C	Wingate	Without clear criterion		Shoulder exercises during radiotherapy
Eyigor S /2010 (Eyigor et al., 2010)	Turkey/ Unreported	Clinical trial	Patients with breast cancer diagnosis/18-75 years old	27 T 15 C	Functional component of the EORTC QLQ-C30 and the EORTC BR23	Statistically significant improvement in the total score	Intervention through Pilates exercises (+)	
Vinokur A /1990 (Vinokur et al., 1990)	USA/1985	Cohort follow-up	Patients recently diagnosed with breast cancer/40 years and older	274	Rosow and Bresslad	Statistically significant decrease in the total score	Advanced age (-) Greater extension of the surgery (-)	
Lindquist H /2015 (Lindquist et al., 2015)	Sweden/ Unreported	Clinical trial	Patients with secondary lymphedema after breast or gynaecological cancer	35 T1 29 T2 24 C	DASH	Without clear criterion	Exercises on the ground (vs. exercises in the water) (+)	
Wingate L /1985 (Wingate, 1985)	USA/ Unreported	Undescribed (Clinical trial)	Patients with mastectomy	49 T 41 C	Wingate	Without clear criterion	Physiotherapeutic treatment (+)	

T: Treatment, C: Control. FIM: Functional Independence Measure. LDQ: Upper-limb handicap questionnaire. Wingate: Functional questionnaire suggested by Wingate. Rossow and Bresslad: Difficulties in physical functioning: Questions about 10 activities suggested by Rossow and Bresslad. DASH: Questionnaire on the shoulder, elbow, and hand handicaps. *Only findings for breast cancer are included. **Factors related with FC recovery; positively (+), negatively (-).

Population

The population included in the study corresponded to women with breast cancer at different stages; three studies included women with breast cancer, independent of the stage (Eyigor et al., 2010; Khan, Amatya, Pallant, & Rajapaksa, 2012; Khan, Amatya, Pallant, Rajapaksa, et al., 2012). The studies by Levy E and Vinokur A, considered patients with breast cancer,

recently diagnosed (Levy et al., 2012; Vinokur et al., 1990). Ligibel JA included women with metastatic breast cancer (Ligibel et al., 2016). In the Linquist H clinical trial, patients with lymphedema secondary to breast or gynecological cancer were included (Lindquist et al., 2015). Four of the studies included participants after surgical treatment; Hodgson N included patients with surgical management, 43 of whom had breast cancer (Hodgson & Given, 2004), Oliveira MMF

Table 3. Methodological quality of the clinical trials included in the systematic review.

JADAD scale (clinical trials)	Points	Eyigor S	Khan F	Ligibel JA	Cinar N	Oliveira MMF	Linguist H	Wingate L
Was the study described as randomized?	Yes	1	1	1	1	1		
	No	0					0	0
Was the method used to generate the randomization sequence described and is it adequate?	Yes	1	1	1	1	1		
	No	0				0	0	0
Was the study described as double blind?	Yes	1						
	No	0	0	0	0	0	0	0
Was the blinding method described and is it adequate?	Yes	1		1				
	No	0	0		0	0	0	0
Was there a description of withdrawals and dropouts?	Yes	1	1	1	1	1	1	1
	No	0				0		
Total		3	4	3	1	3	1	1

indicated that its population was patients who received breast surgery (Oliveira et al., 2009), Wingate L; patients with mastectomy (Wingate, 1985), Cinar N; patients undergoing modified radical mastectomy (Cinar et al., 2008). The sample sizes for the observational studies were between 85 and 274 (table 2).

Methodological quality of the studies

When evaluating the methodological quality of the six studies declared clinical trials, the most were described as randomized (35,38–40,42) four of them described the randomization sequence, and it was deemed adequate by the researchers in this review (Eyigor et al., 2010; Khan, Amatya, Pallant, Rajapaksa, et al., 2012; Ligibel et al., 2016; Oliveira et al., 2009), none of the studies was described as a double blind and only one adequately described the blinding method (simple blind) (Khan, Amatya, Pallant, Rajapaksa, et al., 2012). Finally, five out of the six studies described the losses that occurred during follow-up (Eyigor et al., 2010; Khan, Amatya, Pallant, Rajapaksa, et al., 2012; Ligibel et al., 2016; Lindquist et al., 2015; Oliveira et al., 2009). With these results, the studies of Eyigor S (Eyigor et al., 2010), Khan F (Khan, Amatya, Pallant, Rajapaksa, et al., 2012), Ligibel JA (Ligibel et al., 2016) and Oliveira MMF (Oliveira et al., 2009), were considered to have good methodological quality. Wingate L's work (Wingate, 1985), was also taken as an experimental study even though it was not described by the author, and after evaluating it with JADAD, it was found that it is not described as randomized or blinded; nevertheless, it didn't report the losses during follow-up (table 3).

Although the researchers did not clearly report the representation level, when the methodological

quality of the four studies taken as cohort follow-ups was evaluated (Hodgson & Given, 2004; Khan, Amatya, Pallant, & Rajapaksa, 2012; Levy et al., 2012; Vinokur et al., 1990) with the New Castle Ottawa scale, Although the researchers do not clearly report the degree of representativeness, samples of the two studies were assumed as representative of the exposed population, given the fact that they are records taken from different oncologic centres at different times and with ample inclusion criteria (Hodgson & Given, 2004; Vinokur et al., 1990). The records about the exposition came from official sources (hospitals/clinics/population records) for the four studies. When exploring the items regarding the non-existence of the outcome (FC recovery) at the beginning of the study and if the measurement of the outcome is adequately done, three of them (Hodgson & Given, 2004; Levy et al., 2012; Vinokur et al., 1990) carried out a basal measurement, and additionally, the outcome is measured objectively; while in the study by Khan F. (Khan, Amatya, Pallant, Rajapaksa, et al., 2012), this talked about FC recovery without clearly establishing the previous state of that variable, and despite using the FIM scale, was the patient herself who determined it through a self-report.

Taking previous studies that consider follow-up periods of at least one-year to explore FC recovery as reference, only in Vinokur A's study this time might be insufficient (average of 10 months). This research did not report follow-up losses either, unlike the other three studies (Vinokur et al., 1990). From these results we could conclude that two studies were deemed to have very good quality (Hodgson & Given, 2004; Levy et al., 2012), one had good quality (Vinokur et al., 1990), and one had satisfactory quality (Khan, Amatya, Pallant, & Rajapaksa, 2012) (table 4).

Table 4. Methodological quality of cohort follow-up studies included in the systematic review.

New Castle Ottawa Scale		Points	Cohort follow-up			
			Khan F.	Hodgson N.	Levy E.	Vinokur A.
Representativeness of the exposed cohort	Truly representative of the average/ somewhat representative of the average	1		1		1
	Selection from specific groups of users/ No description of the derivation of the cohort	0	0		0	
* Selection of the non-exposed cohort						
Ascertainment of exposure	Secure records/Structured interview	1	1	1	1	1
	Written self-report/No description	0				
Demonstration that outcome of interest was not present at start of study		Yes: 1		1	1	1
		No: 0	0			
* Comparability of cohorts based on the design or analysis						
Assessment of outcome	Independent blind assessment/ record linkage	1		1	1	1
	Self-report/No description	0	0			
Was follow-up long enough for outcomes to occur?		Yes: 1	1 (Mean: 2 years)	1 (4 years)	1 (5 years)	
		No: 0				(10 months average)
Adequacy of follow up of cohorts	Complete follow up - all subjects accounted for/ Subjects lost to follow up unlikely to introduce bias - small number lost -	1	1	1	1	
	Low follow-up rate < 20%/ No statement	0				0
		Total	3	6	5	4

* Exclusive aspects of cohort studies (comparison from the exposition/non-exposition), that cannot be applied to cohort follow-up studies.

Instruments used for the evaluation of functional capacity

To determine functional capacity, the studies used instruments such as the physical function and physical role of the SF 36 scale (Hodgson & Given, 2004), the Functional Independence Measure (FIM) (Khan, Amatya, Pallant, & Rajapaksa, 2012; Khan, Amatya, Pallant, Rajapaksa, et al., 2012), the upper limb disability questionnaire (ULDQ) (Levy et al., 2012), two used the functional questionnaire suggested by Wingate L (Cinar et al., 2008; Oliveira et al., 2009; Wingate, 1985), the functional component of the EORTC QLQ-C30 (Eyigor et al., 2010; Ligibel et al., 2016), the disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) questionnaire (Lindquist et al., 2015), and the questions on 10 activities suggested by Rosow and Bresslad (Vinokur et al., 1990). Given the fact that the majority of the scales generated a quantitative result, most of the studies were guided by statistically significant changes in the mean/median of the score

of the instrument, and only one study established an increase of 10 to determine recovery (Hodgson & Given, 2004).

Factors related with the recovery of functional capacity

In population with breast cancer at different stages

Khan F's study identified a positive relation between receiving chemotherapy and recovery of FC ($p=0.02$) in breast cancer survivors who had known limitations, including mobility at the time of discharge from the hospital (Khan, Amatya, Pallant, & Rajapaksa, 2012); while Eyigor S found a positive relation with the intervention through Pilates exercises with an hour per day, three times per week, during eight weeks, gradually increasing the intensity each week (measured by the difference between the median of the scores pre and post-intervention through the functional component of the EORTC QLQ-C30: pre

77.07±14.96, post 83.26±14.70, $p=0.003$, and the functional component of the EORTC QLQ-C30 BR23: pre 77.81±16.62, post 84.39±10.47, $p=0.003$) (Eyigor et al., 2010).

In this population, Khan F also identified an inverse (negative) relationship between FC recovery and with upper limb weakness ($p=0.04$) (Khan, Amatya, Pallant, & Rajapaksa, 2012).

In incident breast cancer

Regarding the two studies that included women with newly diagnosed breast cancer, Levy E found a negative relation with surgery in the dominant side ($p<0.05$) and a BMI ≥ 25 ($p<0.05$) increase the difficulties informed for lifting and elevation activities (Levy et al., 2012). In a one-year follow-up to women with breast cancer, meanwhile Vinokur A found that the symptoms that limit the activity are significantly lower in older patients who undergo a less extensive surgery compared to younger women, but is considerably higher in patients with major surgeries ($p<0.05$) (Vinokur et al., 1990).

In a patient with lymphedema secondary to breast cancer

The Lindquist H study, which included patients with lymphedema secondary to breast or gynecological cancer, reported that a factor that was positively related to the recovery of FC, was the performance of exercises on the ground compared to exercises in water in (DASH score pre 24 RIC: 6-23, post 15 RIC: 6-23) (Lindquist et al., 2015).

In postsurgical management of breast cancer

Regarding the four studies that included a population with breast cancer, after surgery; Hodgson N found a positive relationship with the psychological wellbeing (OR: 1.8, $p=0.02$, CI 95%: 1.09-3.2) (Hodgson & Given, 2004). For his part Cinar N identified that early rehabilitation from the first day after the surgery in patients subjected to modified radical mastectomy, with 15 sessions of an individual rehabilitation programme, followed by a physical activity programme at home (with statistically significant differences compared with the control group that only received instructions on exercises to do at home after removing the drainage, $p<0.05$ (Cinar et al., 2008), was also related to improvements in FC. Finally, according to the findings of Wingate L, the physiotherapeutic treatment for 30 minutes per day, two times per week

during hospitalization (approximately 10 days), doing assisted active exercises for the shoulder, resisted active exercises, proprioceptive neuromuscular facilitation, functional activities and indication of exercises at home during eight weeks; after three months there were statistically significant improvements in the development of activities like close a back fastening brassiere ($p<0.025$), zip up a dress with a back fastening zipper ($p<0.025$), washing the upper part of the back at the scapula level on the side opposite the surgery ($p<0.05$), and making a double bed ($p<0.025$) (Wingate, 1985).

Hodgson N also identified inverse relation (negative) among FC recovery and variables like the presence of comorbidities (OR: 0.578, $p=0.03$, CI 95%: 0.347-0.961) and the severity of the symptoms in surgical management patients (OR: 0.575, $p=0.04$, CI 95%: 0.341-0.954) (Hodgson & Given, 2004).

Other variables were explored regarding their relation with FC recovery; nevertheless, the researchers did not find statistically significant results. These included: psychosocial wellbeing (OR: 1.7, $p=0.12$, CI 95%: 0.842-3.81), unsatisfied needs (OR: 0.723, $p=0.26$, CI 95%: 0.426-1.22) (Hodgson & Given, 2004), treatment through outpatient rehabilitation ($z=-0.39$, $p=0.70$) (Khan, Amatya, Pallant, Rajapaksa, et al., 2012), aerobic exercise based at home during 16 weeks (with a 4.79 point variation in the functional component score of the EORTC QLQ-C30 vs. 0.93 in the control group, $p=0.23$) (Ligibel et al., 2016), and doing shoulder exercises during radiotherapy ($p=0.43$) (Oliveira et al., 2009).

Discussion

This review found that many of the papers located by means of the search strategy were centred in exploring the factors that relate to the deterioration of FC (Braithwaite et al., 2010; Hoffner et al., 2017; Markes et al., 2007; Sánchez, 2013). Many of the studies used the term FC when referring to aspects like quality of life, physical activity, aerobic capacity, and not the degree of independence and autonomy for the development of ADL and IADL, which were the objective of this research.

The studies selected for having the desired outcome had differences in regard to the used instruments; some were specific for the assessment of FC, such as the FIM scale, which through two dimensions, 13 motor items, and five cognitive items, evaluates aspects like personal care, bladder and bowel control, transferences, locomotion, communication, and outer

world awareness (Rozo & Juliao, 2013). The DASH questionnaire was also included, which has 30 questions; five pure deterioration elements, 19 activity limitation elements, and three participation restriction elements, also has items that jointly measure activity limitation and participation restriction (Hervás et al., 2006; Yhang et al., 2015). Additionally, in some studies the evaluation of functional capacity was performed using subscales within instruments to assess quality of life, such as the SF36 (physical function, physical role, emotional role, social function, mental health, general health, body pain, and vitality) (Bohannon & DePasquale, 2010, p. 36; Vilagut et al., 2005) and QLQ-C30 (physical functioning, day-to-day activities, emotional functioning, cognitive functioning, and social functioning) (Waldmann et al., 2007) in some studies. This variability in the measurements supports what was described in the Third International FC evaluation Research Conference held in the Netherlands, whose report was published in March 2018, in which it was concluded that until then, there was no consensus regarding the best assessment tool to evaluate ADL (James et al., 2016). In most studies, the cut-off points to determine recovery are not described, and many of them use statistically significant changes without reporting the parameters to identify clinically significant findings.

Currently there are recommendations to use the appropriate instruments, depending on the outcome of interest, which is why tools such as DASH have been widely accepted in the assessment of FC in women with breast cancer, since it has been shown to have good psychometric properties for Limb assessment (Bot et al., 2004; García González et al., 2017; Germann et al., 1999; Hervás et al., 2006), one of the most affected areas in relation to the collateral effects that interventions such as breast surgery and radiotherapy can produce (Yhang et al., 2015). Furthermore, this tool is theoretically related to the CIF, since it contains; 5 elements of pure deterioration, 19 elements of limitation in activity and 3 elements of restriction in participation, in addition to including items that jointly measure limitation in activity and restriction in participation in areas such as work (Yhang et al., 2015). When evaluating functional capacity, these instruments should be preferred over those that have been developed for other purposes, such as the assessment of quality of life in general.

Seven out of the eleven studies were experimental, and four of them had good methodological quality. Of this group, the study by Khan F and the study by Ligibel JA, did not find a statistically significant change in

FC after treatment treatment with outpatient rehabilitation (Khan, Amatya, Pallant, Rajapaksa, et al., 2012) and aerobic exercise based at home (Ligibel et al., 2016); but previous studies did identify changes after the intervention based on rehabilitation at home related to a decrease in fatigue and cardiopulmonary capacity improvement (Yuen & Sword, 2007). It is important to understand that the differences occur mainly due to the variety in the strategies, follow-up processes, and studied outcomes (Chung et al., 2013).

The clinical trials carried out by Cinar N, which includes early rehabilitation from the first postoperative day (Cinar et al., 2008), Eyigor S that involved pilates exercises (Eyigor et al., 2010), Lindquist H in a population with lymphedema after mastectomy (Lindquist et al., 2015), and Wingate L who applied as treatment a combination of exercises in hospitalization and others at home, reported that these strategies were related to the recovery of functional capacity in women with breast cancer, which supports what was presented by other authors who point out that involving exercise in rehabilitation processes of this population is beneficial (Volaklis et al., 2013; Yuen & Sword, 2007), especially in the function of the shoulder, if you work through structured exercise plans (McNeely et al., 2010). Exercise has been described as having multiple benefits at cardiovascular, metabolic and bone health in general population (Colado et al., 2020; Gómez-Álvarez et al., 2019) and in women with breast cancer (Kirkham et al., 2016; Volaklis et al., 2013) and that even the type of exercise that is performed determines the degree of recovery, finding better results with resistance exercise compared to aerobic exercise (Yuen & Sword, 2007), among other reasons because it has been found to help regain muscle strength and reduce fatigue symptoms related to treatments, which in turn helps improve the ability to carry out activities of daily living (Volaklis et al., 2013).

Hodgson N's study found a relationship between psychological well-being and recovery of FC (Hodgson & Given, 2004). Previous reports have described the fact that the emotions, beliefs, ideas, and thoughts of the individuals may affect their conduct, and specifically, they may determine continuity of treatments and perseverance when attending the sessions in rehabilitation processes (Martínez-Basurto et al., 2014).

Moreover, a inverse relation between FC and the clinical aspects such as the severity of the symptoms, the presence of comorbidities (Hodgson & Given, 2004), and the presence of upper limb weakness (Khan, Amatya, Pallant, & Rajapaksa, 2012) were identified, which were negatively related to the recovery of FC, these are important aspects to keep in

mind, particularly during the initial assessment. Some authors have reported that failure to identify pain and the underestimation of its severity might lead to inadequate treatments (Reis et al., 2018).

The incorporation of aspects that improve FC and the limitation, mitigation and management of those that are negatively related to recovery, should be aspects to be taken into account in the population with breast cancer, given this generates a direct positive impact on the Dominance of physical functioning and indirectly through a positive effect on emotional functioning and social interaction (Garabeli Cavalli Kluthcovsky et al., 2012; Hamood et al., 2018).

The studies reported limitations like small sized samples (Khan, Amatya, Pallant, Rajapaksa, et al., 2012; Ligibel et al., 2016), non-probabilistic or non-randomized sampling (Hodgson & Given, 2004; Wingate, 1985), the existence of a high baseline functional state, which makes it difficult to find differences during follow-up (Ligibel et al., 2016), and very short follow-up periods (Oliveira et al., 2009). Regarding the clinical trial developed by Eyigor S, a high number of withdrawals in the control group, and a lack of double-blinding were reported as limitations (Eyigor et al., 2010).

It is important to highlight that the importance of FC assessment does not reside on it determining if people are capable of carrying out ADLs or not, but on the fact that this is one of the most important components in quality of life constructs (Calvo-Rodríguez et al., 2018); For physical rehabilitation services (those that mainly focus on this component), it is important to have a guiding element, not only to identify those aspects that require further intervention, but also a follow-up tool to identify the progress after various interventions.

Limitations

The present review was based on the findings of 5 databases, in addition 32 systematic reviews related to recovery in breast cancer were explored (without obtaining additional articles to those obtained in the direct search); However, it was limited to databases that publish in the English, Portuguese and Spanish languages. Additionally, it was not possible to locate the full version of one of the articles that, due to the title and the abstract, indicated that they met the selection criteria (Roche et al., 1997).

Conclusions

In this research, factors related positively or negatively with FC recovery were identified: psychological factors (psychological wellbeing), factors related to rehabilitation strategies (comprehensive physiotherapy intervention, Pilates, exercises on the ground), clinical aspects (severity of the symptoms, presence of comorbidities, pain, weakness, numbness), and others related to the treatments (receiving chemotherapy, rehabilitation start time, at home therapy). Nevertheless, some results emerge from bad methodological quality studies, according to the assessment carried out in this review, and as such, they should be revised carefully. It was also found that there is no standard when evaluating FC in women with breast cancer. It is necessary to increase quality research on the factors that benefit FC recovery in women with breast cancer, using standardized instruments that allow for comparability among groups, so that the results obtained might be taken into account in the rehabilitation processes when establishing treatment plans.

REFERENCES

- Berger, V. W. (2006). Is the Jadad score the proper evaluation of trials? *The Journal of rheumatology*, 33(8), 1710–1711.
- Bogotá: Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo. (2016). *Indicadores prioritarios para la medición, evaluación y monitoreo de la gestión de riesgo por parte de aseguradores y prestadores en pacientes con Cáncer de mama y cuello uterino en Colombia*. <https://cuentadealtocosto.org/site/publicaciones/indicadores-prioritarios-para-la-medicion-evaluacion-y-monitoreo-de-la-gestion-de-riesgo-por-parte-de-aseguradores-y-prestadores-en-pacientes-con-cancer-de-mama-y-cuello-uterino-en-colombia/>
- Bohannon, R. W., & DePasquale, L. (2010). Physical Functioning Scale of the Short-Form (SF) 36: Internal consistency and validity with older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy* (2001), 33(1), 16–18. doi:10.1097/JPT.0b013e3181d0735e
- Bot, S., Terwee, C., van der Windt, D. A. W. M., Bouter, L., Dekker, J., & de Vet, H. C. W. (2004). Clinimetric evaluation of shoulder disability questionnaires: A systematic review of the literature. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 63(4), 335–341. doi:10.1136/ard.2003.007724
- Braithwaite, D., Satariano, W. A., Sternfeld, B., Hiatt, R. A., Ganz, P. A., Kerlikowske, K., Moore, D. H., Slattery, M. L., Tammemagi, M., Castillo, A., Melisko, M., Esserman, L., Weltzien, E. K., & Caan, B. J. (2010). Long-term prognostic role of functional limitations among women with breast cancer. *Journal of the National Cancer Institute*, 102(19), 1468–1477. doi:10.1093/jnci/djq344
- Calvo-Rodríguez, D., Moreno-Luque Brey, M., Alonso-Martínez, B., Álvarez-Blanco, M., Alonso Luis, L., Lana Pérez, A., & Llana Folgueras, A. (2018). Calidad de vida relacionada con la salud y peso corporal en mujeres supervivientes al cáncer de mama. *Revista de Senología y Patología Mamaria*, 31(1), 31–35. doi:10.1016/j.senol.2018.03.002
- Chung, C., Lee, S., Hwang, S., & Park, E. (2013). Systematic Review of Exercise Effects on Health Outcomes in Women with Breast Cancer. *Asian Nursing Research*, 7(3), 149–159. doi:10.1016/j.anr.2013.07.005
- Cinar, N., Seckin, Ü., Keskin, D., Bodur, H., Bozkurt, B., & Cengiz, Ö. (2008). The effectiveness of early rehabilitation in patients with modified radical mastectomy. *Cancer nursing*, 31(2), 160–165. doi:10.1097/01.NCC.0000305696.12873.0e
- Colado, J. C., Mena, R., Calatayud, J., Gargallo, P., Flández, J., & Page, P. (2020). Effects of strength training with variable elastic resistance across the lifespan: A systematic review. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(44), 147–164. doi:10.12800/ccd.v15i44.1458
- Costa, W. A., Eleutério Jr., J., Giraldo, P. C., Gonçalves, A. K., Costa, W. A., Eleutério Jr., J., Giraldo, P. C., & Gonçalves, A. K. (2017). Quality of life in breast cancer survivors. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 63(7), 583–589. doi:10.1590/1806-9282.63.07.583
- Derks, M. G. M., de Glas, N. A., Bastiaannet, E., de Craen, A. J. M., Portielje, J. E. A., van de Velde, C. J. H., van Leeuwen, F. E., & Liefers, G.-J. (2016). Physical Functioning in Older Patients With Breast Cancer: A Prospective Cohort Study in the TEAM Trial. *The Oncologist*, 21(8), 946–953. doi:10.1634/theoncologist.2016-0033
- Elias, T. C., Mendes, L. C., Soares, M. B. O., da Silva, S. R. (2015). Characterization and functional capacity in women with breast cancer, gynaecological cancer and gestational trophoblastic disease. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 36(4), 37–42. doi:10.1590/1983-1447.2015.04.51717
- Eyigor, S., Karapolat, H., Yesil, H., Uslu, R., & Durmaz, B. (2010). *Effects of pilates exercises on functional capacity, flexibility, fatigue, depression and quality of life in female breast cancer patients: A randomized controlled study*. 46, 481–487.
- Garabeli Cavalli Kluthcovsky, A. C., Urbanetz, A. A., de Carvalho, D. S., Pereira Maluf, E. M. C., Schlickmann Sylvestre, G. C., & Bonatto Hatschbach, S. B. (2012). Fatigue after treatment in breast cancer survivors: Prevalence, determinants and impact on health-related quality of life. *Supportive Care in Cancer: Official Journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 20(8), 1901–1909. doi:10.1007/s00520-011-1293-7
- García González, L. A., Aguilar Sierra, F. J., Moreno Serrano, C., & Enciso, M. (2017). Traducción, adaptación cultural y validación de una escala de función del miembro superior: DASH. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*. doi:10.1016/j.rccot.2017.06.011
- Germann, G., Wind, G., & Harth, A. (1999). *[The DASH (Disability of Arm-Shoulder-Hand) Questionnaire—A new instrument for evaluating upper extremity treatment outcome]*. 31(3), 149–152. doi:10.1055/s-1999-13902
- Gómez-Álvarez, N., Jofré-Hermosilla, N., Matus-Castillo, C., & Pavez-Adasme, G. (2019). Effects of muscle strength training in postmenopausal women with metabolic syndrome. Systematic review. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 14(42), 213–224. doi:10.12800/ccd.v14i42.1334
- Hamood, R., Hamood, H., Merhasin, I., & Keinan-Boker, L. (2018). Chronic pain and other symptoms among breast cancer survivors: Prevalence, predictors, and effects on quality of life. *Breast Cancer Research and Treatment*, 167(1), 157–169. doi:10.1007/s10549-017-4485-0
- Henríquez, G., & de Vries, E. (2017). El efecto del envejecimiento para la carga de cáncer en Colombia: Proyecciones para las primeras cinco localizaciones por departamento y sexo en Colombia, 2020 y 2050. *Revista Colombiana de Cancerología*, 21(2), 104–112. doi:10.1016/j.rcan.2017.04.002
- Hervás, M. T., Navarro Collado, M. J., Peiró, S., Rodrigo Pérez, J. L., López Matéu, P., & Martínez Tello, I. (2006). Versión española del cuestionario DASH. Adaptación transcultural, fiabilidad, validez y sensibilidad a los cambios. *Medicina Clínica*, 127(12), 441–447. doi:10.1157/13093053
- Hodgson, N., & Given, C. (2004). Determinants of functional recovery in older adults surgically treated for cancer. *CANCER NURSING*, 27(1), 10–16. doi:10.1097/00002820-200401000-00002
- Hoffner, M., Bagheri, S., Hansson, E., Manjer, J., Tröeng, T., & Brorson, H. (2017). SF-36 Shows Increased Quality of Life Following Complete Reduction of Postmastectomy Lymphedema with Liposuction. *Lymphatic Research and Biology*, 15(1), 87–98. doi:10.1089/lrb.2016.0035
- Jadad, A. R., Moore, R. A., Carroll, D., Jenkinson, C., Reynolds, D. J., Gavaghan, D. J., & McQuay, H. J. (1996). Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: Is blinding necessary? *Controlled Clinical Trials*, 17(1), 1–12.
- James, C. L., Reneman, M. F., & Gross, D. P. (2016). Functional Capacity Evaluation Research: Report from the Second International Functional Capacity Evaluation Research Meeting. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 26(1), 80–83. doi:10.1007/s10926-015-9589-y
- Khan, F., Amatya, B., Pallant, J. F., & Rajapaksa, I. (2012). Factors associated with long-term functional outcomes and psychological sequelae in women after breast cancer. *The Breast*, 21(3), 314–320. doi:10.1016/j.breast.2012.01.013
- Khan, F., Amatya, B., Pallant, J. F., Rajapaksa, I., & Brand, C. (2012). Multidisciplinary rehabilitation in women following breast cancer treatment: A randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 44(9), 788–794. doi:10.2340/16501977-1020
- Kirkham, A. A., Bland, K. A., Sayyari, S., Campbell, K. L., & Davis, M. K. (2016). Clinically Relevant Physical Benefits of Exercise Interventions in Breast Cancer Survivors. *Current Oncology Reports*, 18(2), 12. doi:10.1007/s11912-015-0496-3
- Lahart, I. M., Metsios, G. S., Nevill, A. M., & Carmichael, A. R. (2018). Physical activity for women with breast cancer after adjuvant therapy. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1, CD011292. doi:10.1002/14651858.CD011292.pub2
- Leite, M. T., Castioni, D., Kirchner, R. M., & Hildebrandt, L. M. (2015). Capacidad funcional y nivel cognitivo de adultos mayores residentes en una comunidad en el sur de Brasil. *Enfermería Global*, 14(37), 1–11.
- Letellier, M.-E., & Mayo, N. (2017). Assessment of breast cancer disability: Agreement between expert assessment and patient reports. *Disability and Rehabilitation*, 39(8), 798–808. doi:10.3109/09638288.2016.1161846
- Levy, E. W., Pfaller, L. A., Danoff, J., Springer, B. A., McGarvey, C., Shieh, C., Morehead-Gee, A., Gerber, L. H., & Stout, N. L. (2012). Predictors of functional shoulder recovery at 1 and 12 months after breast cancer surgery. *Breast Cancer Research and Treatment*, 134(1), 315–324. doi:10.1007/s10549-012-2061-1

- Ligibel, J. A., Giobbie-Hurder, A., Shockro, L., Campbell, N., Partridge, A. H., Tolane, S. M., Lin, N. U., & Winer, E. P. (2016). Randomized trial of a physical activity intervention in women with metastatic breast cancer: Exercise Intervention in Metastatic Breast Cancer. *Cancer*, 122(8), 1169-1177. doi:10.1002/cncr.29899
- Lindquist, H., Enblom, A., Dunberger, G., Nyberg, T., & Bergmark, K. (2015). Water exercise compared to land exercise or standard care in female cancer survivors with secondary lymphedema. *Lymphology*, 48(2), 64-79.
- Lo, C. K.-L., Mertz, D., & Loeb, M. (2014). Newcastle-Ottawa Scale: Comparing reviewers' to authors' assessments. *BMC Medical Research Methodology*, 14, 45. doi:10.1186/1471-2288-14-45
- Marinac, C., Patterson, R. E., Villasenor, A., Flatt, S. W., & Pierce, J. P. (2014). Mechanisms of association between physical functioning and breast cancer mortality: Evidence from the Women's Healthy Eating and Living Study. *Journal of Cancer Survivorship: Research and Practice*, 8(3), 402-409. doi:10.1007/s11764-013-0334-2
- Markes, M., Brockow, T., & Resch, K. (2007). Ejercicio para mujeres que reciben tratamiento adyuvante para el cáncer de mama. *Biblioteca Cochrane Plus*, 4, 1-33.
- Martínez-Basurto, A. E., Lozano-Arrazola, A., Rodríguez-Velázquez, A. L., Galindo-Vázquez, Ó., & Alvarado-Aguilar, S. (2014). Impacto psicológico del cáncer de mama y la mastectomía. *Gaceta Mexicana de Oncología*, 13(1), 53-58.
- Matos-Duarte, M., V. Martínez-de-Haro, Sanz-Arribas, I., Andrade, A. G. P., & Chagas, M. H. (2017). Longitudinal study of Functional Flexibility in Older Physically Active. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 65, Article 65. doi:10.15366/rimcafd2017.65.008
- McNeely, M. L., Campbell, K., Ospina, M., Rowe, B. H., Dabbs, K., Klassen, T. P., Mackey, J., & Courneya, K. (2010). Exercise interventions for upper-limb dysfunction due to breast cancer treatment. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi:10.1002/14651858.CD005211.pub2
- Oliveira, M. M. F., Gurgel, M. S. C., Miranda, M. S., Okubo, M. A., Feijó, L. L. F., & Souza, G. A. (2009). Efficacy of shoulder exercises on locoregional complications in women undergoing radiotherapy for breast cancer: Clinical trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 13(2), 136-143.
- Parry, S. M., Huang, M., & Needham, D. M. (2017). Evaluating physical functioning in critical care: Considerations for clinical practice and research. *Critical Care*, 21, 249. doi:10.1186/s13054-017-1827-6
- Preston, N. J., Seers, K., & Mortimer, P. S. (2004). Physical therapies for reducing and controlling lymphoedema of the limbs. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi:10.1002/14651858.CD003141.pub2
- Pruitt, S. L., McQueen, A., Deshpande, A. D., Jeffe, D. B., & Schootman, M. (2012). Mediators of the effect of neighborhood poverty on physical functioning among breast cancer survivors: A longitudinal study. *Cancer Causes & Control*, 23(9), 1529-1540. doi:10.1007/s10552-012-0030-y
- Ramachandran, S., Sudhakar, S., Thaslim, F., Kirthika, S. V., Padmanabhan, K., & Samuel, A. J. (2018). Beware! Reduced Functional Capacity and Quality of Life with Increased Fatigue Level among the Breast Cancer Survivors Undergoing Chemotherapy in India. *Indian Journal of Palliative Care*, 24(1), 117-118. doi:10.4103/IJPC.IJPC_170_17
- Reis, A. D., Pereira, P. T. V. T., Diniz, R. R., de Castro Filho, J. G. L., dos Santos, A. M., Ramallo, B. T., Filho, F. A. A., Navarro, F., & Garcia, J. B. S. (2018). Effect of exercise on pain and functional capacity in breast cancer patients. *Health and Quality of Life Outcomes*, 16. doi:10.1186/s12955-018-0882-2
- Roche, R. J., Forman, W. B., & Rhyne, R. L. (1997). Formal geriatric assessment, An imperative for the older person with cancer. *Cancer Practice*, 5(2), 81-86.
- Roza, A. L., & Juliao, A. J. (2013). Medida de la independencia funcional con escala FIM en los pacientes con evento cerebro vascular del Hospital Militar Central de Bogotá en el periodo octubre 2010-mayo 2011. *Revista Med*, 21(2), 72-82.
- Runowicz, C. D., Leach, C. R., Henry, N. L., Henry, K. S., Mackey, H. T., Cowens-Alvarado, R. L., Cannady, R. S., Pratt-Chapman, M. L., Edge, S. B., Jacobs, L. A., Hurria, A., Marks, L. B., LaMonte, S. J., Warner, E., Lyman, G. H., & Ganz, P. A. (2015). American Cancer Society/American Society of Clinical Oncology Breast Cancer Survivorship Care Guideline. *Journal of Clinical Oncology*, 34(6), 611-635. doi:10.1200/JCO.2015.64.3809
- Sánchez, B. S. (2013). Limitación de la movilidad del hombro en mujeres sometidas a la cirugía de los ganglios y la mama y la radioterapia tras el cáncer de mama: Revisión bibliográfica. 12(2), 23-35.
- Sehl, M., Lu, X., Silliman, R., & Ganz, P. A. (2013). Decline in physical functioning in first 2 years after breast cancer diagnosis predicts 10 year survival in older women. *Journal of cancer survivorship: research and practice*, 7(1), 20-31. doi:10.1007/s11764-012-0239-5
- Takahashi, N., & Hashizume, M. (2014). A systematic review of the influence of occupational organophosphate pesticides exposure on neurological impairment. *BMJ Open*, 4(6), e004798. doi:10.1136/bmjopen-2014-004798
- Uclés Villalobos, V., Mata Jiménez, L., & Matamoros Sánchez, A. (2017). Descripción de la población de personas con cáncer de mama referida al Programa de Rehabilitación en Cáncer y Cuidados Paliativos del Servicio de Fisiatría del Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, 01 de junio del 2012 al 31 de mayo del 2013. *Rev. costarric. salud pública*, 26(1), 30-44.
- Vilagut, G., Ferrer, M., Rajmil, L., Rebollo, P., Permanyer-Miralda, G., Quintana, J. M., Santed, R., Valderas, J. M., Domingo-Salvany, A., & Alonso, J. (2005). El Cuestionario de Salud SF-36 español: Una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gaceta Sanitaria*, 19(2), 135-150.
- Vinokur, A., Threatt, B., Vinokur-Kaplan, D., & Satariano, W. (1990). *The process of recovery from breast cancer for younger and older patients. Changes during the first year*. 65, 1242-1254.
- Volaklis, K. A., Halle, M., & Tokmakidis, S. P. (2013). Exercise in the prevention and rehabilitation of breast cancer. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 125(11-12), 297-301. doi:10.1007/s00508-013-0365-8
- Waldmann, A., Pritzkeleit, R., Raspe, H., & Katalinic, A. (2007). The OVIS study: Health related quality of life measured by the EORTC QLQ-C30 and-BR23 in German female patients with breast cancer from Schleswig-Holstein. *Quality of life research*, 16(5), 767-776. doi:10.1007/s11136-006-9161-5
- Wells, G. A., Shea, B., O'Connell, D., Peterson, J., Welch, B., & Losos, M. (s. f.). *Research institute The Ottawa Hospital. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses*. Available from: http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp.
- Wingate, L. (1985). Efficacy of physical therapy for patients who have undergone mastectomies: A prospective study. *Physical Therapy*, 65(6), 896-900.
- World Health Organization. (2001). *Clasificación internacional del funcionamiento de la discapacidad y de la salud: CIF : versión abreviada*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43360>
- Yhang, E., kang, E., Kim, S., & Lim, J. (2015). *Discrepant Trajectories of Impairment, Activity, and Participation Related to Upper-Limb Function in Patients With Breast Cancer- ClinicalKey*. 96(12), 2161-2168.
- Yuen, H. K., & Sword, D. (2007). Home-based exercise to alleviate fatigue and improve functional capacity among breast cancer survivors. *Journal of Allied Health*, 36(4), e257-275.
- Zomkowski, K., Cruz de Souza, B., Pinheiro da Silva, F., Moreira, G. M., de Souza Cunha, N., & Sperandio, F. F. (2018). Physical symptoms and working performance in female breast cancer survivors: A systematic review. *Disability and Rehabilitation*, 40(13), 1485-1493. doi:10.1080/09638288.2017.1300950

Young adults motor competence after a 12 months period

Competencia motriz en jóvenes adultos después de un período de 12 meses

Bruno Silva^{1,2,3}, Luís Paulo Rodrigues^{1,2}, Filipe Manuel Clemente^{1,4}, José Maria Cancela³, Pedro Bezerra^{1,2}

1 Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Desporto e Lazer, Melgaço, Portugal.

2 Research Center in Sports Sciences, Health and Human Development (CIDESD), Vila Real, Portugal.

3 Facultad de Educación y Ciencias del Deporte, Universidad de Vigo, Pontevedra, España.

4 Instituto de Telecomunicações, Delegação da Covilhã, Portugal.

CORRESPONDENCIA:

Bruno Silva

silvabruno@esdl.ipv.pt

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Silva, B., Rodrigues, L.P., Clemente, F.M., Cancela, J.M., & Bezerra, P. (2021). Young adults motor competence after a 12 months period. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 247-256. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1664>

Recepción: septiembre 2019 • Aceptación: noviembre 2020

Abstract

The aim of this study was to analyse the change in motor competence (MC), body composition, and habitual physical activity (PA) levels in a group of university students over 12-month. 92 participants (68 males; 21.2±5.5 years old) took part in this study. All participants were sport sciences students and had their MC, body composition and habitual PA, assessed at baseline and after 12 months. Lean mass significantly increased in females (+0.2%; Effect Size (ES)= 0.726) and males (+0.2%; ES = 0.555). In females, was also observed a significant increase in weight (+0.1%; ES=0.734). In terms of MC, significant improvements were observed in females MC stability (+0.3%; ES=0.696), MC manipulative (+1.1%; ES=0.866), standing long jump performance (+0.7%; ES=0.511), and total MC (+1.9%; ES=0.699). Males exhibited significant decreases in MC manipulative (-1.5%; ES=0.640), throwing velocity (-1.3%; ES=0.473), kicking velocity (-1.4%; ES=0.755), standing long jump performance (-1.1%; ES=0.408), and shuttle run (-1.3%; ES=0.502). In early adulthood, sport science undergraduate students MC can differ across a 12-month period, changing in accordance with habitual PA levels. It appears that the changes related to the growth and maintenance of MC continue throughout adulthood.

Key words: motor skills, weight status, physical fitness, university students.

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar los cambios en los niveles de competencia motriz (CM), composición corporal y actividad física (AF) en un grupo de estudiantes universitarios durante un período de 12 meses. 92 participantes (68 hombres; 21.2±5.5 años) participaron en este estudio. Todos los participantes eran estudiantes de ciencias del deporte y se les evaluó la CM, composición corporal y la AF habitual al inicio del estudio y después de 12 meses. La masa magra aumentó significativamente en las mujeres (+0.2%; tamaño del efecto (TE) = 0.726) y en los hombres (+0.2%; TE=0.555). Además, en las mujeres se observó un aumento significativo del peso (+0.1%; TE=0.734). Para las mujeres, se observaron mejoras significativas de la CM estabilidad (+0.3%; TE=0.696), CM manipulativa (+1.1%; TE=0.866), salto horizontal (+0.7%; TE=0.511) y CM total (+1.9%; TE=0.699). Los hombres mostraron una disminución significativa de la CM manipulativa (-1.5%; TE=0.640), velocidad de lanzamiento (-1.3%; TE=0.473), velocidad de disparo (-1.4%; TE=0.755), salto horizontal (-1.1%; TE=0.408) y velocidad de lanzamiento (-1.3%; ES=0.502). En el inicio de la edad adulta, la CM de los estudiantes de licenciatura en ciencias del deporte pueden diferir en un período de 12 meses, cambiando de acuerdo con los niveles habituales de AF. Parece que los cambios relacionados con el crecimiento y mantenimiento de CM continúan durante la edad adulta.

Palabras clave: habilidades motoras, composición corporal, aptitud física, estudiantes universitarios.

Introduction

Physical inactivity has become a global issue (Sallis et al., 2016), which is apparent as early as during childhood (World Health Organization, 2018). Physical inactivity leads to the reduction of physical fitness, which is related to a person's physical abilities and is influenced by the interconnections between several factors, including cardiorespiratory fitness, muscular strength, and body composition (Caspersen et al., 1985; Department of Health Physical Activity Health Improvement and Protection, 2011). The transition period from adolescence to adulthood is a crucial time that determines one's lifestyle, with physically inactive adolescents demonstrating a significantly increased risk of obesity during adulthood (Pietiläinen et al., 2008). Physical activity is the habit of healthy life (Esnaola et al., 2011) and there are several methods for measuring physical activity (PA) levels (Shephard & Aoyagi, 2012). Although, for practical reasons, most studies use PA questionnaires (Camões et al., 2010; Skender et al., 2016) for measuring PA levels. That, in general, minimize the potential for confounding effects (Ferrari et al., 2007).

Body composition and growth are also key components of health in both individuals and populations (Wells & Fewtrell, 2006),

Therefore, is growing the body of evidence supporting the importance of motor competence (MC) 1) as a strong predictor of PA (Lopes et al., 2011), 2) as having a positive impact in physical fitness (Barnett et al., 2008; Cattuzzo et al., 2016; Luz et al., 2017b), 3) as being associated with higher PA status and future outcomes (Barnett et al., 2009), and 4) as being crucial to the development of a healthy lifestyle (Robinson et al., 2015; Stodden et al., 2008; Tomkinson et al., 2018). MC involves the mastery of fundamental motor skills (Luz et al., 2016) related to the development and performance of human movement (Stodden et al., 2008) as a basis for one's ability to perform sports and recreational activities. However, MC is a complex concept; the research on the topic has used several different instruments and observation tools that have led researchers to consider the purpose of assessing population characteristics and the range of practical aspects that determine which instrument should be used in any given case (Bardid et al., 2018).

In 2017, a novel proposal to assess MC was presented. The motor competence assessment (MCA) (Luz et al., 2017b) offers solutions to the majority of potential problems associated with the most commonly used protocols. Primary related to the developmental span and the lack of objectivity or reproducibility in the

assessment protocols, and second being proficient in assessing the three fundamental domains of motor skill competence (i.e., stability, locomotor, and manipulative) (Bardid et al., 2018; Luz et al., 2017a).

Because there is a limited body of knowledge specifically targeting adolescents and adults (Hands et al., 2019) and because the majority of these instruments were built primarily for the diagnosis of children at risk of motor impairment (Bardid et al., 2018; Luz et al., 2017a), not much is known about young adults' MC (Rodrigues et al., 2019). Therefore, this study aimed to analyse the rates of change in MC, body composition, and habitual PA levels (sports and leisure) in a group of young adults from a Sport Science undergraduate course before and after a 12-month period.

Methods

Participants

A total of 92 young adults, 68 of whom were male (21.8 years; 72.9kg; 175.8cm) and 24 of whom were females (19.7 years; 57.8kg; 162.6cm) participated in this study. All participants were volunteers who were students, from the first and second year, in a Faculty of Sports Sciences undergraduate course. Participants had no motor, cognitive, or health impairments that would have affected their performance and were selected according to the inclusion criteria i) be enrolled and attending the Sports Science undergraduate course; ii) belong to the 1st or 2nd year and be enrolled in 60% or more of the program; iii) not showing any injury at the time of the evaluation or in the previous week (an injury is understood as any complaint of physical or psychological parameters that result in an inability to normally practice or compete a particular sport or physical activity) (Clarsen & Bahr, 2014) and exclusion criteria i) do not have an active enrollment in the Sports Science undergraduate course; ii) be enrolled in 40% or less of the program; iii) at the end of the academic year, failing one or more practical subjects due to the absence of participation in classes.

At baseline, the majority (~85%) of the participants perform regular physical exercise. As sports sciences students, the participants had, on average, a total of 602 hours of practice sessions per academic year, related to curriculum practice (soccer, volleyball, handball, roller hockey, running, throwing, jumping, and rock climbing). The study was approved by the Scientific Council of the Polytechnic Institute of Viana do Castelo (CTC-ESDL-CE002-2017). After being

briefed about the study design and potential risks and benefits of their participation, participants signed a free informed consent in accordance with the ethical standards for the study in humans as suggested by the Declaration of Helsinki.

Instruments

Physical activity

Several validated and widely used questionnaires are available; however, there is no consensus as to which questionnaire is the best. Thus, researchers need to choose the one that best fits the objectives of their research (Dowd et al., 2018; Poppel et al., 2010).

Considering the sample characteristics and the necessity to quantitative access general, sports and leisure habitual PA, the Portuguese version of the Baecke Habitual Physical Activity Questionnaire (Almeida & Ribeiro, 2014) was applied before and after 12 months. The questionnaire was fulfilled before the remains tests and includes eight items grouped into two dimensions. The Physical Activity – Sports dimension (four items) is used to evaluate the habitual PA performed in organized sports and physical exercise practised during leisure hours. The Physical Activity – Leisure dimension (four items) is used to evaluate habitual PA in activities other than sports that are practised during one's leisure time (e.g., walking, cycling). All answers were scored on a five-point scale, except for the sports question. The higher the score for each item, the higher the level of habitual PA. Partial index values for habitual PA were calculated for each of the two dimensions, and total habitual PA was calculated as the sum of the two partial values.

Body composition

Body composition can be assessed in accordance with field and laboratory methods (Kuriyan, 2018). Considering the different field (less accurate) and laboratory (more accurate) methods, dual-energy X-ray absorptiometry, provides rapid, non-invasive regional as well as whole-body composition measurement, on bone mineral density, relative fat and lean mass, considered to meet the highest criteria of accuracy in a single measurement (Kuriyan, 2018; Wells & Fewtrell, 2006).

Participants' height was measured using a portable stadiometer (SECA 217, Germany), and body weights were assessed using a mechanical dial scale (SECA 760, Germany). During these evaluations, all participants stood barefoot and dressed in light clothing. Height

measurements were rounded to the nearest 0.1 cm, with the head oriented according to the Frankfurt plane. Body weight was rounded to the nearest 0.5 kg. Body mass index (BMI) was calculated for each participant and recorded in kg/m². Body composition was assessed according to dual-energy X-ray absorptiometry (DXA), General Electric Hologic Discovery scanner (Hologic Inc., Waltham, MA, USA), by a certified and experienced DXA operator. All evaluations were performed according to the manufacturer's specifications, and specific protocols were followed while participants were assisted (Hart et al., 2015). From the information provided, only some data pertaining to fat mass, lean mass, and bone mineral density (BMD) were included for further analysis.

Motor competence assessment

The MC assessment (MCA) (Luz et al., 2016; Rodrigues et al., 2019) battery were performed in accordance with the two tests for each categories: locomotor (shuttle run and standing long jump), manipulative (throwing and kicking ball velocity), and stability (lateral jumps and shifting platforms).

Shuttle run (SHR): Participants were required to run 4x10 meters, running at their maximal speed between the start and finish line. The test began at the starting line after an acoustic starting sound. Then, participants ran to the opposite line, picked up a block of wood, ran back and placed the block beyond the starting line. Without stopping, subjects ran back to retrieve a second block and to carry it back across the starting line to finish the test. The best time of the two trials was recorded. Standing Long Jump (SLJ): Participants were required to jump with both feet at the same time as far as possible. The test began with both feet placed on the starting line. After three attempts, the longest distance between the starting line and the back of the heel at landing was scored in centimeters. Throwing Velocity (TV): Participants were required to throw a baseball ball (diameter: 7.3 cm; weight: 142 g) against a wall at their maximum speed using an overarm action with a preparatory balance. Kicking Velocity (KV): Participants were required to kick a soccer ball n°5 (circumference: 68 cm; weight: 410g) against a wall at their maximum speed using a preparatory balance. For the TV and KV tests, peak velocity was measured in m/s with a Stalker ATS II Radar System (Applied Concepts, Inc., TX, USA). The radar gun was placed on a tripod and positioned behind a target marked on the wall in front of the kicking and throwing line. Each subject performed three trials, with the final score being the best result. Lateral Jumps (LJ): Participants

were required to jump sideways as fast as possible for 15 seconds. During testing, participants jumped, with their feet together, over a small wooden beam (60cm length × 4cm high × 2cm width) located in the middle of a rectangular surface (100cm length × 60cm width). Each correct jump (i.e., a jump made without touching the outside the rectangle or the wooden beam) was awarded one point, and the best score was recorded after two trials. Shifting Platforms (SP): Participants were required to move sideways using two wooden platforms (25cm × 25cm × 2cm, with four 3.7cm) with their feet at the corners for 20 seconds. Each successful transfer from one platform to the other was scored. One point was achieved for moving the platform, and another point was awarded for moving into the platform (i.e., each complete successful transfer resulted in two points). Participants completed two trials, and the best score was recorded. To obtain scores for each MC category (stability, locomotor, and manipulative), the sum of the t-scores of the two tasks was calculated. Inverse t-values were used for SHR, given that higher values represented lower performance, and total MC was calculated as the mean of the t-scores for all categories. (Luz et al., 2016; Luz et al., 2017a; Silva et al., 2019).

Procedures

All participants were assessed based on their body composition, MC and habitual PA. The data were collected in the first month of the academic year (from October to November); data were collected a second time after 12 months had elapsed.

Initially, all subjects registered their habitual PA profiles and gave their informed consent. The assessments were made during the morning period in an indoor facility with groups of 20 participants at an average temperature of 26°C and a relative humidity of 18%. For each test, a trained and experienced specialist conducted the assessment in the following sequence: (1) habitual PA questionnaire, (2) body composition (anthropometric and dual X-Ray absorptiometry), and (3) MC.

Statistical Analyses

Descriptive statistics (averages and 95% confidence intervals for lower and upper limits) were calculated and presented in tables. Based on the non-normal distribution, the Wilcoxon signed-rank test was applied to assess variables statically difference from base line to after 12 months. The effect size (ES) for non-parametric tests was obtained (Pallant, 2011):

$$r = \frac{|z|}{\sqrt{N}}$$

where N is the total sample size, and the value of z is reported after applying the Wilcoxon signed-rank test. The classification of ES magnitude was obtained by using the following thresholds (Pallant, 2011): very small effect ($r < 0.1$); small effect ($0.1 \leq r < 0.3$); medium effect ($0.3 \leq r < 0.5$); and large effect ($r \geq 0.5$). All statistical analyses were completed using SPSS version 25.0 for Windows (IBM, USA) for $p < 0.05$.

Results

There were verified a drop out of 51.5% in the body composition assessment and 41.2% in the MCA assessment, from the male group. For females, the drop out were lower, 16.7% in the body composition assessment and 29.2% in the MCA assessment.

Some statistically significant differences between baseline and second assessment values were observed in female, for body composition (Table 1). First a significant increase in weight (+1.9 kg) and total lean mass (307.0g), and second a decrease in total percentage of fat mass (-3.7%).

For males (Table 2), an increase was observed in height at 0.4cm and total lean mass at 532.4g. Decreases were indicated for leisure habitual PA score, 0.8 points, and total habitual PA score, 1.1 points.

After 12 months, in terms of MC, females (Table 3) exhibited statistically significant increases in MC stability in 12.3 points; LJ in 3.9 repetitions; MC manipulative in 26.3 points; SLJ in 19.0 cm and total MC in 13.2 points.

In males, after 12 months, MC related measures presents substantially statistic differences when compared to first assessment (Table 4). Decreases were observed for MC manipulative in 13.3 points; TV in 2.7m.sec⁻¹; KV in 5.3m.sec⁻¹; SLJ in 27.4 cm; and SR in 1.1 seconds.

Discussion

Young adults from a Sport Science undergraduate course MC and body composition present different trajectories in accordance with habitual PA practice. The measurements taken during the 12-month follow-up indicated that the habitual PA levels of females had not changed significantly. However, weight, total percent of fat mass, and total lean mass had different trajectories (Table 1). Weight and total lean mass

Table 1. Physical activity habits (sports and leisure) and body composition assessments before and after 12 months for female.

	1 st Assessment Mean (SD) [95%CI]	2 nd Assessment Mean (SD) [95%CI]	% difference	p-value	ES
Weight (kg)	57.5 (1.7) [54.2 – 61.1]	59.4 (1.7) [55.8 – 63.1]	0.1%	0.001	0.734*
Height (cm)	162.3 (1.2) [159.9 – 164.7]	162.5 (1.1) [160.2 – 164.9]	0.1%	0.251	0.245
Total fat mass (g)	4849.8 (281.1) [4261.4 – 5438.2]	4843.7 (287.9) [4241.1 – 5446.3]	- 0.2%	0.526	0.142
Total fat mass (%)	35.6 (1.2) [32.9 – 38.3]	29.8 (2.1) [25.3 – 34.3]	- 3.7%	0.039	0.461*
Total lean mass (g)	9096.1 (206.4) [8664.0 – 9528.2]	9403.1 (233.1) [8915.1 – 9891.0]	0.2%	0.001	0.726*
BMD (g/cm ²)	1.218 (0.14) [1.1 – 1.2]	1.227 (0.14) [1.1 – 1.2]	0.08%	0.911	0.028
PAQ – Sport (A.U.)	4.1 (0.3) [3.5 – 4.6]	4.0 (0.2) [3.5 – 4.5]	- 2.3%	0.906	0.166
PAQ – Leisure (A.U.)	4.3 (0.1) [4.1 – 4.6]	4.1 (0.3) [3.5 – 4.7]	- 5.0%	0.493	0.189
PAQ – Total (A.U.)	8.4 (0.3) [7.8 – 9.0]	8.1 (0.4) [7.3 – 8.9]	- 1.4%	0.435	0.065

cm: centimetres; kg: kilograms; g/cm²: grams per square centimetre; g: grams; BMD: bone mineral density; PAQ: Physical Activity Questionnaire; A.U.: arbitrary units; 95%CI: confidence interval at 95%; ES: effect size; * significant differences comparing first and second assessment; p<0.05.

Table 2. Physical activity habits (sports and leisure) and body composition assessments before and after 12 months for male.

	1 st Assessment Mean (SD) [95%CI]	2 nd Assessment Mean (SD) [95%CI]	% difference	p-value	ES
Weight (kg)	73.8 (1.3) [71.1 – 76.5]	74.0 (1.4) [71.2 – 76.8]	0.1%	0.537	0.083
Height (cm)	176.3 (0.8) [174.6 – 177.9]	176.7 (0.9) [175.0 – 178.4]	0.1%	0.031	0.321*
Total fat mass (g)	4196.8 (304.7) [3573.5 – 4820.0]	4226.6 (309.9) [3592.8 – 4860.5]	0.1%	0.837	0.036
Total fat mass (%)	22.1 (1.0) [20.0 – 24.2]	23.6 (1.2) [21.2 – 26.0]	0.6%	0.586	0.095
Total lean mass (g)	13157.9 (274.5) [12596.5 – 13719.3]	13690.3 (314.1) [13047.9 – 14332.7]	0.2%	0.001	0.555*
BMD (g/cm ²)	1.253 (0.01) [1.22 – 1.28]	1.265 (0.01) [1.24 – 1.30]	0.01%	0.002	0.543*
PAQ – Sport (A.U.)	4.0 (0.2) [3.6 – 4.3]	3.6 (0.2) [3.6 – 4.3]	- 0.6%	0.95	0.274
PAQ – Leisure (A.U.)	4.4 (1.2) [4.0 – 4.7]	3.6 (0.2) [3.2 – 3.9]	- 21.7%	0.002	0.538*
PAQ – Total (A.U.)	8.3 (0.3) [7.6 – 8.9]	7.2 (0.3) [6.7 – 7.7]	- 0.6%	0.003	0.519*

cm: centimetres; kg: kilograms; g/cm²: grams per square centimetre; g: grams; BMD: bone mineral density; PAQ: Physical Activity Questionnaire; A.U.: arbitrary units; 95%CI: confidence interval at 95%; ES: effect size; * significant differences comparing first and second assessment; p<0.05

significantly increased, with a large effect size, while total percent of fat decreased (moderate effect size). Lean mass is the sum of body water, total body protein, carbohydrates, non-fat lipids, and soft tissue minerals at the molecular level (Prado & Heymsfield, 2014). Therefore, these changes can be considered positive

for women's weight status because they are associated with significant reductions in the percentage of body fat (-3.7%). This data clearly indicates an increase in weight as a result of increases in lean mass.

Men exhibited a significant reduction in total habitual PA and leisure habitual PA levels, which

Table 3. Motor competence assessments before and after 12 months for female.

	1 st Assessment Mean (SD) [95% CI]	2 nd Assessment Mean (SD) [95% CI]	% difference	p-value	ES
MC stability	86.2 (3.1) [79.5 – 93.0]	98.5 (3.8) [90.2 – 106.7]	0.3%	0.005	0.696*
Lateral jumps (n)	45.1 (1.6) [41.6 – 48.5]	49.0 (1.6) [45.6 – 52.4]	0.3%	0.016	0.605*
Shifting platforms (n)	28.7 (0.5) [27.6 – 29.8] P60	29.0 (0.9) [27.1 – 30.9] P60	1.4%	0.801	0.287
MC manipulative	73.1 (3.3) [66.1 – 80.2]	99.4 (5.6) [87.2 – 111.5]	1.1%	0.001	0.866*
Throwing velocity (m.seg-1)	14.7 (0.7) [13.2 – 16.3]	16.7 (1.4) [13.7 – 19.8]	3.6%	0.266	0.107
Kicking velocity (m.seg-1)	17.6 (0.8) [15.9 – 19.3]	17.2 (1.0) [15.1 – 19.2] P70	1.3%	0.679	0.089
MC locomotor	96.7 (1.1) [94.4 – 99.1]	98.1 (4.9) [87.6 – 108.6]	3.9%	0.730	0.008
Standing Long Jump (cm)	170.6 (5.9) [157.7 – 183.4]	189.6 (7.9) [172.7 – 206.6]	0.7%	0.041	0.511*
Shuttle run (n)	11.3 (0.2) [10.8 – 11.7]	11.0 (0.3) [10.4 – 11.6]	- 0.9%	0.510	0.170
Total MC	85.4 (1.9) [81.3 – 89.5]	98.6 (4.1) [89.8 – 107.5]	1.9%	0.005	0.699*

MC: motor competence = T score; Lateral Jumps and shifting platforms = number of repetitions; Throwing and kicking velocity = meter per second; Standing long jump = centimetres; Shuttle Run = seconds; ES: effect size; * significant differences comparing first and second assessment; $p < 0.05$.

Table 4. Motor competence assessments before and after 12 months for male.

	1 st Assessment Mean (SD) [95% CI]	2 nd Assessment Mean (SD) [95% CI]	% difference	p-value	ES
MC stability	105.6 (3.3) [98.8 – 112.3]	98.5 (2.7) [92.9 – 104.1]	- 0.4%	0.304	0.165
Lateral jumps (n)	53.1 (1.4) [50.3 – 55.9]	51.9 (0.9) [50.0 – 53.8]	- 0.9%	0.981	0.004
Shifting platforms (n)	32.0 (0.8) [30.3 – 33.6]	30.9 (0.8) [29.2 – 32.5]	- 0.1%	0.476	0.114
MC manipulative	111.2 (1.7)* [107.6 – 114.7]	97.9 (2.0) [93.9 – 102.0]	- 0.5%	0.000	0.640*
Throwing velocity (m/ seg-1)	22.4 (0.4)* [21.5 – 23.3] P25	19.7 (0.6) [18.5 – 21.0] P07	- 1.3%	0.003	0.473*
Kicking velocity (m.seg-1)	25.5 (0.4)* [24.7 – 26.3] P50	20.2 (0.5) [19.0 – 21.5] P07	- 1.4%	0.000	0.755*
MC locomotor	100.9 (2.8) [95.2 – 106.7]	98.4 (3.7) [90.9 – 105.9]	- 1.0%	0.950	0.101
Standing long jump (cm)	225.9 (4.0)* [217.6 – 234.1] P45	198.5 (5.7) [186.8 – 210.2] P05	- 1.1%	0.010	0.408*
Shuttle run (sec)	9.4 (0.3)* [8.7 – 10.1] P90	10.5 (0.2) [10.2 – 10.8] P30	1.3%	0.002	0.502*
Total MC	105.9 (1.8) [102.2 – 109.6]	98.3 (2.4) [93.4 – 103.1]	- 0.7%	0.050	0.363

MC: motor competence = T score; Lateral Jumps and shifting platforms = number of repetitions; Throwing and kicking velocity = meter per second; Standing long jump = centimetres; Shuttle Run = seconds; ES: effect size; * significant differences comparing first and second assessment; $p < 0.05$.

were accompanied by significant increases in height (medium effect size), total lean mass, and *BMD* (large effect size). Lean mass excludes fat and bone mineral compartments (Prado & Heymsfield, 2014), thus leading to a *BMD* increase in height due to bone growth (height gains). Bone and muscle mass are proportionally related. Under disuse conditions, decreases in muscle mass are followed by the loss of bone mass; during recovery, muscle mass gains precede bone accretion (Sievanen et al., 1996). This circumstance might intermediate the evidenced gains in total lean mass (Table 2). Nevertheless, bone accretion begins at birth and continues throughout childhood and adolescence. Approximately 90% of one's bone mass is acquired by the age of 20 years (Henry et al., 2004). Females, on average, stop growing about two years earlier than males (Malina, 2014), and this partially explains the differences in body composition trajectories between the sexes.

The substantial decrease in men's habitual *PA* levels may be related to the daily routines that are adopted when one begins university and to students motivation (Buckworth & Nigg, 2004; Kondrič et al., 2013) or intentions of being physically active (Fernandez-Rio et al., 2018). Being sport science students and regarding the habitual *PA* questionnaire (table 1 and 2) an intention to be physically active is overtake. The motivational factors that most significantly contributed to participation in sports for university students contrast with those of other students from different age groups. These factors can be categorized as friends, supporters, environmental factors, the popularity of the sport, fitness, and health (Kondrič et al., 2013). Nevertheless, humans are motivated by their fundamental psychological needs for competence, autonomy, and relatedness (Murphy et al., 2019). Students' motivation in terms of physical education and organised sports can change (Buckworth & Nigg, 2004). Sports science students face some challenges because their curriculum is sports-practice-based, and this may lead to a diminution in habitual *PA* sports practice.

Considering the normative scores from the *MCA* (Rodrigues et al., 2019) and the average age of the participants (i.e., 20 years old for females and 22 years old for males), we can confer that females significantly improved in lateral jump from percentile (p) 60 to p80 and standing long jump from p60 to p85. Males significantly decreased in terms of throwing velocity, from p25 to p07; standing long jump, from p45 to p05; and shuttle run, from p90 to p30. These changes clearly illustrate that females significantly improve in total *MC* and the specific constructs *MC* stability and

MC manipulative (large effect size). Still, the percentile differences also plainly demonstrate significant decreases in the construct of *MC* manipulative (large effect size). Likewise, standing long jump can be used as either an *MC* or a physical fitness measure (Utesch et al., 2019), a fact that probably mediated the findings in both the male and female groups. However, these changes occur at different magnitudes.

In accordance with habitual *PA* practice, males exhibited significant decreases in the amount of habitual *PA* and standing long jump performance, while females showed the opposite trend for standing long jump by maintaining similar habitual *PA* practice (Tables 1 to 4). Nevertheless, males also showed diminutions in shuttle run, throwing velocity, and the *MC* manipulative construct. The shuttle run (10 meters) assesses speed and/or agility (Ortega et al., 2008), and *MC* manipulative tasks typically involve a series of actions more challenging and complex than motor skills that do not involve objects (Gallahue et al., 2012). These motor skills require various levels of neuromuscular maturation, which is related to growth, physical proportions and experiences (Malina, 2014). This evidence, combined with the recorded significant increases in height, total lean mass, and *BMD*, can lead to a momentaneous decrease in one's proficiency in such tasks.

However, males also showed substantial diminution in habitual *PA* practice, and engagement in habitual *PA* positively influences both *MC* and various components of physical fitness (Stodden et al., 2008), which are not only linked directly via neuromuscular function but also indirectly via participation in *PA* (Cattuzzo et al., 2016). Indeed, females improved in all *MC* tasks and constructs, showing improvements in *MC* stability and manipulative while maintaining a stable habitual *PA* practice. It would be very interesting to further investigate the variations observed in this study after 12 months. Even with similar habitual *PA* practice, *MC* continuous variables can improve over time. Moreover, *MC* and habitual *PA* are closely linked even though they are theoretically distinct (Utesch et al., 2019).

Motor development has been defined as the overall adaptive change toward competence related to adjustment, compensation, and changes that continue throughout one's life (Bisi & Stagni, 2016). The changes in female *MC* observed in this study could be directly linked to new and/or more challenging motor experiences related to the implication of the curriculum practice, which demands the expertise in different sports/skills. In fact, even with no improvement in total habitual *PA*, during this period, all individuals were required to practice soccer, volleyball, handball,

roller hockey, running, throwing, jumping, and rock climbing. Significant improvements in total *MC*, *MC* stability, and *MC* manipulative tasks are usually associated with lower performance in females and can be influenced by sports practice and social factors (Bardid et al., 2015; Luz et al., 2019; Luz et al., 2017b). However, when comparing females with males, it was seen that females tend to be less physically active than males (Thompson et al., 2003), suggesting that they practice less and have fewer motor experiences.

MC constructs can vary across performance levels and age (Utesch et al., 2019), and this fact supports the findings presented here. We can assume that, considering the motor development dynamic systems theory (Thelen, 2005), the observed variation among demanding and different inputs lead to new adaptations and improvements in general *MC*. Many specific neuromuscular comparable skills (e.g., dribbling, kicking, striking, jumping, running, and galloping) can be performed in most sports, and such skills involve neuromuscular coordination and control (Utesch et al., 2019), thus indicating the co-development of *MC*.

In addition to the limitations concerning sample size, the distribution between the groups, and being only sports science undergraduate young adults makes it impossible to generalise the results. Therefore, these topics require further research, as young adults' *MC* is largely unexplored (Utesch et al., 2019). The longitudinal design and the assessment used in this study is both a strength and a limitation because of the impossibility to compare the results with similar studies and because product-oriented (quantitative) measurement instruments tend to be more significantly influenced by biological factors than

process-oriented (qualitative) instruments (Hardy et al., 2012). However, the *MC* battery used in the present study represents the three major latent variables of *MC* (stability, locomotor, and manipulative), all of which were evaluated without a ceiling effect (Luz et al., 2016).

Conclusion

In early adulthood, Sport Science undergraduate students *MC* can differ across a 12-month period, changing in accordance with habitual *PA* levels. It appears that the changes related to the growth and maintenance of *MC* continue throughout adulthood. These changes are directly linked to *PA* practice and exposure to new motor stimulus, especially in females. Changes in *MC* have implications regarding the trajectory of weight status. Physical fitness intervention targeting early adulthood must consider that *MC* is an important factor regarding the trajectory of weight status. It is also important consider that *MC* continues to change during adulthood and is directed linked to habitual *PA* stimulus.

Conflicts of interest

Authors state no conflict of interest.

Acknowledgements

The authors thank all participants that made this study possible.

REFERENCES

- Almeida, M. C. B., & Ribeiro, J. L. P. (2014). Adaptação do Habitual Physical Activity Questionnaire (Baecke), versão modificada, para a população portuguesa. *Rev. Enf. Ref., serIV(3)*, 27–36. <https://doi.org/10.12707/RIII1303>
- Baecke, J. A., Burema, J., & Frijters, J. E. (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 36(5), 936–942. <https://doi.org/10.14814/phy2.12883>
- Bardid, F., Rudd, J., Lenoir, M., Polman, R., & Barnett, L. (2015). Cross-cultural comparison of motor competence in children from Australia and Belgium. *Frontiers in Psychology*, 6, 964. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00964>
- Bardid, F., Vannozzi, G., Logan, S. W., Hardy, L. L., & Barnett, L. M. (2018). A hitchhiker's guide to assessing young people's motor competence: Deciding what method to use. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(3), 311–318. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.08.007>
- Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2009). Childhood Motor Skill Proficiency as a Predictor of Adolescent Physical Activity. *Journal of Adolescent Health*, 44(3), 252–259. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2008.07.004>
- Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2008). Does childhood motor skill proficiency predict adolescent fitness? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(12), 2137–2144. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818160d3>
- Bisi, M. C., & Stagni, R. (2016). Development of gait motor control: what happens after a sudden increase in height during adolescence? *BioMedical Engineering OnLine*, 15(1), 47. <https://doi.org/10.1186/s12938-016-0159-0>
- Buckworth, J., & Nigg, C. (2004). Physical activity, exercise, and sedentary behavior in college students. *Journal of American College Health*, 53(1), 28–34. <https://doi.org/10.3200/JACH.53.1.28-34>
- Camões, M., Severo, M., Santos, A. C., Barros, H., & Lopes, C. (2010). Testing an adaptation of the EPIC Physical Activity Questionnaire in Portuguese adults: A validation study that assesses the seasonal bias of self-report. *Annals of Human Biology*, 37(2), 185–197. <https://doi.org/10.3109/03014460903341836>
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports (Washington, D.C. : 1974)*, 100(2), 126.
- Cattuzzo, M. T., dos Santos Henrique, R., Ré, A. H. N., de Oliveira, I. S., Melo, B. M., de Sousa Moura, M., de Araújo, R. C., & Stodden, D. (2016). Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(2), 123–129. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.12.004>
- Clarsen, B., & Bahr, R. (2014). Matching the choice of injury/illness definition to study setting, purpose and design: one size does not fit all! *Brithis Journal of Sports Medicine*, 48(7), 510–512. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093297>
- Department of Health Physical Activity Health Improvement and Protection. (2011). Start Active, Stay Active: A report on physical activity from the four home countries' Chief Medical Officers. *Report*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0023314>
- Dowd, K. P., Szecklicki, R., Minetto, M. A., Murphy, M. H., Polito, A., Ghigo, E., van der Ploeg, H., Ekelund, U., Maciaszek, J., Stemplewski, R., Tomczak, M., & Donnelly, A. E. (2018). A systematic literature review of reviews on techniques for physical activity measurement in adults: A DEDIPAC study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0636-2>
- Esnaola, I., Infante, G., Rodríguez-Fernández, A., & Goñi, E. (2011). Relación entre variables psicosociales y la salud percibida. *Revista de Psicología Del Deporte*, 20(2), 413–427.
- Fernandez-Rio, J., Cecchini, J., Méndez-Giménez, A., & Méndez-Alonso, D. (2018). Adolescents' competence metaperceptions and self-perceptions, motivation, intention to be physically active and physical activity. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 18(1), 75–80.
- Ferrari, P., Friedenreich, C., & Matthews, C. E. (2007). The role of measurement error in estimating levels of physical activity. *American Journal of Epidemiology*, 166(7), 832–840. <https://doi.org/10.1093/aje/kwm148>
- Gallahue, D., Ozmun, J., & Goodway, J. (2012). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults* (7th Edition). McGraw-Hill Education.
- Hands, B., Chivers, P., Grace, T., & McIntyre, F. (2019). Time for change: Fitness and strength can be improved and sustained in adolescents with low motor competence. *Research in Developmental Disabilities*, 84, 131–138. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.07.009>
- Hardy, L. L., Reinten-Reynolds, T., Espinel, P., Zask, A., & Okely, A. D. (2012). Prevalence and correlates of low fundamental movement skill competency in children. *Pediatrics*, 130(2), e390–8. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-0345>
- Hart, N. H., Nimphius, S., Spiteri, T., Cochrane, J. L., & Newton, R. U. (2015). Segmental Musculoskeletal Examinations using Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DXA): Positioning and Analysis Considerations. *Journal of Sports Science & Medicine*, 14(3), 620–626.
- Henry, Y. M., Fatayerji, D., & Eastell, R. (2004). Attainment of peak bone mass at the lumbar spine, femoral neck and radius in men and women: relative contributions of bone size and volumetric bone mineral density. *Osteoporosis International*, 15(4), 263–273. <https://doi.org/10.1007/s00198-003-1542-9>
- Kondrič, M., Sindik, J., Furjan-Mandić, G., & Schiefler, B. (2013). Participation motivation and student's physical activity among sport students in three countries. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(1), 10–18.
- Kuriyan, R. (2018). Body composition techniques. *The Indian Journal of Medical Research*, 148(5), 648–658. https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_1777_18
- Lopes, Rodrigues, L. P., Maia, J. A. R., & Malina, R. M. (2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 21(5), 663–669. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01027.x>
- Luz, C., Almeida, G. S. N. de, Rodrigues, L. P., & Cordovil, R. (2017a). The evaluation of motor competence in typically developing children: an integrative review. *Journal of Physical Education*, 28, e2847. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v28i1.2857>
- Luz, C., Cordovil, R., Rodrigues, L. P., Gao, Z., Goodway, J. D., Sacko, R. S., Nesbitt, D. R., Ferkel, R. C., True, L. K., & Stodden, D. F. (2019). Motor competence and health-related fitness in children: A cross-cultural comparison between Portugal and the United States. *Journal of Sport and Health Science*, 8(2), 130–136. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.01.005>
- Luz, C., Rodrigues, L. P., Almeida, G., & Cordovil, R. (2016). Development and validation of a model of motor competence in children and adolescents. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(7), 568–572. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.07.005>
- Luz, C., Rodrigues, L. P., Meester, A. De, & Cordovil, R. (2017b). The relationship between motor competence and health-related fitness in children and adolescents. *PloS One*, 12(6), e0179993. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179993>
- Malina, R. M. (2014). Top 10 research questions related to growth and maturation of relevance to physical activity, performance, and fitness. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 85(2), 157–173. <https://doi.org/10.1080/02701367.2014.897592>
- Murphy, J. J., MacDonncha, C., Murphy, M. H., Murphy, N., Nevill, A. M., & Woods, C. B. (2019). What Psychosocial Factors Determine the Physical Activity Patterns of University Students? *Journal of Physical Activity & Health*, 16(5), 325–332. <https://doi.org/10.1123/jpah.2018-0205>
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjörström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>
- Pallant, J. (2011). *Spss Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using the spss program* [Book]. Allen & Unwin.

- Pietiläinen, K. H., Kaprio, J., Borg, P., Plasqui, G., Yki-Järvinen, H., Kujala, U. M., Rose, R. J., Westerterp, K. R., & Rissanen, A. (2008). Physical inactivity and obesity: A vicious circle. *Obesity (Silver Spring)*, 16(2), 409–414. <https://doi.org/10.1038/oby.2007.72>
- Poppel, M. N. M. Van, Chinapaw, M. J. M., Mokkink, L. B., Mechelen, W. Van, Terwee, C. B., van Poppel, M. N. M., & van Mechelen, W. (2010). Physical Activity Questionnaires for Adults A Systematic Review of Measurement Properties. *Sports Medicine*, 40(7), 565–600. <https://doi.org/10.2165/11530770-000000000-00000>
- Prado, C. M. M., & Heymsfield, S. B. (2014). Lean tissue imaging: A new era for nutritional assessment and intervention. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 40(5), 940–953. <https://doi.org/10.1177/0148607114550189>
- Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M., Lopes, V. P., Logan, S. W., Rodrigues, L. P., & D'Hondt, E. (2015). Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)/Edicine*, 45(9), 1273–1284. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0351-6>
- Rodrigues, L. P., Luz, C., Cordovil, R., Bezerra, P., Silva, B., Camões, M., & Lima, R. (2019). Normative values of the motor competence assessment (MCA) from 3 to 23 years of age. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(9), 1038–1043. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.05.009>
- Sallis, J. F., Bull, F., Guthold, R., Heath, G. W., Inoue, S., Kelly, P., Oyeyemi, A. L., Perez, L. G., Richards, J., & Hallal, P. C. (2016). Progress in physical activity over the Olympic quadrennium. *The Lancet*. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30581-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30581-5)
- Shephard, R. J., & Aoyagi, Y. (2012). Measurement of human energy expenditure, with particular reference to field studies: An historical perspective. *European Journal of Applied Physiology*, 112(8), 2785–2815. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2268-6>
- Sievanen, H., Heinonen, A., & Kannus, P. (1996). Adaptation of bone to altered loading environment: a biomechanical approach using X-ray absorptiometric data from the patella of a young woman. *Bone*, 19(1), 55–59. [https://doi.org/10.1016/8756-3282\(96\)00111-1](https://doi.org/10.1016/8756-3282(96)00111-1)
- Silva, B., Rodrigues, L. P., Clemente, F. M., Cancela, J. M., & Bezerra, P. (2019). Association between motor competence and Functional Movement Screen scores. *PeerJ*, 7, e7270–e7270. <https://doi.org/10.7717/peerj.7270>
- Skender, S., Ose, J., Chang-Claude, J., Paskow, M., Brühmann, B., Siegel, E. M., Steindorf, K., & Ulrich, C. M. (2016). Accelerometry and physical activity questionnaires - A systematic review. *BMC Public Health*, 16, 515. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3172-0>
- Stodden, Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Robertson, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest*, 60(2), 290–306. <https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582>
- Thelen, E. (2005). Dynamic systems theory and the complexity of change. *Psychoanalytic Dialogues: The International Journal of Relational Perspectives*, 15, 255–283. <https://doi.org/10.1080/10481881509348831>
- Thompson, A. M., Baxter-Jones, A. D. G., Mirwald, R. L., & Bailey, D. A. (2003). Comparison of physical activity in male and female children: Does maturation matter? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(10), 1684–1690. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000089244.44914.1F>
- Tomkinson, G. R., Carver, K. D., Atkinson, F., Daniell, N. D., Lewis, L. K., Fitzgerald, J. S., Lang, J. J., & Ortega, F. B. (2018). European normative values for physical fitness in children and adolescents aged 9-17 years: Results from 2 779 165 Eurofit performances representing 30 countries. *British Journal of Sports Medicine*, 52(22), 1445–14563. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098253>
- Utesch, T., Bardid, F., Busch, D., & Strauss, B. (2019). The Relationship Between Motor Competence and Physical Fitness from Early Childhood to Early Adulthood: A Meta-Analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 49(4), 541–551. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01068-y>
- Wells, J. C. K., & Fewtrell, M. S. (2006). Measuring body composition. *Archives of Disease in Childhood*, 91(7), 612–617. <https://doi.org/10.1136/adc.2005.085522>
- World Health Organization. (2018). WHO | Physical activity. Who. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

Estructura pedagógica del entrenamiento técnico-táctico en categorías de formación de balonmano femenino

Pedagogical structure of technical-tactical training in female handball formation categories

Eduardo José Dallegrave¹, William das Neves Salles², Fernanda Feijó Poulsen¹, Mônica Cristina Flach¹, Larissa Fernanda Porto Maciel¹, Juarez Vieira do Nascimento², Alexandra Folle¹

¹ Centro de Ciências da Saúde e do Desporto. Universidade do Estado de Santa Catarina. Brasil.

² Centro de Desportos. Universidade Federal de Santa Catarina. Brasil.

CORRESPONDENCIA:

Eduardo José Dallegrave

edudallegrave@gmail.com

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Dallegrave, E. J., Salles, W. N., Feijó, F. P., Flach, M. C., Maciel, L. F. P., Nascimento, J. V., & Folle, A. (2021). Estructura pedagógica del entrenamiento técnico-táctico en categorías de formación de balonmano femenino. *Cultura, Ciencia y Deporte* 16(48), 257-264. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1725>

Recepción: mayo 2019 • Aceptación: noviembre 2020

Resumen

En el ámbito del entrenamiento deportivo la estructuración pedagógica de las tareas comprende un importante eje de investigación, ya que constituye una práctica básica en el desempeño del entrenador deportivo. El objetivo de este estudio fue analizar la estructura pedagógica de las tareas de entrenamiento técnico-táctico en categorías en formación de balonmano. El diseño del presente estudio se encuadra dentro de la investigación descriptiva, cuantitativa y observacional, con 27 atletas y dos entrenadores, de dos equipos de balonmano femeninos de la categoría sub-16 del estado de Santa Catarina. La recopilación de datos se basó en la observación indirecta y sistemática de 36 sesiones de formación, que fueron transcritas en el *Sistema Integral para el Análisis de las Tareas de Entrenamiento (SIATE)* y analizadas a partir de estadísticas descriptivas e inferenciales. Los resultados obtenidos demuestran que, aunque los entrenadores tienen años de experiencia distintos en la modalidad de balonmano, el proceso de entrenamiento y el desarrollo de las tareas de entrenamiento fue similar, y ambos entrenadores buscan aplicar situaciones técnicas y tácticas simultáneas en las sesiones de entrenamiento. La investigación sugiere la posibilidad de mapear las tareas de entrenamiento, lo que permite a estos profesionales desarrollar una perspectiva más clara y detallada de la estructuración técnico-táctica del proceso.

Palabras clave: tareas de entrenamiento, deporte femenino, balonmano, entrenamiento técnico-táctico.

Abstract

In the field of sports training, the pedagogical structuring of tasks includes an important research axis, since it constitutes a basic practice in the performance of the sports coach. With this, the objective of this study was to analyze the pedagogical structure of technical-tactical training tasks in categories in handball training. Therefore, the design of this study is part of the descriptive, quantitative and observational research, with 27 athletes and two coaches, of two female handball teams in the U-16 category of the state of Santa Catarina. Data collection was based on the indirect and systematic observation of 36 training sessions, which were transcribed in the Comprehensive Training Analysis System (SIATE) and analyzed based on descriptive and inferential statistics. The results obtained affirm that, although the coaches have years of different experiences in the handball modality, the training process and the development of the training tasks were similar, and both coaches seek to develop simultaneous technical and tactical situations in the training sessions. The research suggests the possibility to map training tasks, allowing these professionals to develop a clearer and more detailed perspective of the technical-tactical structuring of the process.

Key words: Training tasks, female sport, handball, technical-tactical training.

Introducción

La Pedagogía del Deporte ha ganado notoriedad en las ciencias del deporte (Machado, Galatti y Paes, 2014; Galatti, Paes, Collet y Seoane, 2018), especialmente por su preocupación en el desarrollo de nuevos conocimientos sobre la organización, la conducción y la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje-entrenamiento deportivo (Galatti, Bettega, Paes, Reverdito, Seoane & Scaglia, 2017). En el ámbito del entrenamiento deportivo, la estructuración pedagógica de las tareas comprende un importante eje de investigación (Saad, Ramos, Milistetd, Both & Nascimento, 2015), ya que constituye una práctica básica en el desempeño del entrenador deportivo.

Entre las herramientas utilizadas para el análisis de las tareas de capacitación, el *Sistema Integral de Análisis de Entrenamiento (SIATE)*, desarrollado por Ibáñez, Feu y Cañadas (2016) ha recibido prominencia, ya que considera diferentes procesos que guían las sesiones de entrenamiento, especialmente configuración y función de tareas, o sea, aclara el proceso de construcción y elaboración de la tarea, destacando los posibles contextos del juego, así como su aplicación práctica. Teniendo en cuenta que las tareas deben integrar el mayor número posible de elementos presentes en el contexto real de la competencia, se pueden manipular ciertas variables pedagógicas para garantizar una mayor autenticidad de las tareas, como el tipo de contenido (tácticas, técnicas), la fase del juego (ataque, defensa), la situación del juego (superioridad, igualdad o inferioridad numérica), los medios de entrenamiento (por ejemplo, ejercicios, juegos) y el nivel de oposición (con o sin oposición del oponente). En este sentido, *SIATE* permite a los entrenadores manipular dichos elementos y evaluar la efectividad de su intervención (Ibáñez et al. 2016).

En la literatura consultada existe la presencia de investigaciones basadas en los principios de la Pedagogía del Deporte, cuyo énfasis se concentra en estructurar las tareas de entrenamiento en los deportes de equipo. En el contexto brasileño se han explorado los procesos de entrenamiento de balonmano (Mendes, Dallegrave & Nascimento, 2018), voleibol (Lima, Matias & Greco, 2012) y fútbol sala (Saad et al. 2015; Baldí, Silva & Faria, 2017; Montalvão, Mereu, Silva, Lacerda, Silva, Baganha & Oliveira, 2017), mientras que en otros países las investigaciones parecen priorizar los procesos de estructuración del entrenamiento en la modalidad de baloncesto (Ibáñez, Jiménez & Antúnez, 2015; Reina, González, Cañadas & Ibáñez, 2018; Reina, Mancha-Triguero, García-Santos, García-Rubio & Ibáñez, 2019).

En general, las investigaciones destacan que los entrenadores han tratado de desarrollar tareas de entrenamiento basadas principalmente en componentes relacionados con tácticas y situaciones de juego que permiten el desarrollo de habilidades para resolver problemas y preparar mejor a los atletas para enfrentar las situaciones impredecibles de los partidos deportivos. Por otro lado, los entrenadores parecen enfatizar menos las situaciones que trabajan acciones aisladas y descontextualizadas de las acciones del juego (Cañadas, Solbes & Feu, 2015; Ibáñez et al. 2015; Mendes et al. 2018).

En la modalidad de balonmano las investigaciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje-entrenamiento deportivo aún son escasas, ya que los estudios se centraron en temas como el análisis del juego y la aptitud física (Santos, 2004; Mendes & Shigunov, 2007), excepto el estudio de Mendes et al. (2018), que mostró el análisis de las tareas de capacitación. En este sentido, se verifica una brecha investigativa en la modalidad de balonmano con respecto al análisis de las tareas de entrenamiento técnico-táctico. El presente estudio tiene como objetivo analizar la estructura pedagógica de las tareas de entrenamiento técnico-táctico en categorías en la formación de balonmano, a saber, la relación del tipo de contenido con las variables situación del juego, fase del juego, medios de entrenamiento y nivel de oposición.

Método

El diseño del presente estudio se encuadra dentro de la investigación descriptiva, cuantitativa (Ato, López-García & Benavente, 2013) y observacional (O'Donoghue, 2010). Este estudio es una parte integral de un proyecto de investigación más amplio, que fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación Humana en una universidad pública del Estado de Santa Catarina (dictamen 1.617.786-2016).

Participantes

Se investigaron 27 atletas y dos entrenadores de la categoría cadete (menores de 16 años) de dos equipos femeninos de balonmano del Estado de Santa Catarina-Brasil, que se encontraban en el proceso de preparación para las Olimpiadas Estudiantiles Catarinense (OLESC) en el año 2016. La elección de los equipos fue intencional (Guimarães, 2012), ya que ambos lograron resultados expresivos en años anteriores en esta competición (2014, 2015 y 2016), con el equipo A siendo tres veces campeón y con el equipo B vicecampeón en dos años.

Tabla 1. Caracterización de variables pedagógicas.

Variabes	Conceptos	Descripción
Tipo de contenido	Gestos técnico-tácticos Conductas táctico-técnicas	- Gestos: Situaciones analíticas (técnicas); - Conductas: Acciones de juego (tácticas).
Fase de juego	Ataque Defensa Mixta	- Ataque: Acciones ofensivas; - Defensa: Acciones defensivas; - Mixta: Acciones que representan las dos fases.
Medios de entrenamiento	Ejercicios Juegos modificados Competición	- Ejercicios: Actividades para mejorar aspectos específicos del juego; - Juegos modificados: pre-deportes y juegos reducidos; - Competición: Ejemplificación de situaciones reales de práctica de juego.
Situaciones de juego	Igualdad numérica Superioridad numérica Inferioridad numérica Combinado	- Igualdad: Acciones de juego con igual número de participantes (1x1, 2x2, 5x5); - Superioridad: Acciones de juego con superioridad de los participantes (2x1, 4x3, 6x5) en un equipo determinado; Inferioridad: Acciones de juego con inferioridad de los participantes (1x2, 2x3, 4x5) en un equipo determinado; Combinado: Situaciones de juego que combinan acciones específicas (por ejemplo, 3x3 + contraataque al disparar).
Nivel de oposición	Sin oposición Con obstáculos Con oposición	- Sin oposición: Acciones sin oposición de un oponente; - Con obstáculos: Acciones con oposición de un oponente, en las cuales el entrenador modula la intensidad de esa oposición; - Con oposición: Acciones con total oposición de los oponentes.

El entrenamiento semanal de los equipos investigados se dividió en cuatro veces por semana (equipo A) y tres veces por semana (equipo B). Con respecto a los atletas investigados, se informa que en ambos equipos analizados los jugadores participaron en competiciones a nivel estatal y nacional, y algunos fueron convocados para las respectivas selecciones de la categoría cadete.

Los equipos participan anualmente en competiciones básicas de balonmano en Santa Catarina: Juegos escolares de Santa Catarina (JESC - 12 y 14 años, 15 y 17 años); Olimpiadas Estudiantiles Catarinense (OLESC - hasta 16 años); Juegos Abiertos de Santa Catarina (hasta 18 años); y Juegos Abiertos de Santa Catarina (JASC - a partir de 17 años). Dichas competencias están organizadas por la Fundación Deportiva Santa Catarina (FESPORTE) y cuentan con la participación de varios equipos que representan a los municipios del estado de Santa Catarina. Cada ciudad solo puede inscribir un equipo de cada sexo (masculino y femenino) en sus respectivas categorías. Los equipos también participan en competiciones organizadas por la Federación de Balonmano de Santa Catarina (FCH), que se juegan solo por clubes o asociaciones afiliadas y acreditadas con la Federación respectiva. A diferencia de las competiciones organizadas por FESPORTE, es posible registrar más de un club por ciudad.

Con respecto a los entrenadores, el entrenador del equipo A tenía 53 años y una especialización en Educación Física. Además de las experiencias previas como atleta de fútbol y fútbol sala, ha trabajado como entre-

nador de balonmano durante 24 años. Es de destacar que previamente había sido convocado para entrenar equipos estatales y nacionales. El entrenador del equipo B, de 43 años, también era especialista en educación física, con 15 años de experiencia previa como atleta de balonmano y ella trabajado durante cuatro años como entrenadora de balonmano.

Variabes

Las tareas de entrenamiento fueron analizadas de acuerdo con los criterios establecidos por el *Sistema Integral para el Análisis de las Tareas de Entrenamiento (SIATE)*. Por lo tanto, las variables pedagógicas se consideraron en los análisis (Tabla 1), que proporcionan información sobre las características de las tareas de entrenamiento.

La validez científica del *SIATE* se probó mediante la evaluación de aspectos como la validez de contenido, la confiabilidad y la consistencia interna (Ibáñez et al. 2016). La validez y la confiabilidad obtuvieron puntajes superiores a 0,88, siendo analizado por medio de los índices Kappa de Cohen, y el multicalificador kfree, mientras que la consistencia interna obtuvo un puntaje de 0,76, siendo analizado por medio del coeficiente α de Cronbach, porque es el método más adecuado cuando se emplean instrumentos con escalas de valores distintos. De ese modo, estos datos hacen el instrumento sea adecuado para su uso en la recopilación de datos de esta naturaleza (Cassepp-Borges, Balbinotti & Teodoro, 2009).

Tabla 2. Asociación entre el tipo de contenido y la fase del juego.

Equipos	Tipo de Contenido	Fase de Juego			p
		Ataque	Defensa	Mixta	
A	Gestos	76 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.001
	Conductas	8 (16.3)	2 (4.1)	39 (79.6)	
	Residuo Ajustado	±9.7	±1.8	±9.4	
B	Gestos	36 (97.3)	1 (2.7)	0 (0.0)	0.001
	Conductas	11 (36.7)	3 (10.0)	21 (53.3)	
	Residuo Ajustado	±5.4	±1.3	±5.1	

Procedimiento

Inicialmente, se estableció contacto personal con los representantes de los equipos para explicar los objetivos y procedimientos del estudio, así como para solicitar autorización para su desempeño. Después de la aprobación del Comité de Ética, los entrenadores y los padres o tutores de los atletas firmaron el Formulario de consentimiento libre e informado, mientras que los atletas firmaron el Formulario de consentimiento informado.

La recogida de información se realizó entre julio y diciembre de 2016, utilizando la técnica de observación sistemática e indirecta (filmación) de las sesiones de capacitación de los equipos investigados. Específicamente, una semana típica (microciclo) de entrenamiento para cada equipo se filmó cada mes, un total de 36 sesiones de entrenamiento (18 para cada equipo) registradas. Como el equipo B entrenó solo tres veces por semana, fue necesario filmar un microciclo de entrenamiento adicional para completar las 18 sesiones. En general, se analizaron 65 horas de entrenamiento (41 del equipo A y 24 del equipo B), 57 de las cuales se consideraron en el análisis de los datos en el presente estudio (34 del equipo A y 23 del equipo B), totalizando 336 tareas (205 del equipo A y 131 del equipo B).

Análisis de datos

Las asociaciones entre las variables de tipo de contenido con las situaciones del juego, las fases del juego, los medios de entrenamiento y el nivel de oposición se analizaron en el *software IBM SPSS 23.0* para *Windows*, utilizando la prueba exacta de Fisher. Mientras que las frecuencias absolutas y relativas se usaron para presentar las ocurrencias observadas en las sesiones de entrenamiento evaluadas, los valores del V de Cramer (V) se usaron para ayudar a interpretar la fuerza de las asociaciones entre las variables, los residuos ajustados (RA) sirvieron como referencia para identificar las categorías de variables en las que hubo una asociación estadísticamente significativa. El nivel de significación del 5% se adoptó en todos los análisis inferen-

ciales. Para RA, la magnitud ± 1.96 (es decir, valores mayores que 1.96 y menores que -1.96) se consideró como criterio de referencia para determinar la validez de la asociación (Marôco, 2011).

Resultados

La asociación entre el tipo de contenido de variables y las fases del juego se puede ver en la Tabla 2. Hubo una asociación estadísticamente significativa ($p < 0.05$) y fuerte entre el tipo de contenido y las fases de juego utilizadas por los equipos investigados, ambos para el equipo A (Fisher = 108.41; V = 0.87) y para el equipo B (Fisher = 32.88; V = 0.80). Específicamente en el equipo A, hubo exclusividad (100%; RA = 9.7) del trabajo con gestos en la fase de ataque, mientras que la conducta se enfatizó más en la fase de juego mixto (79.6%; RA = 9.4). Del mismo modo, hubo un predominio del trabajo con gestos en el equipo B durante la fase de ataque (97.3%; RA = 5.4) y una mayor frecuencia de actividades centradas en conductas durante la fase de entrenamiento mixta (53.3 %; RA = 5.1).

La relación entre las variables pedagógicas tipo de contenido y los medios de entrenamiento (Tabla 2) reveló una asociación estadísticamente significativa y fuerte, tanto para el equipo A (Fisher = 147.04; V = 0.98) como para el equipo B (Fisher = 51.13; V = 0.83). El equipo A priorizó el trabajo en gestos basados en ejercicios (100%; RA = 11.0), mientras que la conducta se enfatizó más en los juegos (71.5%; RA = 8.7) y las competiciones (26.5%; RA = 4.7). El equipo B también trabajó en los gestos a través de ejercicios (100%; RA = 6.8) y desarrolló las conductas principalmente con juegos (60%; RA = 5.5).

En cuanto a las variables del tipo de contenido y la situación del juego (Tabla 4), fue encontrada asociación estadísticamente significativa y fuerte para ambos equipos (A - Fisher = 96.13; V = 0.81/B - Fisher = 22.17; V = 0.57). En el equipo A, los gestos se desarrollaron predominantemente en situaciones de juego que enfatizaban la superioridad numérica (84.2%; RA = 8.5),

Tabla 3. Asociación entre tipo de contenido y medio de entrenamiento.

Equipos	Tipo de Contenido	Medio de entrenamiento			p
		Ejercicios	Juegos	Competición	
A	Gestos	113 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.001
	Conductas	1 (2.0)	35 (71.5)	13 (26.5)	
	Residuo Ajustado	±11.0	±8.7	±4.7	
B	Gestos	37 (100)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.001
	Conductas	6 (20.0)	18 (60.0)	6 (20.0)	
	Residuo Ajustado	±6.8	±5.5	±2.9	

Tabla 4. Asociación entre tipo de contenido y situación del juego.

Equipos	Tipo de Contenido	Situación del Juego				p
		Igualdad	Superioridad	Inferioridad	Combinado	
A	Gestos	0 (0.0)	64 (84.2)	0 (0.0)	12 (15.8)	0.001
	Conductas	26 (53.1)	3 (6.1)	2 (4.1)	18 (36.7)	
	Residuo Ajustado	±7.1	±8.5	±1.8	±2.7	
B	Gestos	6 (16.2)	27 (73.0)	0 (0.0)	4 (10.8)	0.001
	Conductas	21 (72.4)	6 (20.7)	0 (0.0)	2 (6.9)	
	Residuo Ajustado	±4.6	±4.2	±0.0	±0.5	

Tabla 5. Asociación del tipo de contenido, considerando el nivel de oposición.

Equipos	Tipo de Contenido	Nivel de Oposición			p
		Sin oposición	Con obstáculos	Con oposición	
A	Gestos	42 (55.3)	34 (44.7)	0 (0.0)	0.001
	Conductas	0 (0.0)	6 (12.2)	43 (87.8)	
	Residuo Ajustado	±6.4	±3.8	±10.1	
B	Gestos	31 (83.8)	5 (13.5)	1 (2.7)	0.001
	Conductas	0 (0.0)	6 (20.0)	24 (80.0)	
	Residuo Ajustado	±6.8	±0.7	±6.5	

mientras que las conductas se trabajaron más en situaciones de juego con igualdad numérica (53.1%; RA = 7.1) y combinado (36.7%; RA = 2.7). Del mismo modo, el equipo B enfatizó el desarrollo de gestos en situaciones de juego con superioridad numérica (73%; RA = 4.2) y la conducta durante situaciones de igualdad numérica (72.4%; RA = 4.6).

La Tabla 5 muestra una asociación estadística entre los diversos tipos de contenido y el nivel de oposición al Equipo A (Fisher = 124.68; V = 0.91) y el Equipo B (Fisher = 63.06; V = 0.88). En el equipo A, se evidenció que los gestos se desarrollaron especialmente durante las acciones del juego sin oposición (55.3%; RA = 6.4), así como la conducta se enfatizó principalmente en las actividades con oposición (87.8% %; RA = 10.1). En el equipo B, predominan dos gestos durante las acciones del juego sin oposición (83.8%; RA = 6.8) y la conducta de los jugadores fue más desarrollada en acciones con oposición directa (80.0%; RA = 6.5).

Discusión

El objetivo general de la investigación fue analizar la estructura pedagógica de las tareas de entrenamiento técnico-táctico en categorías en la formación de balonmano, aclarando cómo dos equipos que se destacaron en el ámbito del estado brasileño desarrollan sus tareas de entrenamiento. Los resultados obtenidos afirman que el proceso de entrenamiento y el desarrollo de las tareas de entrenamiento fueron similares.

Las variables pedagógicas analizadas enfatizaron que el entrenamiento planificado por los dos entrenadores, a pesar de tener diferentes tiempos de experiencia como profesionales del deporte (entrenador del equipo A = 24 años; entrenador del equipo B = cuatro años), así como experiencia como atleta en diferentes modalidades deportivas colectivas, se realizó de manera similar en los equipos investigados. La asociación entre el tipo de contenido y la fase del juego indicó que

las habilidades técnicas se trabajaron más en la fase del juego en relación con las acciones ofensivas, mientras que las habilidades tácticas se desarrollaron en la fase del juego mixto.

Estos hallazgos son similares a los encontrados en el proceso de entrenamiento en las categorías de entrenamiento de baloncesto (Cañadas, Ibáñez, García, Parejo & Feu, 2012; Gamero, García-Ceberino, Reina, Feu & Antúnez, 2020), ya que la fase de ataque fue la más trabajada en relación con las otras dos fases de juego (defensa y mixto), principalmente con respecto a gestos técnico-tácticos. Además, era evidente que la fase de juego mixto (ataque y defensa) priorizaba el desarrollo de conductas táctico-técnicas, así como el estudio de Gamonales-Puerto, Gómez-Carmona, León, Muñoz-Jiménez, Ibáñez (2020) en categorías de fútbol de base.

En esta perspectiva, se supone que las acciones de juego con igualdad numérica (una de las posibles situaciones de juego en las que se trabajará en la fase mixta) deben insertarse ampliamente en la rutina de entrenamiento, especialmente en la categoría sub16 (cadete), ya que numerosas acciones presentes en el juego se realizan durante esta fase (Menezes, 2011). De esta manera, quedó claro en este estudio la preocupación de los entrenadores al trabajar con habilidades tácticas centradas en la realidad del juego, mientras que los gestos técnicos se trabajaban exclusivamente en situaciones de ataque con la menor oposición posible.

Estos hallazgos reflejan directamente los métodos de enseñanza-aprendizaje-entrenamiento deportivo, ya que los entrenadores investigados desarrollaron la dimensión técnica de una manera más tradicional y en acciones ofensivas (Gamero et al. 2020). Por otro lado, ambos profesionales buscaron mejorar la dimensión táctica, utilizando métodos más activos (Menezes, Marques & Nunomura, 2015; Dallegrave, Berno & Follé, 2017), buscando que sus atletas busquen respuestas a sus propias situaciones de juego.

El proceso de entrenamiento deportivo, especialmente en deportes de equipo, requiere el establecimiento de una metodología de enseñanza específica para que el atleta aprenda, desarrolle y perfeccione las habilidades necesarias para el deporte en evidencia (Cañadas, Ibáñez, Feu, García y Parejo, 2011). En este contexto, es necesario tener en cuenta la forma en que se seleccionan y aplican los medios de entrenamiento, especialmente en las categorías de entrenamiento, ya que son muy importantes para el desarrollo técnico-táctico de los atletas.

Un estudio realizado con atletas de categorías de entrenamiento de baloncesto observó que, entre los

medios de entrenamiento, los ejercicios se usaban más para desarrollar gestos técnico-tácticos, mientras que los juegos y la competencia priorizaban el desarrollo de comportamientos (Cañadas et al. 2011), lo que corrobora los resultados de esta investigación. Del mismo modo, se desarrollaron ejercicios de base individuales y la combinación de fundamentos para la mejora técnica, en el proceso de entrenamiento con atletas de entrenamiento de voleibol. Para la mejora de las tácticas, se utilizaron complejos de juegos (Costa et al., 2007).

El medio de entrenamiento competición, destinado a aprender los componentes tácticos, fue el segundo más utilizado por los entrenadores investigados, lo que destaca la preocupación de estos profesionales en la aplicación del juego formal para lograr este objetivo. De manera similar, se encontró en un estudio con atletas de categorías de entrenamiento de fútbol sala, que los equipos usaron una gran cantidad de tiempo para llevar a cabo el juego formal, lo que ayudó a los atletas en el desarrollo del conocimiento táctico (Saad et al. 2015). En vista de esto, se puede entender que la competencia (juego formal) significa que los atletas siempre están expuestos y se acostumbran a jugar bajo una cierta presión emocional y mental, lo que los lleva a desarrollar habilidades para resolver problemas presentes en situaciones de juego reales (Aróstica, Hurtado & Sebrango, 2016).

Los resultados muestran que, en ambos equipos de Santa Catarina, se utilizaron situaciones de superioridad numérica para desarrollar tareas con énfasis en la capacidad técnica, mientras que las situaciones de igualdad numérica priorizaron el desarrollo de tareas para mejorar la capacidad táctica. Estos hallazgos son en parte similares a los del estudio realizado con atletas de las categorías de entrenamiento de los equipos brasileños de balonmano U18 y U28, en el que se descubrió que las principales situaciones relacionadas con la construcción del juego se desarrollaron a través de conductas tácticas. Por otro lado, las diferentes acciones tácticas se desarrollaron en situaciones de superioridad numérica, en lugar del predominio de situaciones de igualdad (Mendes et al. 2018).

En una investigación realizada con categorías de entrenamiento de baloncesto español, a su vez, Cañadas et al. (2011) aclararon que las principales situaciones del juego se desarrollaron en igualdad numérica, lo que proporcionó una mejora en el comportamiento táctico en situaciones que se parecían a la realidad del juego. Del mismo modo, una investigación realizada por Baldí et al. (2017), desarrollada con atletas de las categorías de entrenamiento de fútbol y fútbol sala en el estado de Paraná-Brasil, indicó que ciertas situaciones de igualdad numérica (4x4) serían más efectivas para

el desarrollo de los atletas. Por el contrario, un estudio realizado con jugadores de fútbol, con edades comprendidas entre 17 y 24 años, encontró que trabajar con situaciones de inferioridad numérica (3x4 y 4x5) mejoró la atención y la concentración de los jugadores, especialmente porque deben ser responsables de un mayor espacio en la cancha para compensar la falta de compañeros de equipo (Montalvão et al. 2017).

Como resultado de los análisis estadísticos realizados, se identificó que los entrenadores buscaban desarrollar la capacidad técnica (gestos técnico-tácticos), especialmente a partir de tareas sin oposición. Por otro lado, con el objetivo de desarrollar la capacidad táctica, los entrenadores optaron por realizar, sobre todo, tareas con la oposición de los defensores.

Estos datos son similares a los encontrados en un estudio con atletas de las categorías de entrenamiento de balonmano del equipo brasileño, en el que se organizó una gran cantidad de tareas de entrenamiento en función de situaciones sin oposición, predominando el desarrollo de la parte técnica (Mendes et al. 2018). En la investigación llevada a cabo con atletas de las categorías de entrenamiento de fútbol sala en Minas Gerais-Brasil, se encontró que uno de los equipos analizados desarrolló su entrenamiento basado en acciones analíticas, mientras que el otro guio su entrenamiento en situaciones de juego. Como consecuencia, el estudio concluyó que los atletas cuyo entrenamiento se centró en situaciones de juego tuvieron un mayor desarrollo de autonomía creativa y toma de decisiones (Moreira, Matias & Greco, 2013).

En este escenario, se observa que el entrenamiento desarrollado a partir de situaciones que crean demandas similares a las observadas en el juego formal proporciona la mejora de la capacidad de juego en los atletas, por lo que los entrenadores deben enfatizar este aspecto al estructurar las sesiones de entrenamiento. En balonmano, Menezes, Reis y Morato (2016) sugieren que los atletas deben estar sujetos a diferentes niveles de situaciones problemáticas, para que tomen la mejor decisión sobre las acciones basadas en su percepción de ese contexto específico y sus experiencias previas con este tipo de demanda.

Teniendo en cuenta que los deportes de equipo requieren altas habilidades tácticas del atleta (Cañadas & Ibáñez, 2010; Galatti et al. 2017), la estructuración

de las sesiones de entrenamiento no debe centrarse en las habilidades motoras cerradas, aunque esta tradición todavía está presente en el entrenamiento de deportes. En este sentido, para que el entrenamiento favorezca el desarrollo de la autonomía y la capacidad de juego de los atletas, es necesario contar con un plan que considere los contenidos y objetivos relacionados con las reglas y principios del juego, contemplando las diferentes formas de juego.

Conclusiones

El análisis de la estructura pedagógica de las tareas de entrenamiento técnico-táctico en categorías de formación de balonmano reveló que los entrenadores de los equipos de Santa Catarina desarrollaron su entrenamiento basándose en situaciones técnicas y tácticas, evidenciando la búsqueda del equilibrio entre la conciencia táctica y los componentes técnicos durante las sesiones de entrenamiento.

Este estudio tiene implicaciones prácticas para los entrenadores, así como para el proceso de entrenamiento deportivo en deportes de equipo. Con respecto a los entrenadores, la investigación sugiere una posibilidad de mapear las tareas de entrenamiento, en sus respectivos microciclos, lo que permite a estos profesionales desarrollar una perspectiva más clara y detallada de la estructuración técnico-táctica de lo entrenamiento. Este aumento de la conciencia puede hacer que la práctica del entrenador sea más sólida, además de facilitar la toma de decisiones con respecto a cualquier ajuste que se haga en el proceso, debido a las debilidades y desequilibrios evidenciados en la propuesta inicial para estructurar la capacitación.

Esta investigación presentó la limitación de no usar el metraje de una temporada de entrenamiento completa para los equipos, lo que puede haber dificultado establecer una imagen completa del proceso de enseñanza-aprendizaje-capacitación desarrollado por los equipos investigados. En este sentido, para ampliar la evidencia sobre la estructuración del entrenamiento en deportes de equipo, se recomienda desarrollar más estudios en diferentes categorías de entrenamiento de balonmano y otras modalidades que analicen una temporada completa de los equipos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aróstica, O. V.; Hurtado, J. R., & Sebrango, C. R. R. (2016). Indicadores para el control y evaluación de la preparación técnico-táctica en el balonmano. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 12(1), 65-77.
- Ato, M.; López-García, J. J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038-1059. doi: 10.6018/analesps.29.3.178511.
- Baldi, M. F.; Silva, J. R. D., & Faria, B.S. (2017). Efeito do número de jogadores nas ações técnico-táticas em jogos reduzidos no futebol. *Arquivos Ciências da Saúde*, 21(3), 169-174. doi: 10.25110/arqsaude.v21i3.2017.5694.
- Cañadas, M.; Parejo, I.; Ibáñez, S. J.; García, J., & Feu, S. (2009). Relationship between the pedagogical variables of coaching a mini-basketball team. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(3), 319-323.
- Cañadas, A. M., & Ibáñez, S. J. G. (2010). La planificación de los contenidos de entrenamiento de baloncesto en equipos de iniciación. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 6(1), 49-65.
- Cañadas, M. A.; Ibáñez, S. J. G.; Feu, S.; García, J. R., & Parejo, I. G. (2011). Análisis de los medios de entrenamiento de un equipo de Minibasket y la influencia de un programa formativo para el entrenador: un estudio de caso. *Ágora para la Educación Física y el Deporte*, 13(3), 363-382.
- Cañadas, M. A.; Ibáñez, S. J.; García, J.; Parejo, I., & Feu, S. (2012). Estudio de las fases de juego a través del análisis del entrenamiento deportivo en categoría minibasket. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(2), 73-82.
- Cañadas, M. A.; Rodríguez, G.; Feu, S.; Parejo, I., & García J. (2013). Relationship between pedagogical content knowledge and coaching methods. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 183-186.
- Cañadas, M. A.; Solbes, C., & Feu, S. (2015). Analysis of training tasks regarding game stages and situations in U 10 and U 13 categories. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(3), 13-15.
- Cassepp-Borges, V.; Balbinotti, M. A., & Teodoro, M. L. M. (2010). Tradução e validação de conteúdo: uma proposta para a adaptação de instrumentos. En: Pasquali, L. et al. *Instrumentação psicológica: fundamentos e práticas*. Porto Alegre: Artmed, p. 506-520.
- Costa, H. C. M.; Lima, C. O. V.; Silva Matias, C. J. A., & Greco, P. J. (2007). Efeito do processo de treinamento técnico-tático no nível de conhecimento declarativo de jovens praticantes de voleibol. *Revista Mineira de Educação Física*, 15(2), 5-19. doi: 10.1590/S1807-55092011000200007.
- Dallegrave, E. J.; Berno, C. S., & Folle, A. (2017). Método situacional: aplicação nos treinamentos técnico-táticos de uma equipe de base do handebol feminino. *Corpoconsciência*, 21(1), 100-113.
- Feu, S. (2006). Organización didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje para la construcción del juego ofensivo en balonmano. *E-balonmano: Revista Digital Deportiva*, 2(4), 53-66.
- Galatti, L. R.; Bettega, O. B.; Paes, R. R.; Reverdito, R. S.; Seoane, A. M., & Scaglia, A. J. (2017). O ensino dos jogos esportivos coletivos: avanços metodológicos dos aspectos estratégico-tático-técnicos. *Pensar a Prática*, 20(3), 639-654. doi: 10.5216/rpp.v20i3.39593
- Galatti, L. R.; Paes, R. R.; Collet, C., & Seoane, A. M. (2018). Esporte contemporâneo: perspectivas para a compreensão do fenômeno. *Corpoconsciência*, 22(3), 115-127.
- Gamero, M. G.; García-Ceberino, J. M.; Reina, M.; Feu, S., & Antúnez, A. (2020). Estudio de las variables pedagógicas de las tareas de baloncesto en función de las fases de juego. *Retos*, 37(1), 556-562.
- Gamonales-Puerto, J. M.; Gómez-Carmona, C. D.; León, K.; Muñoz-Jiménez, J., & Ibáñez, S. J. (2020). Estudio de las variables pedagógicas en tareas de entrenamiento en fútbol-base según el mesociclo competitivo. Un estudio de casos. *Retos*, 37(1), 486-492.
- Guimarães, P. (2012). Métodos quantitativos estatísticos. rev. Curitiba: IESDE Brasil.
- Ibáñez, S. J.; Feu, S., & Cañadas, M. (2016). Sistema integral para el análisis de las tareas de entrenamiento, SIATE, en deportes de invasión. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 12(1), 3-30.
- Ibáñez, S. J.; Jiménez, A., & Antúnez, A. (2015). Differences in basketball training loads between comprehensive and technical models of teaching/training. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(1), 47-50.
- Lima, C. O. V.; Silva Matias, C. J. A., & Greco, P. J. (2012). O conhecimento tático produto de métodos de ensino combinados e aplicados em sequências inversas no voleibol. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 26(1), 129-147. doi: 10.1590/S1807-55092012000100013
- Machado, G. V.; Galatti, L. R., & Paes, R. R. (2014). Pedagogia do esporte e o referencial histórico-cultural: interlocução entre teoria e prática. *Pensar a Prática*, 17(2), 414-430. doi: 10.5216/rpp.v17i2.24459
- Marôco, J. (2011). Análise estatística com o SPSS Statistics. Pero Pinheiro: Report Number.
- Mendes, J. C.; Dallegrave, E. J., & Nascimento J.V.d. (2018). Estruturação do processo de treino técnico-tático das seleções brasileiras de handebol feminino. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 14(2), 71-78.
- Mendes, J. C., & Shigunov, V. (2007). The process of teaching-learning-training of the handball in the state of Paraná: study of the infantile category. *The FIEP Bulletin*, 77(1), 337-340.
- Menezes, R. P. (2011). Das situações ao jogo ao ensino das fixações no handebol. *Motriz*, 17(1), 39-47. doi: 10.5016/1980-6574.2011v17n1p39.
- Menezes, R. P.; Marques, R. F. R., & Nunomura, M. (2015). O ensino do handebol na categoria infantil a partir dos discursos de treinadores experientes. *Movimento*, 21(2), 463-477. doi: 10.22456/1982-8918.47664.
- Menezes, R. P.; Reis, H. H. B., & Morato, M. P. (2016). O handebol, seu cenário imprevisível e os métodos de ensino-aprendizagem-treinamento. *E-balonmano.com: Revista de Ciências del Deporte*, 12(2), 165-176.
- Montalvão, V. H. S.; Mereu, G. P.; Silva, A. S.; Lacerda, F. V.; Silva, J. A. O.; Baganha, R. J., & Oliveira, L. H. S. (2017) Efeitos do treinamento em jogos reduzidos com inferioridade numérica no futebol. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23(1), 42-45. doi: 10.1590/1517-869220172301168311.
- Moreira, V. J. P.; Matias, C., & Greco, P. J. (2013). A influência dos métodos de ensino-aprendizagem-treinamento no conhecimento tático processual no futsal. *Motriz*, 19(1), 84-98. doi: 10.1590/S1980-65742013000100009.
- O'Donoghue P. (2010). Research methods for sports performance analysis: Routledge.
- Reina, M.; González, S.; Cañadas, M., & Ibáñez, S. J. (2018). Análise das variáveis pedagógicas nas tarefas de small sided games e full game no basquetebol. *Corpoconsciência*, 22(2), 1-13.
- Reina, M.; Mancha-Triguero, D.; García-Santos, D.; García-Rubio, J., & Ibáñez, Sergio J. (2019). Comparación de tres métodos de cuantificación de la carga de entrenamiento en baloncesto. *RICYDE. Revista internacional de Ciencias del Deporte*, 58(15), 368-382. doi: 10.5232/ricyde2019.05805.
- Saad, M. A.; Ramos, V.; Milistetd, M.; Both, J., & Nascimento, J. V. (2015). Estrutura das sessões de treinamento técnico-tático de equipes de futsal sub-13 e sub-15 ao longo da temporada esportiva. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 2007, 7(25), 360-365.
- Santos, L. R. (2004). *Tendências evolutivas do jogo de Andebol: Estudo centrado na análise da performance tática de equipas finalistas em campeonatos do mundo e jogos olímpicos* [Dissertação]. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física.

Las TIC en la educación para la salud en universitarios

ICT in Health Education at University students

Manuel Lizalde Gil¹, Carlos Peñarrubia Lozano¹, Alberto Quílez-Robres², Alejandro Quintas-Hijós²

¹ Facultad de Educación (Zaragoza). Universidad de Zaragoza. España.

² Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación (Huesca). Universidad de Zaragoza. España.

CORRESPONDENCIA:

Manuel Lizalde Gil
mboston@unizar.es

Recepción: mayo 2020 • Aceptación: noviembre 2020

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Lizalde-Gil, M., Peñarrubia-Lozano, C., Quílez-Robres, A., & Quintas-Hijós, A. (2021). Las TIC en la educación para la salud en universitarios. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 265-273. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1746>

Resumen

La evolución de las TIC como recurso educativo ha hecho que estas estén presentes en todas las áreas de conocimiento y en las diferentes etapas formativas. El presente trabajo analiza la eficacia de un programa de educación para la salud fundamentado en el uso de diferentes dispositivos tecnológicos y aplicaciones informáticas para el control de los hábitos de actividad física saludable de los estudiantes de los grados universitarios en Magisterio impartidos en la Facultad de Educación (Universidad de Zaragoza). La muestra final, una vez aplicados los criterios de exclusión, fue de 80 estudiantes. Fueron distribuidos en tres grupos: uno control y dos experimentales (app y pulseras de actividad física), respetando la proporcionalidad de las matriculaciones. Tras una evaluación inicial de la actividad física (cuestionario IPAQ), los estudiantes se marcaron sus propios objetivos individuales de acuerdo con las recomendaciones marcadas por la OMS para la población adulta. Al cabo de siete semanas se procedió a una nueva medición con el mismo instrumento. Los resultados mostraron un incremento en el tiempo de realización de actividad física en los grupos que emplearon las TIC, especialmente aquel que utilizó las pulseras inteligentes. Finalmente, podemos afirmar que las TIC no solamente son importantes en la educación en general, sino que lo son en temas transversales tan importantes como la educación para la salud y en el mantenimiento de un estilo de vida activo.

Palabras clave: Tecnologías de la información y comunicación, salud, bienestar, participación de los estudiantes, formación de profesores.

Abstract

The evolution of ICTs as an educational resource has materialized their presence in all areas of knowledge and in the different educational stages. This paper analyses the effectiveness of a health education programme based on the use of different technological devices and computer applications to control the healthy physical activity habits of students in the Magisterium University Degrees taught at the Faculty of Education (University of Zaragoza). The final sample, once the exclusion criteria had been applied, consisted of 80 participants. They were randomly distributed in three groups, one of which was a control group and the other two were experimental groups (app and physical activity bracelets), according to the proportionality of the matriculations. After an initial evaluation of physical activity (IPAQ questionnaire), the students set their own individual objectives in accordance with the WHO recommendations for the adult population. Seven weeks later, a new measurement was made with the same instrument. The results showed an increase in physical activity time in groups using ICT, especially the one using intelligent bracelets. Finally, we can affirm that ICTs are not only important in education in general, yet also in transversal themes as important as health education and the maintenance of an active lifestyle.

Key words: Information and communication technologies, health well-being student participation teacher education.

Introducción y estado de la cuestión

El papel de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la sociedad actual es incuestionable, determinando en gran medida la cultura tecnológica global en la que se encuentra. Su impacto es tan importante que ha modificado, y lo sigue haciendo, diferentes aspectos de la vida, cambiando los modelos productivos, el sector de los servicios, la cultura o la educación (Adelantado-Renau et al., 2018; Boulos et al., 2011; Cohn et al., 2011; Marquès, 2013). Sin embargo, de acuerdo con el Diario Oficial de la Unión Europea (2014), la educación aparece como una de las principales razones por las que se debe seguir hablando de brecha digital. En este sentido, diferentes investigaciones señalan que la incorporación de las tecnologías educativas en el contexto educativo universitario presenta dos fuentes de limitación: por un lado, el desconocimiento inicial que los estudiantes tienen sobre las posibilidades educativas de las TIC y, por otro lado, la falta de formación específica del propio profesorado (Liesa et al., 2016). No es de extrañar por ello que uno de los objetivos más usuales para la promoción estratégica de la competencia digital desde la Unión Europea sea «la oferta de formación específica en TIC para el profesorado» (Comisión Europea, 2012, p.16).

Tal como hemos planteado de inicio, las TIC han modificado los modos de conocer y de relacionarse con los demás, influyendo intensamente en los estilos de vida (Golpe et al., 2017; Rodrigo-Sanjoaquín et al., 2019). El estilo de vida es definido por la Organización Mundial de la Salud (WHO, 1986) como una interacción entre las condiciones de vida y los patrones de conducta, sobre los que influyen directamente no solo las características personales, sino también el contexto sociocultural. Los estilos de vida de las personas, influenciados por diferentes aspectos, inciden positiva o negativamente en la calidad de vida de las personas y, por lo tanto, en su salud (Carrion et al., 2016; Osorio et al., 2010).

La salud es un derecho esencial y necesario para toda la sociedad, puesto que es un bien que siempre debe protegerse (Cecilia et al., 2018). De esta manera, la salud es uno de los pilares de la Agenda 2030 de la Organización de Naciones Unidas (ONU), como se desprende de su concreción en uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Salud y bienestar. Para ello, se hace necesario dotar de medios a las diferentes comunidades, sociedades y, por supuesto, educar a las personas para que se ocupen de su salud y de llevar un estilo de vida saludable. Estos dependen en gran medida de los determinantes de la salud y los hábitos desarrollados en torno a los mismos, tan-

to individual como colectivamente. Entre los hábitos saludables destacan una alimentación equilibrada y la práctica regular de actividad física (AF) (Canova-Barrios et al., 2018; Muñoz-Sánchez & Pérez, 2015). Por el contrario, como hábitos perjudiciales se pueden citar el sedentarismo, el consumo de tabaco, alcohol y drogas y la escasa práctica de AF (Moreno-Arrebola et al., 2018). En este sentido, de acuerdo con las recomendaciones de la OMS (2010), toda persona adulta que practique semanalmente menos de 150 minutos de AF moderada, 75 minutos de AF vigorosa o una combinación equivalente entre ambas opciones, se califica como sedentaria o inactiva (Aranceta et al., 2016). Tomando como unidad de referencia el MET, equivalente al gasto energético de 1 kcal/kg/h (sirva como ejemplo la actividad de estar sentado), una AF moderada es aquella que supone un gasto de entre 3 y 6 METS, mientras que AF vigorosa se asocia a un gasto igual o superior a los 6 METS (Haskell et al., 2007). De este modo, se puede afirmar que la práctica habitual de AF es una de las conductas que componen un estilo de vida saludable y un factor decisivo para mejorar la calidad de vida y la salud de las personas (Rodríguez et al., 2017). A pesar de esta evidencia, son varios los estudios que muestran datos sobre la falta de práctica de actividad física en la población universitaria, con un alto número de estudiantes que no llegan a las recomendaciones mínimas (Arias et al., 2015; Castañeda-Vázquez et al., 2016; Cocca et al., 2014), especialmente en el caso del sexo femenino (Pulgar & Fernández-Luna, 2019). Los estudiantes universitarios son una población prioritaria para fomentar la adherencia a la práctica de AF, ya que se trata de una etapa idónea para afianzar los hábitos saludables con el fin de que a lo largo de su vida tengan una mejor salud tanto física como mental (Moreno-Arrebola et al., 2018). La universidad puede y debe desempeñar un papel fundamental en la educación para la salud y en la promoción de estilos de vida saludables en los estudiantes, ya que en ella crece la toma de decisiones y la independencia en los futuros profesionales que configurarán los servicios de la comunidad educativa. Ellos mismos podrán ser facilitadores y promotores de estilos de vida activos y saludables en sus familias, en sus futuros entornos laborales y en la sociedad en general (Abarca et al., 2015; Cecilia et al., 2018). Mejorar los niveles de práctica de AF en la población universitaria se considera especialmente importante en los futuros profesionales del ámbito educativo, ya que van a ser modelos y van a ejercer una gran influencia en su quehacer profesional en la adquisición de unos hábitos de vida saludables entre los niños y los adolescentes (Mendoza et al., 2013).

Desde hace unos años, las TIC están presentes en las actividades cotidianas. Sirvan como ejemplo los teléfonos móviles, los smartwatches y otros dispositivos móviles como las tablets, que son usados diariamente por los jóvenes para diferentes actividades y contextos, ya sean educativos o recreativos. Por todo ello, las TIC se convierten en una oportunidad para acercarse a las motivaciones de los estudiantes y educarlos para la salud, especialmente la práctica regular de AF (Carrion et al., 2016; Pulido et al., 2016). No en vano, en los últimos años se han desarrollado multitud de aplicaciones de AF para los dispositivos móviles. Más recientemente, se han presentado y extendido rápidamente las pulseras de AF. Estos dispositivos y herramientas, que llegan a registrar el número de pasos que se hacen, la distancia recorrida, los minutos activos y las calorías quemadas en actividad, pueden constituir un elemento importante para conocer su nivel de salud en relación a la cantidad y calidad de AF.

Por todo ello, en este estudio se ha pretendido comprobar si se fomenta la práctica de AF utilizando las TIC como elemento facilitador. Además, se ha querido analizar la eficacia que las aplicaciones móviles y las pulseras de AF pueden tener en relación a ese propósito, especialmente en relación a la necesidad de educar en las TIC a los futuros maestros para poder convertirlos en un recurso metodológico más (Colás et al., 2019).

Material y métodos

Objetivos

Este estudio se ha planteado con los siguientes objetivos:

- Valorar la eficacia de un programa de educación para la salud en estudiantes universitarios fundamentado en el uso de las TIC como elemento de motivación para alcanzar los niveles de AF recomendados por la OMS.
- Determinar las posibles diferencias existentes entre el uso de apps o de pulseras inteligentes de registro de los indicadores de salud en relación a la AF.

Método

Se realizó un diseño cuantitativo, cuasi-experimental, longitudinal y con mediciones pre y post. En el estudio participaron estudiantes de tercer curso del Grado en Magisterio en Educación Infantil (EI) y del Grado en Magisterio en Educación Primaria (EP) de la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza, matriculados en el turno de mañana. Inicialmente se contó con 105 estudiantes (margen de error del 6%

sobre el total de estudiantes matriculados), con edades comprendidas entre los 20 y los 21 años. Fueron divididos en dos grupos de manera aleatoria, un grupo control y un grupo experimental TIC. Dentro de este último grupo se diferenciaron dos subgrupos, en función de la herramienta TIC empleada: subgrupo experimental 1 –app– y subgrupo experimental 2 –pulseras de AF–. Para la confección de los grupos se tuvo en cuenta la relación de proporcionalidad de estudiantes matriculados en ambos grados universitarios, dos grupos de EP y uno de EI. Como criterios de exclusión, se eliminaron del estudio a todas aquellas personas que no completaron alguno de los instrumentos utilizados. De esta forma, la muestra quedó configurada por 80 estudiantes, 13 hombres y 67 mujeres (tabla 1).

Tabla 1. Relación de participantes.

Grupo estudio		EI	EP	Total
Control	Hombre	0	4	4
	Mujer	8	12	20
App	Hombre	0	1	1
	Mujer	8	12	20
Pulsera AF	Hombre	0	8	8
	Mujer	12	15	27
Total	Hombre	0	13	13
	Mujer	28	39	67
Total		28	52	80

Leyenda: EI= Educación Infantil; EP= Educación Primaria.

Instrumentos

International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)

La valoración del tiempo invertido en la práctica de AF para los grupos control y experimental TIC se llevó a cabo mediante el Cuestionario IPAQ S7 (Cancela et al., 2019), cuya fiabilidad es de $r = .76$; IC 95%: $.73-.77$ (Craig et al., 2003; Mantilla & Gómez-Conesa, 2007). La elección de esta herramienta obedeció a criterios de economía y facilidad a la hora de utilizarlo (Yu et al., 2015). Con el propósito de analizar el grado de cumplimiento de recomendaciones mínimas señaladas por la OMS (2010), en este trabajo solo se tuvieron en cuenta las preguntas referentes a los días de AF moderada y vigorosa, junto con el tiempo destinado en cada una de esas sesiones. El cuestionario se aplicó del mismo modo en la evaluación final, atendiendo nuevamente a los parámetros de tiempo semanal destinado a la realización de AF moderada o vigorosa.

Aplicaciones para dispositivos móviles

Empleadas por los estudiantes del subgrupo experimental 1, se contó con dos aplicaciones: Google Fit

para Android y Salud para IOS. Los criterios de selección de estas apps fueron la gratuidad y el hecho de presentar un diseño y funcionamiento similar, además de su facilidad de uso y configuración para asegurar el anonimato de los participantes (Koski-Jannes et al., 2009). Mediante los acelerómetros y el GPS, ambas aplicaciones recogen datos sobre los indicadores de salud requeridos: minutos activos, pasos realizados, distancia recorrida y calorías quemadas.

Pulseras de AF

Los estudiantes del subgrupo experimental 2 utilizaron el modelo MI BAND 3 de Xiaomi que registra los niveles de AF con idénticas variables que las del grupo app (minutos activos, pasos diarios, distancia recorrida y calorías quemadas). La consulta de los datos, y el volcado de los mismos, se realizó a través de la aplicación MiFit compatible con los sistemas operativos Android e IOS.

Procedimiento

La captación de la muestra se hizo durante el mes de diciembre de 2018, informando a todos los grupos potenciales sobre los objetivos y el proceso a seguir. A comienzos del mes de febrero de 2019 se llevó a cabo una sesión de trabajo con todos los estudiantes que decidieron participar de forma voluntaria, realizando la medición inicial para la valoración de la práctica de AF mediante la cumplimentación del cuestionario IPAQ y se concretaron los participantes en cada uno de los grupos de estudio. Durante la semana siguiente se trabajó con los participantes de los subgrupos experimentales en el uso y manejo de las herramientas TIC utilizadas: aplicaciones móviles y pulseras de AF.

Una vez realizadas las mediciones y el planteamiento de objetivos personales comenzó el programa de intervención, que se extendió siete semanas. Los participantes debían tomar decisiones y estrategias de forma individual para tratar de conseguir sus propios objetivos. Una vez por semana, los participantes de los dos subgrupos experimentales debían completar una hoja de registro en la que se anotaban los datos de minutos activos, pasos realizados, distancia recorrida y calorías quemadas (figura 1). En la octava semana se llevó a cabo la medición final mediante el cuestionario IPAQ a todos los participantes del estudio.

Para los análisis estadísticos se utilizaron los programas SPSS, versión 25 (IBM Comp., 2017) y el complemento EZAnalyce (Microsoft Excel, 2007). Se realizaron estudios comparativos mediante pruebas de bondad de ajuste Chi-cuadrado y T-Student entre los diferentes grupos en función de las variables es-

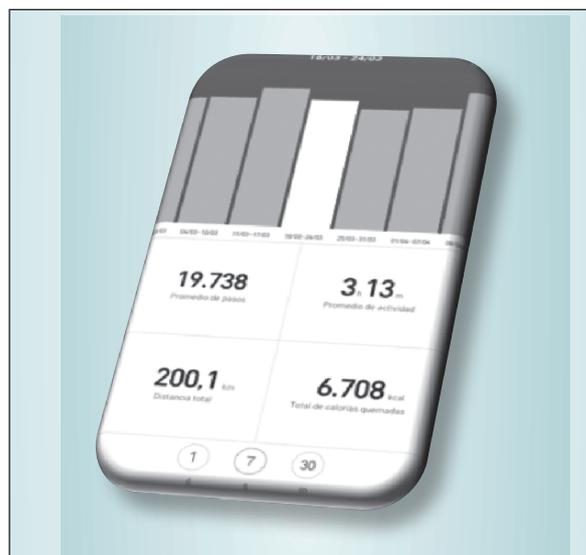


Figura 1. Datos de AF semanal.

tudiadas y asegurando el cumplimiento de los principios de aleatoriedad, homocedasticidad y distribución normal. En primer lugar, se realizó un análisis comparativo entre el grupo control y el grupo experimental TIC. Posteriormente se estudió la incidencia de cada uno de las herramientas TIC utilizadas por cada uno de los subgrupos experimentales y si mostraban diferencias significativas en cuanto a su eficacia.

Análisis y resultados

Análisis de comparación pre-test de los grupos control y experimental TIC

Se realizó un primer análisis comparativo pre-test del cuestionario IPAQ entre el grupo control y el grupo experimental TIC. Una vez asegurada la distribución normal de los grupos de estudio y la homogeneidad entre ambos a través de la prueba de Levene (AF Moderada - $F = .936$; $p = .337$; AF Vigorosa - $F = 2.718$; $p = .105$; Minutos Totales AF - $F = 1.512$; $p = .224$) se procedió a realizar la prueba T-Student (Tabla 2). No se encontraron diferencias significativas en las variables analizadas. Por lo tanto, se constató que ambos grupos partían de un nivel similar y fueron tomados como grupos de estudio equivalentes.

Tabla 2. Comparativa pre-test entre grupo control y grupo experimental TIC.

Variable	Valor t	Sig. (p)
Minutos AF Moderada	.691	.492
Minutos AF Vigorosa	-.620	.537
Minutos Totales AF	-.452	.653

Tabla 3. Prueba Chi-cuadrado pre y post grupo experimental TIC para cumplimiento OMS.

	No	Sí	Total	Chi Square Total	df	p
Pre Cumple OMS	17	9	26			
Post Cumple OMS	9	21	30	7.012	1	.008
Total	26	30	56			

Análisis de comparación pre-test y post-test en el grupo experimental TIC

Tras la aplicación de la medida de ayuda para el grupo experimental TIC y con el fin de detectar un posible aumento de AF, del control de la misma y del aumento de participantes que llegaban a cumplir con las recomendaciones de salud de la OMS, se procedió a realizar un segundo análisis estadístico pre-post mediante la aplicación de pruebas T-Student y Chi-cuadrado.

Se obtuvieron resultados significativos respecto a la variable de minutos de actividad moderada con valores $t = -2.986$ y una significatividad de $p = .003$ ($p < .01$). De esta manera se evidenció un aumento considerable sobre los minutos destinados a actividades de carácter moderado, ya que se pasó de una media de 37.136 minutos a una media post-test de 70.642. Sin embargo, no se encontró dicho aumento en las variables de minutos de actividad vigorosa y minutos de actividad total, manteniendo ambos un margen estable de tiempo: de 116.25 min frente a 120.758 min y 170.276 min frente a 194.616 min, respectivamente. Por último, hay que destacar que el análisis Chi-cuadrado resultó positivo, hallando una mejora en el número de individuos que pasaron a cumplir con las recomendaciones OMS (tabla 3).

Comparativa intragrupo de variables físicas: subgrupo experimental 1 y subgrupo experimental 2

El análisis comparativo entre los participantes que usaron como elemento motivador y de control las app y los usuarios de pulseras de AF relacionó por separado las variables objetivas que registraban ambas herramientas (el gasto de calorías, los pasos dados, los minutos activos y la distancia recorrida) con el fin de detectar diferencias de rendimiento y medida de los dos subgrupos experimentales. Se encontró que, en cuanto a la cadencia, no todo movimiento es actividad que aparece registrada en los dispositivos TIC. Al analizar los medidores implicados, se hallaron variaciones de cambio significativas y positivas en el subgrupo experimental 1 en cuanto a las variables de calorías ($t = 4.334$, $p < .001$), con un tamaño del efecto moderado para un valor de Eta (η) de .484. Lo mismo ocurrió en el caso de la variable de minutos activos ($t = 4.391$, p

$< .001$), con un tamaño del efecto moderado para un valor de Eta (η) de .479.

Por otro lado, el subgrupo experimental 2 presentó valores de $t = 3.492$, $p < .001$ con un tamaño del efecto moderado-bajo de Eta (η) de .270 para la variable distancia recorrida. En el número de pasos caminados, valores de $t = 4.921$, $p < .001$ con un tamaño del efecto moderado de .423 para Eta (η). Finalmente, en la variable de minutos activos los resultados fueron $t = 4.440$, $p < .001$ y un tamaño del efecto moderado para un valor de Eta (η)= .374.

Los resultados obtenidos en este análisis muestran la utilidad que tiene para el usuario el proporcionar visibilidad y control sobre los minutos activos en ambas herramientas TIC. En el caso del subgrupo experimental 2, las variables diferenciadoras que marcan el control y la motivación en el rendimiento son, junto a los minutos activos, la distancia recorrida y el número de pasos caminados.

Comparativa intergrupo variables físicas: subgrupos experimentales 1 y 2

Para estudiar la mayor o menor eficacia entre las herramientas tecnológicas utilizadas y la motivación por conseguir los objetivos propuestos se llevó a cabo un segundo análisis estadístico comparativo, esta vez con diseño intergrupo. No se pudo realizar sobre la variable calorías quemadas al encontrar una diferencia en el protocolo de la recogida de datos realizado por los estudiantes. Se encontraron diferencias significativas en las variables de número de pasos caminados y en la distancia recorrida en favor del subgrupo que empleó las pulseras de AF. La variable de total de minutos activos no arrojó diferencias significativas (tabla 4).

Comparativa post-test grupo control - grupo experimental TIC

Finalmente se realizó un análisis estadístico post-test con el fin de observar la existencia de diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental TIC. Se encuentra un cambio positivo y significativo a favor del grupo TIC respecto a las variables medidas inicialmente: minutos totales activos, minutos totales de actividad moderada. Por el contrario, la

Tabla 4. Prueba T-Student de comparación intergrupos: experimentales 1 y 2.

Variable	Subgrupo	Media (min)	Valor (t)	Sig. (p)
Min. Activos	Exp.1	95.476	-.736	.465
	Exp.2	102.212		
Pasos	Exp.1	7347.523	-2.866	<.01
	Exp.2	9087.303		
Distancia	Exp.1	4.466	-4.548	<.001
	Exp.2	7.141		

Leyenda: Exp. = subgrupo experimental; min = minutos.

Tabla 5. Prueba T-Student de comparativa post-test: grupos control y experimental TIC

Variable	Grupo	Media (min)	Valor (t)	Sig. (p)
Min. AF Total	Control	137.5	-2.024	< .05
	Experimental	255.458		
Min. AF Moderada	Control	51.250	-2.054	< .05
	Experimental	120.562		
Min. AF Vigorosa	Control	86.250	-1.144	.257
	Experimental	146.145		

Leyenda: min = minutos.

variable minutos totales de actividad vigorosa no presentó significatividad, tal y como se puede observar en la tabla 5.

No se han encontrado diferencias significativas en relación al Grado (EI o EP) en ninguna de las variables estudiadas.

Discusión

El estudio realizado ha tratado de comprobar la eficacia del uso de las herramientas TIC como recurso en la educación para en salud y fomentar un estilo de vida más activo en los estudiantes universitarios. Los resultados de este estudio muestran que las TIC influyen positivamente en la mejora de los indicadores de salud relativos a la práctica de AF; además, permiten al usuario ejercer un mejor control y conciencia sobre el tipo de actividad desarrollada. De este modo, se han alcanzado mejores resultados en relación al cumplimiento de las recomendaciones saludables señaladas por la OMS en el tiempo empleado en la realización de AF moderada. Todas estas mejoras encontradas contribuyen a la educación para salud de los estudiantes universitarios.

Para conocer el estado de los indicadores de salud se ha utilizado la versión corta del cuestionario IPAQ, señalado por Mella-Norambuena et al. (2019) como el más frecuente en este tipo de estudios. Este instrumento se basa en el recordatorio del tipo y de la cantidad de AF realizada por una persona, pudiendo obtener algún resultado sesgado (Hills et al., 2014).

Por este motivo, y de acuerdo con la literatura previa (Conejo et al., 2018; García-López et al., 2016; Pérez-Soto & García-Cantó, 2012), en este estudio se ha utilizado en combinación con acelerómetros, con el propósito de obtener mediciones más rigurosas. Entre la variedad de herramientas disponibles en el mercado (Pedicic & Bauman, 2015), se ha optado por la disposición de pulseras de AF. Los resultados obtenidos han mostrado, del mismo modo que Maxwell-Smith et al. (2018), que la automonitorización de la AF ha sido un facilitador de las mejoras obtenidas respecto al cumplimiento de las recomendaciones saludables. Además, la asincronía (Heron & Smyth, 2010; Lustria et al., 2009) de la app propia sobre la que se vuelcan los datos registrados permite llevar a cabo la AF sin depender del dispositivo móvil. Respecto a la segunda de las herramientas TIC seleccionadas, las apps, se determinó la idoneidad de utilizar una aplicación multiactividad frente a otras más específicas, dado que el programa a seguir por los estudiantes era libre, sin actividades concretas. Conviene señalar que, aunque existen estudios previos con herramientas TIC de medición de AF (Gonzalo et al., 2014), no se han encontrado estudios que hayan medido la fiabilidad y validez de las herramientas seleccionadas en este estudio. En este caso, al tratarse de un estudio piloto, puede servir como referencia para señalar posibles dificultades en el protocolo del trabajo, cuyo propósito es educar para la salud a través de la práctica de AF en estudiantes universitarios. Los resultados iniciales coincidieron con trabajos previos en los que esta población presenta índices de práctica por debajo de las recomendaciones saludables

(Arias et al., 2015; Cocca et al., 2014; Mendoza et al., 2013; Práxedes et al., 2016). Sin embargo, los resultados finales del subgrupo experimental 2 presentan resultados contradictorios con dichos estudios, ya que no solo realizan un mínimo de pasos diarios relacionado con la AF ligera (Rodríguez-Rodríguez et al., 2018), sino que han incrementado los valores de AF vigorosa y, especialmente, moderada. Las TIC se han convertido en un elemento facilitador, lo que contrasta con la percepción negativa que se ha tenido de ellas (Diego-Cordero et al., 2017).

Conclusiones

Se puede concluir con este estudio que las TIC influyen positivamente en el incremento del tiempo destinado a la realización de AF. Además, permiten al usuario ejercer un mejor control y conciencia sobre el tipo de actividad desarrollada. De este modo, se han alcanzado mejores resultados en relación al cumplimiento de las recomendaciones saludables señaladas por la OMS en el tiempo empleado en la realización de AF moderada. Entre las dos herramientas tecnológicas utilizadas, las pulseras de AF ejercen un mayor control sobre las variables de pasos realizados y distancia recorrida. Vistos los hallazgos de esta investigación se hace necesario concienciar a los futuros maestros sobre las posibilidades didácticas de las TIC como herramientas de promoción de estilos de vida saludables. Para ello, la formación específica en el manejo de las apps se hace indispensable.

Este trabajo presenta algunas limitaciones. El tamaño de la muestra dificulta la generalización de las con-

clusiones. Además, la muestra final no fue lo suficientemente amplia ni representativa en relación al sexo. Por otra parte, la utilización de las herramientas tecnológicas mostró algunos problemas en cuanto a la recogida de datos. Por ejemplo, algunas de las actividades físico-deportivas no podían realizarse llevando encima el dispositivo móvil (por ejemplo, natación o competiciones deportivas) y estos datos debían incorporarse manualmente con posterioridad. En este sentido, las pulseras de AF parecen presentar un mayor índice de fiabilidad, ya que no requiere añadir información de forma complementaria, volcando la totalidad de los datos en el momento de sincronizarse con la app.

Como vías de continuidad del estudio se planean diferentes posibilidades. En primer lugar, la réplica del mismo, ampliando el número de estudiantes. En segundo lugar, ampliar la muestra contando con profesorado y personal de administración y servicios, favoreciendo con ello un diagnóstico real de la comunidad educativa en la Facultad de Educación. Por último, hacer un estudio específico con los estudiantes de la mención en Educación Física del Grado universitario de Magisterio en EP, motivado por ser los futuros especialistas en materia de educación para la salud a través de la práctica de AF.

Agradecimientos

Los autores del estudio quieren agradecer tanto a la Facultad de Educación como al Vicerrectorado de Cultura y Proyección Social de la Universidad de Zaragoza, especialmente al Servicio de Actividades Deportivas, el apoyo institucional recibido para su desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

- Abarca, A., Murillo, B., Julián, J., Zaragoza, J., & Generelo, E. (2015). La Educación Física: ¿Una oportunidad para la promoción de la actividad física? *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, 28, 155-159.
- Adelantado-Renau, M., Díez-Fernández, A., Beltrán-Valls, M. R., Soriano-Maldonado, A. & Moliner-Urdiales, D., (2018). The effect of sleep quality on academic performance is mediated by Internet use time: DADOS study. *Jornal de Pediatria*, 95(4), 410-418. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.03.006>.
- Aranceta, J., Arijá, V., Maiz, E., Martínez, E., Ortega, R. M., Pérez-Rodrigo, C., Quiles, J., Rodríguez, A., Román, B., Salvador, G., Tur, J. A., Varela, G., & Serra, L. (2016). Guías alimentarias para la población española (SENC, diciembre 2016); la nueva pirámide de la alimentación saludable. *Nutrición Hospitalaria*, 33, 1-48. <https://doi.org/10.20960/nh.827>.
- Arias, N. M., Solera, M., Gracia, L., Silva, P., Martínez, V., Cañete, J., & Sánchez, M. (2015). Levels and Patterns of Objectively Assessed Physical Activity and Compliance with Different Public Health Guidelines in University Students. *PLoS ONE*, 10(11), 1-15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141977>.
- Boulos, M. N., Wheeler, S., Tavares, C. & Jones, R., (2011). How smartphones are changing the face of mobile and participatory healthcare: an overview, with example from eCAALYX. *Biomed Eng Online*, 10, 24. <https://doi.org/10.1186/1475-925X-10-24>
- Cancela, J. M., Ayán, C., Vila, H., Gutiérrez, J. M., & Gutiérrez- Santiago (2019). Validez de constructo del Cuestionario Internacional de Actividad Física en universitarios españoles. *RIDEP*, 52(3), 5-14. <https://doi.org/10.21865/RIDEP52.3.01>.
- Canova-Barrios, C., Quintana-Honores, M., & Álvarez-Miño, L. (2018). Estilos de Vida y su implicación en la salud de los estudiantes Universitarios de las Ciencias de la Salud: una revisión sistemática. *Revista Científica de UCES*, 23(2), 98-126.
- Carrión, C., Arroyo, L., Castell, C., Puigdomènech, E., Gómez, S. F., Domingo, L., & Espallargues, M. (2016). Utilización del teléfono móvil para el fomento de hábitos saludables en adolescentes. Estudio con grupos focales. *Revista Española Salud Pública*, 90, e1-e11.
- Castañeda-Vázquez, C., Campos-Mesa, M. C., & Del Castillo-Andrés, O. (2016). Actividad física y percepción de salud de los estudiantes universitarios. *Rev. Fac. Med.*, 64, 277-84. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v64n2.53068>.
- Cecilia, M. J., Atucha, N. M., & García, J. (2018). Estilos de salud y hábitos saludables en estudiantes del Grado en Farmacia. *Educación Médica*, 19(S3), 294-305. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.07.008>.
- Cocca, A., Liukkonen, J., Mayorga, D., & Viciano, J. (2014). Health-related Physical Activity levels in Spanish youth and young adults. *Perceptual and Motor Skills*, 118(1), 247-260. <https://doi.org/10.2466/10.06.PMS.118k16w1>.
- Cohn, A. M., Hunter-Reel, D., Hagman, B. T., & Mitchell, J. (2011). Promoting behavior change from alcohol use through mobile technology: the future of ecological momentary assessment. *Alcohol Clin Exp Res.*, 39, 2209-2215. <https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.2011.01571.x>.
- Colás, P., Conde, J., & Reyes, S. (2019). El desarrollo de la competencia digital docente desde un enfoque sociocultural. [The development of the digital teaching competence from a sociocultural approach]. *Comunicar*, 61, 21-32. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-02>.
- Conejo, I., Pajares, B., Alba, E., & Cuesta-Vargas, A. I. (2018). Grado de acuerdo entre la acelerometría y el Cuestionario Internacional de Actividad Física en pacientes supervivientes de cáncer de mama. *Fisioterapia*, 40(1), 26-35. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2017.05.005>.
- Comisión Europea/EACEA/Eurydice (2012). *El desarrollo de las competencias clave en el contexto escolar en Europa: desafíos y oportunidades para la política en la materia. Informe de Eurydice*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://doi.org/10.2797/13938>.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekkelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity. *Med Sci Sports Exerc*, 35(8), 1381-1395. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
- Diario Oficial de la Unión Europea (2014). *Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la Sociedad Digital C451: Acceso, educación, formación, empleo, herramientas para la igualdad*. Bruselas: Diario Oficial de la Unión Europea. <http://goo.gl/Vol1NC>.
- Diego-Cordero, R. D., Fernández-García, E., & Badanta, B. (2017). Uso de las TIC para fomentar estilos de vida saludables en niños/as y adolescentes: el caso del sobrepeso. *Revista Española de comunicación en Salud*, 8(1), 79-91. <https://doi.org/10.20318/recs.2017.3607>.
- García-López, O., Herráez, P., & Jiménez-Gutiérrez, A. (2016). Comparación de la Medida de Actividad Física Mediante Cuestionario Ipaq-L y Acelerómetro "Mywellness Key" en Trabajadores. *Kronos*, 15(2), 1-11.
- Golpe, S., Isorna, M., Gómez-Salgado, P., & Rial, A. (2017). Uso problemático de Internet y adolescentes: el deporte sí importa. *Retos, Nuevas Tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, 31, 52-57.
- Gonzalo, I., Benito, P.J., Delfa, J.M., Miangolarra, J.C., & Rojo-Tirado, M.A. (2014). The effect of holographic wristbands on body balance. *Rev. int. cienc. Deporte*, 38(10), 305-318. <http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2014.03802>.
- Haskell, W. L., Lee, I., Pate, R. R., Powell, K. E., & Blair, S. N. (2007). Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116(9), 1081-1093. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616b27>.
- Heron, K. E. & Smyth, J. M. (2010). Ecological momentary interventions: incorporating mobile technology into psychosocial and health behaviour treatments. *Br J Health Psychol.*, 15, 1-39. <https://doi.org/10.1348/135910709X466063>.
- Hills, A. P., Mokhtar, N., & Byrne, N. M. (2014). Assessment of Physical Activity and Energy Expenditure: An Overview of Objective Measures. *Frontiers in Nutrition*, 1, 5. <https://doi.org/10.3389/fnut.2014.00005>.
- Koski-Jannes, A., Cunningham, J., & Tolonen, K. (2009). Self-Assessment of drinking on the Internet 3-, 6- and 12-month follow-ups. *Alcohol and Alcoholism*, 44(3), 301-305. <https://doi.org/10.1093/alcalc/agn124>.
- Liesa, M., Vázquez, S., & Lloret, J. (2016). Identificación de las fortalezas y debilidades de la competencia digital en el uso de aplicaciones de internet del alumno de primer curso del Grado de Magisterio. *Revista Complutense de Educación*, 27(2), 845-962. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n2.48409.
- Lustria, M. L. A., Cortese, J., Noar, S. M., & Glueckauf, R. L. (2009). Computer-tailored health interventions delivered over the web: review and analysis of key components. *Patient Educ Couns.*, 74, 156-173. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2008.08.023>.
- Mantilla, S. C. y Gómez-Conesa, A. (2007). El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Revista iberoamericana de fisioterapia y kinesiología*, 10(1), 48-52. [https://doi.org/10.1016/S1138-6045\(07\)73665-1](https://doi.org/10.1016/S1138-6045(07)73665-1).
- Marquès, R. (2013). Impacto de las Tic en la educación: Funciones y limitaciones. *3 c TIC: Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 2(1), 1-15.
- Maxwell-Smith, C., Cohen, P. A., Platell, C., Tan, P., Levitt, M., Salama, P., Makin, G. B., Tan, J., Salfinger, S., Kader Ali Mohan, G., Kane, R. T., Hince, D., Jiménez-Castuera, R., & Hardcastle, S. J. (2018). Wearable Activity Technology And Action-Planning (WATAAP) to promote physical activity in cancer survivors: Randomised controlled trial protocol. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 18, 124-132. <https://doi.org/10.1016/j.ijchp.2018.03.003>.
- Mella-Norambuena, J., Celis, C., Sáez-Delgado, F., Aeloiza, A., Echeverría, C., Nazar, G., & Petermann-Rocha, F. (2019). Revisión sistemática de práctica de actividad física en estudiantes universitarios. *Rev. Ib. CC. Act. Fis. Dep.*, 8(2), 37-58. <http://dx.doi.org/10.24310/riccafd.2019.v8i2.6452>.
- Mendoza, V. M., Mecalco, C., Ortega, C., Mecalco, L., Soto, J. L., & Rodríguez, M. A. (2013). A randomized control trial: training program of university students as health promoters. *BMC Public Health*, 13, 162. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-162>.
- Moreno-Arrebola, R., Fernández-Revelles, A. B., Linares-Manrique, M., & Espejo-Garcés, T. (2018). Revisión sistemática sobre hábitos de

- actividad física en estudiantes universitarios. *Sportis. Revista Técnico-Científica del Deporte Escolar, Educación Física y Psicomotricidad*, 4(1), 162-183. <https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2062>.
- Muñoz-Sánchez, V. M. & Pérez, A. M. (2015). Acercamiento a las implicaciones existentes entre alimentación, calidad de vida y hábitos de vida saludables en la actualidad. *Revista de Humanidades*, 25, 11-30. <https://dx.doi.org/10.5944/rdh.25.2015.15840>.
- OMS (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Autor.
- Osorio, A. G., Rosero, M. Y. T., Ladino, A. M. M., Garcés, C. A. V., & Rodríguez, S. P. (2010). La promoción de la salud como estrategia para el fomento de estilos de vida saludables. *Revista hacia la Promoción de la Salud*, 15(1), 128-143.
- Pedisic, Z. & Bauman, A. (2015). Accelerometer-based measures in physical activity surveillance: current practices and issues. *British journal of sports medicine*, 49, 219-23. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093407>.
- Pérez-Soto, J. J. & García-Cantó, E. (2012). Medición de la Actividad Física Mediante el International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) en Estudios Españoles e Internacionales. *Revista Electrónica Actividad Física y Ciencias*, 4(2), 1-21.
- Práxedes, A., Sevil, J., Moreno, A., del Villar, F., & García, L. (2016). Niveles de actividad física y motivación en estudiantes universitarios. Diferencias en función del perfil académico vinculado a la práctica físico-deportiva. *Journal of Sport and Health Research*, 8(3), 191-204.
- Pulgar, S. & Fernández-Luna, A. (2019). Práctica de actividad física, consumo de tabaco y alcohol y sus efectos en la salud respiratoria de los jóvenes universitarios. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, 35, 130-135.
- Pulido, J. J., Sánchez-Oliva, D., Sánchez-Miguel, P. A., González-Ponce, I., & García-Calvo, T. (2016). Proyecto MÓVIL-ÍZATE: Fomento de la actividad física en escolares mediante las Apps móviles. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, 30, 3-8.
- Rodrigo-Sanjoaquín, J., Sevil-Serrano, J., Julián, J. A., Generelo, E., & Pérez-Ordás, R. (2019). *Implementación de las tecnologías de la información y la comunicación en la promoción de hábitos saludables*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Zaragoza. <https://doi.org/10.26754/uz.978-84-16723-65-2>.
- Rodríguez-Rodríguez, F., Cristi-Montero, C., Villa-González, E., Solís-Urra, P., & Chillón, P. (2018). Comparación de los niveles de actividad física durante la vida universitaria. *Rev Med Chile*, 146, 442-450. <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872018000400442>.
- Rodríguez, F. A., Valencia, S. C., Gaitán, E. M., González, S. A., & León, J. D. (2017). Hábitos saludables, motivos y barreras en la realización de actividad física en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación: Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 7(1 y 2), 81-102. <https://doi.org/10.15332/s2248-4418.2017.0001.05>.
- WHO (1986). Life-styles and Health. *Rv.Social Science and Medicine*, 22(2), 117-124. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(86\)90060-2](https://doi.org/10.1016/0277-9536(86)90060-2)
- Yu, C., Rouse, P. C., Veldhuijzen Van Zanten, J. J., Ntoumanis, N., Kitas, G. D., Duda, J. L., & Metsios, G. S. (2015). Subjective and objective levels of physical activity and their association with cardiorespiratory fitness in rheumatoid arthritis patients. *Arthritis Research y Therapy*, 17(1), 59. <https://doi.org/10.1186/s13075-015-0584-7>.



UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE



Miguel Ángel López
Olimpico UCAM y estudiante de CAFD

Información general

-  Facultad: **Deporte**
-  Modalidad: **presencial**
-  Tasa académica:
84,50 €/ECTS · 5.070,04 €/curso
-  Duración: **4 cursos**
-  Nº créditos: **240 ECTS**
-  Plazas: **320**
-  Campus: **Murcia**

- ✓ *Mención en Educación Física y Deportiva*
- ✓ *Mención en Gestión y Recreación Deportiva*
- ✓ *Mención en Entrenamiento Deportivo*
- ✓ *Mención en Reeducación Física y Funcional*
- ✓ *Mención en Especialista en la Práctica y Organización de las Actividades Náuticas*
- ✓ *También disponible en Cartagena*
- ✓ *Prácticas en empresas*

Título aprobado por:



Contacto

Campus de Los Jerónimos, 135
30107 Guadalupe - Murcia
+34 968 278 801 • info@ucam.edu
www.ucam.edu

Cuantificación de carga externa e interna en fútbol masculino semiprofesional

External and Internal Load Quantification in a semi-professional male football team

Óscar Balaguer Cabeza¹, Toni Caparrós Pons^{1,2}

1 Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC), Barcelona. España.

2 SPARG Research Group, Universitat de Vic. España.

CORRESPONDENCIA:

Óscar Balaguer Cabeza

oscarbalaguer3@gmail.com

Recepción: julio 2020 • Aceptación: septiembre 2020

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Balaguer, O., & Caparrós, T. (2021). Cuantificación de carga externa e interna en fútbol masculino semiprofesional. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 275-284. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1750>

Resumen

Con el objetivo de analizar el comportamiento de la carga externa (CE) e interna (CI) en un equipo de fútbol de la Primera División Española Sub-19, se realizó un estudio prospectivo observacional durante un microciclo del periodo competitivo durante la temporada 2018/2019. Durante 5 sesiones de entrenamiento y 1 partido se registró la percepción subjetiva de esfuerzo de sesión (sRPE) y, mediante acelerometría (Polar Team Pro), se analizaron las variables de CE distancia recorrida, número de sprint, velocidad de carrera, desaceleraciones y aceleraciones, y las variables de CI sumatorio de zonas de frecuencia cardíaca (SHRZ; summated heart rate zone) y variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC). Se determinó la independencia de las variables y exploraron posibles relaciones entre las variables y su posible coocurrencia. CE y CI se comportaron de manera independiente ($F=282.05$; $p<.001$; $ES=.25$). Se observaron relaciones significativas entre variables de CE y CI: SHRZ se relacionó con la totalidad las variables de CE (Distancia/min, $r=.845$, $p=.034$; Sprint, $r=.928$, $p=.008$; V4/min, $r=.916$, $p=.01$; HSR/min, $r=.909$, $p=.012$; Total DF/min, $r=.872$, $p=.023$; Total AF/min, $r=.921$, $p=.009$). RRMean, con Sprint, $r=-.856$, $p=.03$; Total DF/min, $r=-.943$, $p=.017$; Total AF/min, $r=-.943$, $p=.017$). Se determinó una posible coocurrencia entre CE y CI ($R^2 = 1.000$; $p = .005$) y entre CI y sRPE ($R^2 = 1.000$; $p = .008$). Las variables de CE presentan una posible coocurrencia con la variable de CI SHRZ. La variable subjetiva de CI sRPE presenta una posible coocurrencia con las variables objetivas de CI relativas a la VFC (RR mean, SDNN, RMSSD) y el tiempo de exposición de sesión. Las sesiones de entrenamiento, en un contexto semiprofesional de un equipo de fútbol, no replican las demandas de competición, presentando esta la mayor exigencia del microciclo.

Palabras clave: Monitorización, microciclo, acelerometría, SHRZ, VFC, perfil de entrenamiento.

Abstract

In order to quantify the external and internal load in a Spanish First Division U-19 football team, a prospective observational study was carried out for a microcycle during the 2018/2019 season. For a 5 training sessions and 1 match, session rate of perceived exertion (sRPE) was recorded and, with accelerometry (Polar Team Pro), were analysed studying distance, sprint, running speed, decelerations and accelerations by external load, and summated heart rate zone (SHRZ) and heart rate variability (HRV) by internal load. The independence of the variables was determined and possible relationships between variables and their causality were explored. External and internal load behave independently ($F=282.05$; $p<.001$; $ES=.25$). Significant relationships between external and internal measures were observed: SHRZ was related con to all external variables (Distance/min, $R=.845$, $p=.034$; Sprint; $r=.928$, $p=.008$; V4/min, $r=.916$, $p=.01$; HSR/min, $r=.909$, $p=.012$; Total DF/min, $r=.872$, $p=.023$; Total AF/min, $r=.921$, $p=.009$). RRMean, con Sprint, $r=-.856$, $p=.03$; Total DF/min, $r=-.943$, $p=.017$; Total AF/min, $r=-.943$, $p=.017$). Possible causality was determined between external and internal load ($R^2=1.000$; $p=.005$) and between internal load and sRPE ($R^2=1.000$; $p=.008$). CE variables present a possible co-occurrence with CI variable SHRZ. The subjective IQ variable sRPE presents a possible co-occurrence with the IQ objective variables relative to HRV (RR mean, SDNN, RMSSD) and session exposure time. The training sessions, in a semi-professional context of a soccer team, do not replicate the demands of competition, this being the highest requirement of the microcycle.

Key words: Monitoring, microcycle, accelerometry, SHRZ, HRV, training characterization.

Marco teórico

El fútbol es un deporte de cooperación-oposición de carácter intermitente, caracterizado por la alternancia de esfuerzos realizados a diferentes intensidades con periodos de recuperación variados (Rey-Martínez, 2016), desarrollado durante un período competitivo de unos 9-10 meses, con partidos oficiales de alta exigencia casi cada semana (Brito et al., 2016).

La relación positiva entre disponibilidad de jugadores con ranking de liga y puntos por partido (Bowen et al., 2019) demuestra la elevada correlación entre lesiones deportivas y éxito de equipo (Pol et al., 2018). En un deporte con valores epidemiológicos de seis a nueve lesiones por cada 1.000 horas de exposición, lo que supondría unas cincuenta lesiones por temporada en una plantilla de veinticinco jugadores, o dos lesiones por jugador por temporada (Delecroix et al., 2019; Noya & Sillero, 2012), es necesario preparar de forma específica e individualizada al deportista para afrontar la competición (Casamichana et al., 2013).

De los diferentes modelos de organización y diseño del entrenamiento para el fútbol, la microestructuración y la periodización táctica parecen ser los más propios (Domínguez, 2013). El microciclo estructurado es una unidad de entrenamiento semanal organizada en base al programa del jugador, el estado de recuperación del mismo y las demandas condicionales (Martín-García et al., 2018). Con el objetivo de prevenir la aparición de fatiga o decremento del rendimiento que aparece en calendarios competitivos tan longevos (Brito et al., 2016), se evidencia algo necesario que profesionales especializados, como los preparadores físicos o científicos del deporte, deban controlar determinadas variables que aporten información sobre la carga de entrenamiento.

La cuantificación de la carga de entrenamientos es esencial para determinar cómo se están adaptando los jugadores a la programación, entender las respuestas individuales al entrenamiento, evaluar la fatiga y las necesidades de recuperación, y minimizar los riesgos de sobreentrenamiento y lesión (Bourdon et al., 2017). El mayor riesgo de lesión es una lesión previa, factor interno no modificable, siendo la fatiga el segundo más importante (Delecroix et al., 2019). Sin embargo, es poco probable que una sola variable tenga suficiente poder predictivo del riesgo de lesión (Mccall et al., 2018), debido a la naturaleza multifactorial a diferentes escalas temporales, asociados a características individuales (fisiología, morfología, psicología) o externas al sistema (clima, terreno, rival...) (Pol et al., 2018). Bajo este enfoque integrado se combinan variables de carga externa (CE) e interna (CI) (Bourdon et al., 2017), entendiendo la dimensión externa como

el trabajo físico (carga neuromuscular) realizado durante la sesión, y la interna como las respuestas asociadas al estrés bioquímico (físico y psicofisiológico) y biomecánico (McLaren et al., 2017).

Los conceptos de CE y CI pueden ser valorados por diferentes variables, la aplicabilidad de las cuales depende del contexto. La organización, calidad y cantidad del ejercicio determinan la carga externa (Impellizzeri et al., 2019), monitorizada por tecnología GPS (Global Positioning System) que permite conocer el perfil físico de una manera fiable y válida (Casamichana et al., 2013; Casamichana & Castellano., 2011), mientras que las respuestas psicofisiológicas que ocurren durante la acción motriz del ejercicio determinan la carga interna (Impellizzeri et al., 2019; Campos-Vázquez et al., 2016), medidas principalmente mediante la frecuencia cardíaca, variable objetiva y precisa, y la percepción subjetiva de esfuerzo de sesión (sRPE), método sencillo, no invasivo y económico (Newton et al., 2019).

Las variables de estudio mediante CE más utilizadas son la distancia total recorrida, la distancia recorrida en cada una de las categorías de velocidad establecidas: parado-andando ($0-6.9 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$), carrera suave ($7.0-12.9 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$), carrera moderada ($13.0-17.9 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$), carrera rápida ($18.0-20.9 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) y sprint ($>21 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) y las aceleraciones realizadas en diferentes rangos de intensidad: entre $1.0-1.5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$, entre $1.5-2.0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$, $2.0-2.5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ y $>2.5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ (Casamichana et al., 2013).

La variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) es un parámetro para medir la CI mediante un sistema de registro fácil y no invasivo que permite evaluar cambios diarios en los deportistas (Capdevila et al., 2008). A partir de los intervalos RR (tiempo en milisegundos entre latidos cardíacos consecutivos) se podría analizar la duración media de todos ellos (RR mean), su desviación estándar (SDNN) y la raíz cuadrada de la media de la suma de las diferencias al cuadrado de todos los intervalos RR (RMSSD). Estas variables temporales se relacionan con el sistema parasimpático y se definen como indicador global de la fatiga psicofisiológica del deportista (Schmitt et al., 2015). Las variables del dominio frecuencial, que estiman la potencia relativa o absoluta, se dividen en cuatro bandas expresada en Hz (Shaffer & Ginsberg, 2017). También se relaciona el *summated heart rate zone method (SHRZ)*, basado en la división de la sesión de entrenamiento en cinco zonas de frecuencia cardíaca (FC), multiplicando el tiempo en cada zona por un factor de ponderación (Scantlebury et al., 2017).

A pesar de ser un deporte colectivo, cargas de entrenamiento externas teóricamente idénticas podrían provocar cargas internas diferentes en los jugadores del mismo grupo (Gabbett, 2016) debido a las diferencias interindividuales e intraindividuales en el po-

tencial de recuperación, capacidad de ejercicio o tolerancia al estrés. Esta se ha aplicado en el proceso de entrenamiento en otros deportes como el baloncesto (Sansonea et al., 2019), para el control de la fatiga en diferentes modalidades deportivas (Pyne & Martin, 2011) o la prevención de lesiones en fútbol profesional (Ivarsson et al., 2013). En este contexto, parece necesario evaluar a los deportistas individualmente y comparar los resultados obtenidos longitudinalmente (Bourdon et al., 2017) para poder ofrecer a cada deportista la dosis de entrenamiento óptima para maximizar su rendimiento (Newton et al., 2019).

A fin de valorar la posible aplicabilidad del control de las variables de entrenamiento a un ámbito deportivo con mayor número participantes, pero con más limitaciones que el fútbol profesional, el objetivo de esta investigación es analizar el comportamiento de la CE y CI en un microciclo de fútbol, con herramientas de monitorización aplicables para un contexto deportivo semiprofesional.

Metodología

Muestra

Veintitrés jugadores de fútbol semiprofesional (edad: $18.8 \pm .5$ años; altura: 177.7 ± 5.5 cm; masa: 72.3 ± 5.8 kg) de un mismo equipo de la Primera División Española Sub-19, durante la temporada 2018/2019 participaron en el estudio. Los jugadores entrenaban, de media, cuatro días por semana (300-350 min), más un día de competición el fin de semana (138 sesiones; 38 partidos); se analizaron CE y CI de 1 partido (MD, del inglés *match day*) y 5 sesiones de entrenamiento: MD-4, para 4 días antes del partido; MD-3, 3 días antes; MD-2, dos días antes; MD-1, un día antes; MD+1, un día después, donde MD +1R –recuperación– es para jugadores que completaron ≥ 60 minutos, y MD +1C –compensación– para los que jugador ≤ 60 minutos. Aquellos que no completaron el 80% de las semanas de entrenamiento se excluyeron del estudio, resultando $n = 18$. De acuerdo con la Declaración de Helsinki (2013), jugadores, entrenador y club fueron informados del proyecto de investigación, pudiendo abandonarlo en cualquier momento, y preservando el anonimato en el tratamiento de los datos.

Registro de variables

A cada jugador se le asignó y vinculó un dispositivo Polar Team Pro, el cual posee un sensor de movimiento MEMS de 200 Hz (acelerómetro, giroscopio y brújula digital) y GPS integrado de 10 Hz, que se situaba en el pecho gracias a una banda de frecuencia cardíaca, y también servía para registrar durante la sesión el intervalo RR. El software registraba cada uno de estos intervalos, siendo analizados posteriormente. Previamente al primer registro se programaron cinco categorías de velocidad y cuatro niveles de aceleraciones y deceleraciones diferentes (Casamichana et al., 2013), así como cinco zonas de frecuencia cardíaca (Scanlan et al., 2014) para el cálculo posterior del SHRZ. Se utilizó el método sRPE válido en fútbol (Impellizzeri et al., 2004) para el control de la carga de trabajo.

Del registro de CE se analizó: total de distancia recorrida (DT); velocidades de carrera: velocidad máxima ($V_{\text{máx}}$), velocidad media (V_{med}), número de sprints ($\geq 25.00 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$), distancia de velocidad en zona 1 ($V1$; $0.00 - 6.99 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$), distancia de velocidad en zona 2 ($V2$; $7.00 - 12.99 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$), distancia de velocidad en zona 3 ($V3$; $13.00 - 17.99 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$), distancia de velocidad en zona 4 ($V4$; $18.00 - 20.99 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) y distancia de carrera a alta intensidad (HSR; $\geq 21.00 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$); total de desaceleraciones 1 ($D1$; $-0.5 - -1.49 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$), desaceleraciones 2 ($D2$; $-1.5 - -1.99 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$), desaceleraciones 3 ($D3$; $-2.00 - -2.49 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$), desaceleraciones 4 ($D4$; $\geq -2.5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$), categorizándose las desaceleraciones 3 y 4 de alta intensidad (DF); total de aceleraciones 1 ($A1$; $0.5 - 1.49 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$), aceleraciones 2 ($A2$; $1.5 - 1.99 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$), aceleraciones 3 ($A3$; $2.0 - 2.49 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$), aceleraciones 4 ($A4$; $\geq 2.5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$), contabilizando las aceleraciones 3 y 4 de alta intensidad (AF).

Variables estudiadas

Del registro de CI se analizaron las siguientes variables: intensidad de la sesión (sRPE), modelo de zonas de frecuencia cardíaca sumadas (SHRZ), categorizando zona 1 ($Z1$; 50-59% $FC_{\text{máx}}$), zona 2 ($Z2$; 60-69% $FC_{\text{máx}}$), zona 3 ($Z3$; 70-79% $FC_{\text{máx}}$), zona 4 ($Z4$; 80-89% $FC_{\text{máx}}$) y zona 5 ($Z5$; 90-100% $FC_{\text{máx}}$); y a partir de todos los intervalos RR registrados, se calcularon la duración media de todos los intervalos RR (RR mean), desviación estándar de todos los intervalos RR (SDNN) y raíz cuadrada de la media de la suma de las diferencias al cuadrado de todos los intervalos RR (RMSSD).

Atendiendo a que la estructura de la competición conlleva encuentros separados cada siete días con cinco sesiones de entrenamiento entre ellos, se siguió el modelo propuesto por Martín-García et al. (2018)

Procedimiento

Atendiendo a que la estructura de la competición conlleva encuentros separados cada siete días con cinco sesiones de entrenamiento entre ellos, se siguió el modelo propuesto por Martín-García et al. (2018)

Tabla 1. Valores promedio de las variables de CE y CI por sesión de entrenamiento de preparación.

Variable	MD -4	MD -3	MD -2	MD -1
D. Total	5860.0 ± 670.6	6681.3 ± 960.4	4155.6 ± 264.6	4904.8 ± 329.7
D/min.	70.7 ± 8.3	91.4 ± 13.1	52.3 ± 3.4	54.2 ± 3.6
Vmáx.	27.3 ± 1.0	29.3 ± 3.3	27.5 ± 3.0	28.2 ± 2.3
Vmed.	4.3 ± .4	5.5 ± .8	3.3 ± .2	3.4 ± .2
Sprints	29.3 ± 11.5	27.7 ± 14.8	8.9 ± 3.4	14.3 ± 5.1
V3/min.	10.1 ± 2.6	12.2 ± 5.0	4.8 ± 1.2	4.0 ± 1.1
V4/min.	3.0 ± 1.1	3.5 ± 1.4	1.3 ± .4	1.5 ± .6
HSR/min.	3.2 ± 1.6	4.0 ± 2.8	.8 ± .4	1.8 ± 1.0
D3/min.	.8 ± .2	1.0 ± .1	.3 ± .1	.3 ± .1
D4/min.	.8 ± .2	.8 ± .3	.3 ± .1	.3 ± .1
TDF/min.	1.6 ± .4	1.8 ± .3	.6 ± .1	.6 ± .1
A3/min.	1.2 ± .3	1.4 ± .3	.3 ± .1	.4 ± .1
A4/min.	.2 ± .1	.2 ± .1	.4 ± .1	.4 ± .1
TAF/min.	1.4 ± .3	1.6 ± .4	.7 ± .1	.8 ± .2
sRPE	442.3 ± 105.4	493.6 ± 94.2	505.4 ± 96.65	543 ± 106.5
SHRZ	202.1 ± 40.1	204.3 ± 45.4	129.2 ± 34.4	167.3 ± 50.6
RR mean	5.5 ± 4.5	9.1 ± 9.8	17.0 ± 4.9	10.1 ± 11.2
SDNN	84.4 ± 37.7	109.6 ± 54.2	178.0 ± 26.4	116.9 ± 54.4
RMSSD	57.0 ± 49.5	91.7 ± 69.3	175.5 ± 29.0	104.0 ± 64.6

Match Day (MD); distancia (D); minuto (min); velocidad máxima (Vmáx.); velocidad media (Vmed.); zona de velocidad 3 (V3); zona de velocidad 4 (V4); carrera a alta intensidad (HSR); desaceleración nivel 3 (D3); desaceleración nivel 4 (D4). total desaceleraciones 3 y 4 (TDF); aceleración nivel 3 (A3); aceleración nivel 4 (A4); total aceleraciones 3 y 4 (TAF); percepción subjetiva de esfuerzo de sesión (sRPE); summated heart rate zone method (SHRZ); duración media de todos los intervalos RR (RR mean); desviación estándar de todos los intervalos RR (SDNN); raíz cuadrada de la media de la suma de las diferencias al cuadrado de todos los intervalos RR (RMSSD).

para programar el microciclo de trabajo. Durante un microciclo, previo al inicio de la sesión, el preparador físico colocaba el sensor asignado a cada jugador. Los datos de la sesión se registraban simultáneamente de manera individual. Finalizada la sesión, en el total de las 5 sesiones, se registraba la sRPE. Los jugadores, en una ventana de 30 minutos – 1 hora post sesión o partido, de manera individual y sin conocer las respuestas de los compañeros, respondían a la pregunta “¿Cuánto de exigente ha sido el trabajo?”, recibida mediante un formulario de Google al dispositivo móvil personal. La escala utilizada fue la de Borg CR-10 donde 1 es un esfuerzo muy suave y 10 es un esfuerzo máximo. La intensidad expresada por el jugador se multiplicaba por la duración de la sesión y se expresaba en unidades arbitrarias (UA) (Fanchini et al., 2018).

Análisis estadístico

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el software JASP 0.11.1.0 para Windows 10 (JASP Team, Amsterdam, The Netherlands). En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de tendencia central y determinó la normalidad de la muestra. Atendiendo a la no-normalidad de la muestra, y con el objetivo de determinar la independencia de las variables durante

el transcurso de las sesiones y partido del microciclo, se realizó la prueba de Friedman y, posteriormente, se realizó un test post hoc de Conover's con la corrección de la significación de Bonferroni. Posteriormente, y para determinar la posible relación entre los promedios de las variables de CE y CI de las sesiones de entrenamiento registradas a la largo el microciclo, y atendiendo a su normalidad, se aplicó el parámetro Rho de Pearson. Los valores del coeficiente fueron entre -1 y +1. Finalmente, se realizaron regresiones lineales múltiples y se exploró la coocurrencia entre las variables de los diferentes parámetros estudiados. El nivel de significación de todos los casos fue $p < .05$.

Resultados

En los 5 entrenamientos registrados con acelerometría (Tabla 1 y Tabla 2), los jugadores sumaron un total de 396 minutos de exposición, se recorrió una distancia media de 5091.3 ± 291.7 metros, se asumieron velocidades medias de $4 \pm .2$ kilómetros por hora, con valores máximos de $27.9 \pm .9$ kilómetros por hora, realizando un promedio de 18.3 ± 5.2 sprints y recorriendo una distancia media de 170.9 ± 71.9 metros a alta velocidad (HSR).

Tabla 2. Valores promedio de las variables de CE y CI por sesión de entrenamiento compensación, recuperación y partido.

Variable	MD +1C	MD +1R	MD
D. Total	4029.0 ± 292.9	2952.3 ± 241.8	9589.6 ± 473.9
D/min.	57.0 ± 4.1	42.2 ± 3.3	200.0 ± 10.5
Vmáx.	27.0 ± 2.5	23.4 ± 1.5	30.0 ± 3.8
Vmed.	3.6 ± .2	2.6 ± .2	6.2 ± .4
Sprints	11.4 ± 3.4	3.6 ± 2.2	35.5 ± 5.2
V3/min.	5.8 ± .8	2.0 ± .6	31.3 ± 2.9
V4/min.	1.8 ± .5	.6 ± .4	8.6 ± .9
HSR/min.	1.1 ± .6	.2 ± .2	8.8 ± 2.4
D3/min.	.4 ± .1	.2 ± .1	1.4 ± .1
D4/min.	.5 ± .1	.1 ± .1	1.3 ± .2
TDF/min.	.9 ± .2	.3 ± .1	2.7 ± .2
A3/min.	.4 ± .1	.2 ± .1	1.7 ± .2
A4/min.	.5 ± .2	.2 ± .1	1.3 ± .2
TAF/min.	.9 ± .3	.4 ± .1	3.0 ± .2
sRPE	530.2 ± 123.8	294.4 ± 70.6	614.6 ± 279.8
SHRZ	147.8 ± 36.9	65.7 ± 32.3	330.6 ± 52.8
RR mean	9.9 ± 7.9	17.3 ± 24.7	1.8 ± 1.0
SDNN	114.4 ± 39.9	127.2 ± 74.1	44.2 ± 15.6
RMSSD	100.2 ± 48.0	114.4 ± 39.9	40.1 ± 11.9

Match Day (MD); compensación (C); recuperación (R); distancia (D); minuto (min); velocidad máxima (Vmáx.); velocidad media (Vmed.); zona de velocidad 3 (V3); zona de velocidad 4 (V4); carrera a alta intensidad (HSR); desaceleración nivel 3 (D3); desaceleración nivel 4 (D4); total desaceleraciones 3 y 4 (TDF); aceleración nivel 3 (A3); aceleración nivel 4 (A4); total aceleraciones 3 y 4 (TAF); percepción subjetiva de esfuerzo de sesión (sRPE); summated heart rate zone method (SHRZ); duración media de todos los intervalos RR (RR mean); desviación estándar de todos los intervalos RR (SDNN); raíz cuadrada de la media de la suma de las diferencias al cuadrado de todos los intervalos RR (RMSSD).

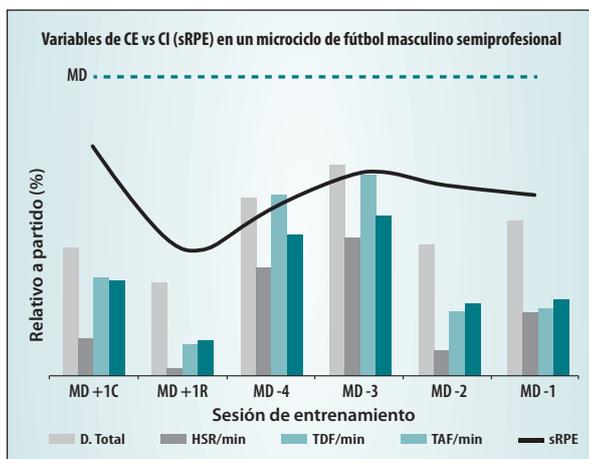


Figura 1. Match Day (MD); compensación (C); recuperación (R); distancia (D); minuto (min); carrera a alta intensidad (HSR); total desaceleraciones 3 y 4 (TDF); total aceleraciones 3 y 4 (TAF); percepción subjetiva de esfuerzo de sesión (sRPE).

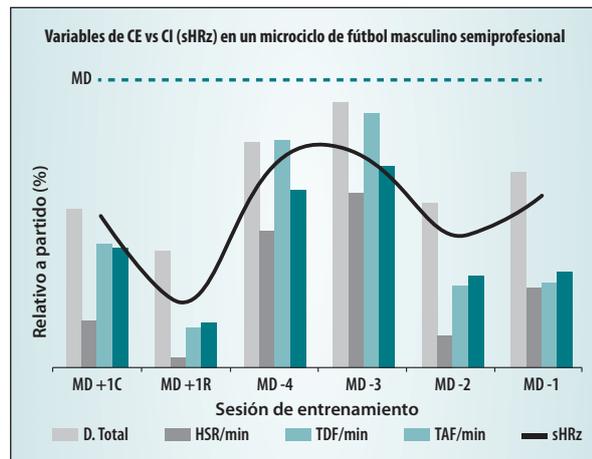


Figura 2. Match Day (MD); compensación (C); recuperación (R); distancia (D); minuto (min); carrera a alta intensidad (HSR); total desaceleraciones 3 y 4 (TDF); total aceleraciones 3 y 4 (TAF); summated heart rate zone method (sHRZ).

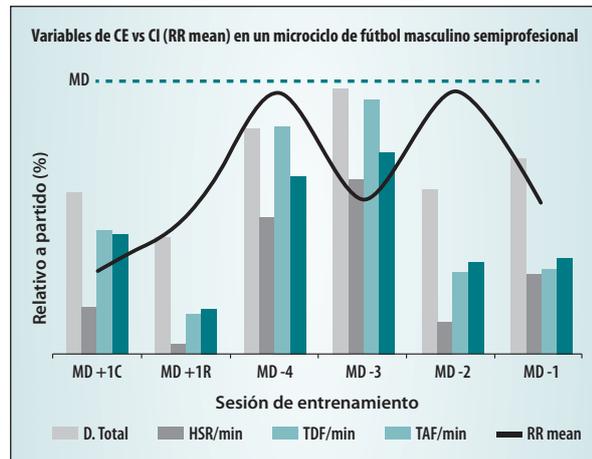


Figura 3. Match Day (MD); compensación (C); recuperación (R); distancia (D); minuto (min); carrera a alta intensidad (HSR); total desaceleraciones 3 y 4 (TDF); total aceleraciones 3 y 4 (TAF); duración media de todos los intervalos RR (RR mean).

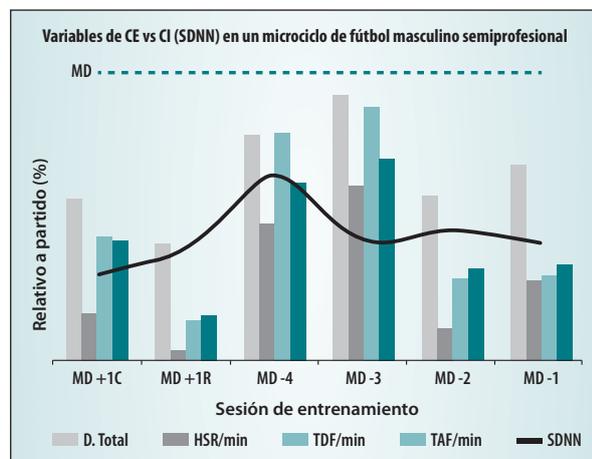


Figura 4. Match Day (MD); compensación (C); recuperación (R); distancia (D); minuto (min); carrera a alta intensidad (HSR); total desaceleraciones 3 y 4 (TDF); total aceleraciones 3 y 4 (TAF); desviación estándar de todos los intervalos RR (SDNN).

Tabla 3. Correlaciones de Pearson (Rho) entre los parámetros de CE y CI (n=5).

		SHRz	RR mean	SDNN	RMSSD
Distancia/min	Pearson's Rho	.845	-.669	-.471	-.488
	p-value	.034	.146	.346	.326
Sprints	Pearson's Rho	.928	-.856	-.659	-.686
	p-value	.008	.03	.155	.132
V4/min	Pearson's Rho	.916	-.811	-.595	-.620
	p-value	.01	.05	.212	.189
HSR/min	Pearson's Rho	.909	-.79	-.616	-.634
	p-value	.012	.062	.193	.192
Total DF/min	Pearson's Rho	.872	-.787	-.602	-.630
	p-value	.023	.068	.206	.180
Total AF/min	Pearson's Rho	.921	-.803	-.555	-.579
	p-value	.009	.055	.253	.228

Summated heart rate zone method (SHRZ); duración media de todos los intervalos RR (RR mean); desviación estándar de todos los intervalos RR (SDNN); raíz cuadrada de la media de la suma de las diferencias al cuadrado de todos los intervalos RR (RMSSD); minuto (min); zona de velocidad 4 (V4); carrera a alta intensidad (HSR); total desaceleraciones 3 y 4 (Total DF); total aceleraciones 3 y 4 (Total AF).

Tabla 4. Regresión lineal múltiple que explica SHRZ en función de variables de CE. Resumen del modelo de regresión.

Modelo	R	R ²	R ² Ajustada	RMSE
1	1.000	1.000	1.000	.354

Variables predictoras: Distancia/min; HSR/min; Total AF/min; Total DF/min. Variable dependiente: SHRZ

ANOVA de la ecuación

Modelo		Suma cuadrados	df	Media cuadrados	F	p
1	Regression	13444.320	4	3361.080	26837.011	.005
	Residual	.125	1	.125		
	Total	13444.446	5			

Modelo 1 incluye: Distancia/min; HSR/min; Total AF/min; Total DF/min.

Coeficientes de la ecuación

Modelo		No estandarizado	Error estándar	Estandarizado	t	p
1	(Intercept)	98.623	1.367		72.168	.009
	Distancia/min	-2.631	.037	-.880	-71.473	.009
	HSR/min	31.596	.382	.896	82.625	.008
	Total AF/min	350.828	2.663	3.072	131.759	.005
	Total DF/min	-186.505	1.880	-2.177	-99.197	.006

Asimismo, se reportó una sRPE promedio de 472.9 ± 119.9 u.a., asumiendo 468.2 ± 91.9 unidades arbitrarias por evento, registrándose 170.1 ± 7.0 unidades de SHRZ. Respecto la VFC se obtuvo una duración media de los intervalos (RR mean) de 10.3 ± 7.4 , una desviación estándar de intervalos RR (SDNN) de 120.7 ± 16.7 y una raíz cuadrada media de las diferencias de los intervalos RR (RMSSD) de 105.7 ± 9.8 .

En el partido (Tabla 2) registrado se recorrió una distancia media de 9589.6 ± 473.9 metros, se asumieron velocidades medias de $6.2 \pm .4$ kilómetros por hora, con valores máximos de 30.0 ± 3.8 kilómetros por hora, con un promedio de 35.5 ± 5.2 sprints y recorriendo una distancia media de 8.8 ± 2.4 metros a alta velocidad (HSR).

La sRPE promedio reportada fue de 614.6 ± 279.8 u.a., registrándose 330.6 ± 52.8 unidades de SHRZ. Los valores de VFC de RR mean fueron de 1.8 ± 1.0 , una SDNN de 44.2 ± 15.6 y una RMSSD de 40.1 ± 11.9 .

Atendiendo al análisis estadístico, se observaron diferencias significativas entre el conjunto de variables de CE y de CI durante las diferentes sesiones del microciclo ($F=282.05$; $p<.001$; $ES=.25$). El posterior análisis post hoc determinó la independencia entre las variables en todos los casos ($p<.05$) excepto entre sRPE y RRMean ($p=1$) y entre SDNN y SHRZ ($p=1$). El test correlacional (Tabla 3) permitió determinar relaciones significativas entre las variables de CE y CI. La variable SHRZ presentó relaciones significativas positivas con la totalidad las variables de CE (Distancia/

Tabla 5. Regresión lineal múltiple que explica sRPE en función de variables de CI. Resumen del modelo de regresión.

Modelo	R	R ²	R ² Ajustada	RMSE
1	1.000	1.000	1.000	.014

Variables predictoras: RR mean; SDNN; RMSSD; Tiempo total de sesión (min). Variable dependiente: sRPE.

ANOVA de la ecuación

Modelo		Suma cuadrados	df	Media cuadrados	F	p
1	Regression	6.639	4	1.660	9007.643	.008
	Residual	1.843e-4	1	1.843e-4		
	Total	6.640	5			

Modelo 1 incluye: RR mean; SDNN; RMSSD; Tiempo total de sesión (min).

Coefficientes de la ecuación

Modelo		No estandarizado	Error estándar	Estandarizado	t	p
1	(Intercept)	21.837	.143		152.527	.004
	RR mean	-.523	.003	-2.131	-183.745	.003
	SDNN	-.242	.003	-6.517	-75.906	.008
	RMSSD	.249	.003	8.383	95.155	.007
	Tiempo total (min)	-.090	8.770e-4	-.624	-102.620	.006

min, $r=.845$, $p=.034$; Sprint, $r=.928$, $p=.008$; V4/min, $r=.916$, $p=.01$; HSR/min, $r=.909$, $p=.012$; Total DF/min, $r=.872$, $p=.023$; Total AF/min, $r=.921$, $p=.009$). Unas de las variables de CI propias de la VFC presentaron relaciones significativas negativas con algunas de las variables de CE. En el caso de RRMean con Sprint, $r=-.856$, $p=.03$; Total DF/min, $r=-.943$, $p=.017$; Total AF/min, $r=-.943$, $p=.017$) y una tendencia también negativa con Sprints ($r=-.811$, $p=.05$). No se observaron relaciones para SDNN y RMSSD.

Finalmente, la regresión lineal múltiple propuesta mostró que SHRZ (CI) podría verse definida por la combinación lineal de las siguientes variables de CE por minuto: Dist/min, HSR/min, Total AF/min y Total DF/min ($R^2 = 1.000$; $p = .005$) (Tabla 4).

El desarrollo de regresión lineal múltiple mostró relación de ($R^2 = 1.000$; $p = .008$) en la definición de la sRPE a partir de la combinación lineal de los parámetros de VFC RR mean, SDNN, RMSSD y Total tiempo de sesión (Tabla 5).

Discusión

El hallazgo más relevante observado en este estudio es la relación que presentan las variables de CE y CI a lo largo de un microciclo preparatorio, así como la posibilidad de presentar un modelo de monitorización ecológico, en el presente contexto deportivo específico.

CE y CI son propiedades emergentes diferentes donde cada acción física conlleva una respuesta fisiológi-

ca (Newton et al., 2019). Atendiendo a los resultados observados ($F=282.05$; $p<.001$) CE y CI deberían ser valoradas de manera independiente (Impellizzeri et al., 2019), sugiriéndose una respuesta individual a cada una de las diferentes propuestas de entrenamiento. Atendiendo a las posibles diferencias entre variables, precisamente aquellas en las que no se dan sRPE y RR-Mean, ni SDNN con sHRz (ambas con $p=1$), en todos los casos son variables propias de CI. La no existencia de diferencias entre sRPE y RRMean podría ir asociada al comportamiento de ambas variables. La mayor percepción de la intensidad se asocia a FC mayores, momentos en el que la RRMean sería menor (Brito et al., 2016). En este contexto específico, este resultado estaría de acuerdo a la literatura que presenta el sRPE como herramienta subjetiva válida para la valoración de la respuesta fisiológica (CI) objetiva del deportista en modalidades intermitentes (Scott et al., 2013). En todo caso, CE se comporta de manera independiente con todas las variables de CI. Los resultados obtenidos en este estudio permitirían valorar posibles relaciones entre ambos parámetros (Tabla 3), ayudando a comprender el efecto de la CE en el jugador. Por un lado, una variable propia de CI, SHRZ, presentó relaciones significativas positivas con la totalidad de las variables de CE ($p<.01$). Y otra, RR mean, asociada a la VFC, lo hizo de manera negativa ($p<.05$) a los Sprint y Total DF/min y Total AF/min, que establece relación con la afectación a su recuperación, estrés o fatiga acumulados (Sansonea et al., 2019). Estos resultados, en un contexto deportivo multifactorial (Pol et al., 2018), nos

podría ofrecer una primera visión del efecto global de la CE en la recuperación, estrés o fatiga de cada jugador.

Asimismo, las diferencias interindividuales e intra-individuales provocan que CE idénticas provoquen CI diferentes (Bourdon et al., 2017; Gabbett, 2016). Se observa una posible coocurrencia ($R^2 = 1.000$) (Tabla 4 y Tabla 5), donde hallamos que la relación de variables puede ayudar a descifrar la carga de entrenamiento y acercarse a la dosis óptima de entrenamiento, proponiéndose necesaria la monitorización de ambas naturalezas de manera individual y longitudinal (Bourdon et al., 2017).

Tratando de organizar la estructura de las sesiones en busca de optimizar las adaptaciones fisiológicas y aumentar el rendimiento de los deportistas, en un microciclo con una sola competición la concentración de carga más elevada se produce en el componente central del microciclo, MD -4 y MD -3, mientras que 48 horas precompetición (MD -2 y MD -1) se produce un decremento notable (Clemente et al., 2019; Martín-García et al., 2018; Stevens et al., 2017). Así como Martín-García et al. (2018), en la sesión MD +1 se diferencia el grupo de jugadores que completaron la mayor parte del partido (≥ 60 minutos) de los que jugaron un tiempo parcial (≤ 60 minutos), recibiendo los segundos una carga de trabajo superior.

Atendiendo a la naturaleza de un deporte complejo que desarrolla los partidos mediante movimientos impredecibles, resultantes de la combinación de cortos esfuerzos multidireccionales de alta intensidad y largos períodos de baja intensidad (Martín-García et al., 2018; Bradley & Ade, 2018), durante las sesiones de entrenamiento las acciones de máxima intensidad y corta duración predominan sobre las acciones de máxima intensidad y larga duración. En las sesiones MD+1C, MD-4 y MD-3, donde la CE es más elevada, los jugadores tienden a realizar un $\pm 12\%$ más desaceleraciones que aceleraciones, en cambio, en las sesiones de menor CE (MD+1R, MD-2 y MD-1) sucede lo contrario, las aceleraciones son $\pm 3\%$ superiores a las desaceleraciones. Tal y como propone la literatura, en deportes colectivos, la intensidad de las acciones para frenar es superior a la intensidad de las acciones para acelerar. Las variables SHRZ y CE presentan una posible coocurrencia ($R^2 = 1.000$) reportando un comportamiento idéntico, a mayor volumen de CE, mayor respuesta de SHRZ (Tabla 4).

A pesar del auge de herramientas objetivas para monitorizar las CE y CI, continúa siendo necesaria la evaluación mediante variables ecológicas, apareciendo así métodos subjetivos como la sRPE (Newton et al., 2019): la segunda regresión lineal propuesta (Tabla 5) permitiría definir la CI del deportista a partir de

la sRPE ($R^2 = 1.000$). El uso de una variable podría permitir interpretar la otra, así como complementar la información que esta reportaría para la gestión de la carga previa y posteriormente a la sesión. Aun así, no deberíamos caer en el error de ofrecer máxima validez a dicho método, puesto podría presentar ciertas limitaciones. Atendiendo a la literatura (Halperin & Emanuel, 2019; Scott et al., 2013), la sRPE presenta un comportamiento similar al SHRZ, por tanto, al comportamiento de las variables de CE pero, contextualizando el análisis de las sesiones MD-2 y MD-1, (Figura 1) en este caso podríamos considerar que no es un método que permita diferenciar la carga absoluta de la sesión, puesto que son dos sesiones con una carga $\pm 25\%$ menor a MD-4 y MD-3, y la sRPE reportada es muy similar. En relación al perfil de RR mean, coincide con la continuidad temporal de la sesión (Figura 3). En las sesiones MD-4 y MD-2, donde existe pausa entre acciones de máxima intensidad aparecen los valores más altos. Por el contrario, cuando la sesión presenta poca recuperación y mucha continuidad de las tareas (MD+1C, MD-3, MD-1), los valores son inferiores, puesto el tiempo entre latidos es menor y, por tanto, la variabilidad (Brito et al., 2016).

La competición representa la carga absoluta más elevada del microciclo, pero el perfil de las demandas absolutas y por minuto de las sesiones de entrenamiento difiere del de las de la competición. De acuerdo a los resultados del presente estudio, y siguiendo a Casamichana et al. (2013), se observa que, en relación por minuto, tanto el número de desaceleraciones y aceleraciones como la intensidad valorada mediante CI se reproduce e, incluso, se puede sobre solicitar. Sin embargo, variables como HSR o sprint se alejan mucho de la realidad competitiva, presentando diferencias porcentuales de 30-40%. Dicha desemejanza podría venir debido al sobreuso de juegos reducidos en las sesiones de entrenamiento, alejándose del uso de espacios y distancias en que se desarrolla la competición (Casamichana et al., 2013).

El actual estudio presenta una serie de limitaciones. El entorno semiprofesional en una disciplina abierta y compleja puede provocar errores o pérdidas de registro, siendo necesaria una muestra de análisis amplia y longitudinal en el tiempo para la validación del perfil de entrenamiento y competición.

Conclusiones

Variables de alta intensidad de CE por minuto (D, HSR, TDF y TAF) presentan una posible coocurrencia con la variable de CI SHRZ. Asimismo, también se ha

observado una posible coocurrencia entre variables subjetivas de CI, como la sRPE, y variables objetivas de CI relativa a la VFC (RR mean, SDNN, RMSSD) y el tiempo de exposición de sesión. El perfil de entrenamiento podría definirse por diferentes variables de CE (D. total, Vmáx, Vmed, Sprints, V3, V4, HSR, D3, D4, TDF, A3, A4, TAF) y, a su vez, de CI (sRPE, SHRZ, RR mean, SDNN y RMSSD), pudiéndose comportar de manera independiente y complementaria. Las sesiones de entrenamiento, en un contexto semiprofesional de un equipo de fútbol, no replican las demandas de competición, presentando esta la mayor exigencia del microciclo.

Aplicaciones prácticas

Ante la necesidad de conocer el estado y las necesidades diarias del o la deportista para su óptimo rendimiento, se descarta el análisis exhaustivo de la totalidad de los datos ofrecidos por las herramientas de CE y CI. Es necesario seleccionar los datos relevantes

para el contexto en el que se desarrolla la actividad, y así extraer perfiles objetivos de manera individual. Conocer las relaciones entre las variables permitiría la posibilidad de simplificar dicho análisis según el objetivo. El análisis de valores de CI previo a sesión podría ofrecer información para programar la CE necesaria a fin de optimizar el desarrollo del humano deportista.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos

Los autores agradecen a todos los jugadores que han participado en el estudio y al cuerpo técnico, que ha permitido el desarrollo de la investigación y ayudado en su registro.

BIBLIOGRAFÍA

- Bourdon, P. C., Cardinale, M., Murray, A., Gastin, P., Kellmann, M., Varley, M. C., Gabbett, T. J., Coutts, A. J., Burgess, D. J., Gregson, W., Cable, N. T. (2017). Monitoring Athlete Training Loads: Consensus Statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 161-170. doi:10.1123/IJSP.2017-0208
- Bowen, L., Gross, A. S., Gimpel, M., Bruce-low, S., & Li, F. (2019). Spikes in acute:chronic workload ratio (ACWR) associated with a 5 - 7 times greater injury rate in English Premier League football players: a comprehensive 3-year study. *British journal of sports medicine*, 1-9. doi:10.1136/bjsports-2018-099422
- Bradley, P. S., & Ade, J. D. (2018). Are current physical match performance metrics in elite soccer fit for purpose or is the adoption of an integrated approach needed? *International Journal of Sports Physiology and Performance*. doi:10.1123/ijsp.2017-0433
- Brito, J., Hertzog, M., & P. Nassis, G. (2016). Do match-related contextual variables influence training load in highly trained soccer players? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(2). doi:10.1519/JSC.0000000000001113
- Campos-Vázquez, M. Á., González-Jurado, J. A., León-Prados, J. A., Toscano-Bendala, F. J., & Suarez-Arrones, L. (2016). Comparación de la carga interna entre partidos amistosos y un juego condicionado en jugadores profesionales de fútbol. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11, 67-73. <https://doi.org/10.12800/ccd.v11i31.644>
- Capdevila, L., Rodas, G., Ocaña, M., Parrado, E., Pintanel, M., & Valero, M. (2008). Variabilidad de la frecuencia cardíaca como indicador de salud en el deporte: validación con un cuestionario de calidad. *Apunts Medicina de l'Esport*, 62-69. doi:10.1016/S1886-6581(08)70073-2
- Casamichana, D., Castellano, J., & Dellal, A. (2013). Perfil cinemático en partidos amistosos de futbolistas semiprofesionales. *Journal of Sport and Health Research*, 5(3), 283-294.
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2011). Demandas físicas en jugadores semiprofesionales de fútbol: ¿se entrena igual que se compite? *Cultura, Ciencia y Deporte*, 6, 121-127. doi:10.12800/ccd.v6i17.39
- Clemente, F. M., Owen, A., & Serra-olivares, J. (2019). Characterization of the weekly external load profile of professional soccer teams from Portugal and the Netherlands, 66(March), 155-164. Doi:10.2478/hukin-2018-0054
- Delecroix, B., Delaval, B., Dawson, B., Berthoin, S., & Dupont, G. (2019). Workload and injury incidence in elite football academy players. *Journal of Sports Sciences*. doi:10.1080/02640414.2019.1584954
- Dominguez, E. (2013). Alternativas en la estructura y diseño del microciclo en el fútbol. *Revista de Preparación Física en el Fútbol*, (1), 1-14.
- Fanchini, M., Rampinini, E., Riggio, M., Coutts, A. J., Pecci, C., & McCall, A. (2018). Despite association, the acute:chronic work load ratio does not predict non-contact injury in elite footballers. *Science and Medicine in Football*, 1-7. doi:10.1080/24733938.2018.1429014
- Gabbett, T. J. (2016). The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British journal of sports medicine*, (January), 1-9. doi:10.1136/bjsports-2015-095788
- Halperin, I., & Emanuel, A. (2019). Rating of perceived effort: methodological concerns and future directions. *Sports Medicine*. doi:10.1007/s40279-019-01229-z
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2019). Internal and External Training Load: 15 Years On. *Journal of sports physiology and performance*, (January). doi:10.1123/ijsp.2018-0935
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. doi:10.1249/01.MSS.0000128199.23901.2F
- Ivarsson A, Johnson U & Podlog L. (2013) Psychological predictors of injury occurrence: a prospective investigation of professional Swedish soccer players. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2013;22:19-26. doi:10.1123/jsr.22.1.19
- Martín-García, A., Gómez, A., Bradley, P., Morera, F., & Casamichana, D. (2018). Quantification of a professional football team's external load using a microcycle structure. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 1-8. doi:10.1519/JSC.0000000000002816
- Mccall, A., Dupont, G., & Ekstrand, J. (2018). Internal workload and non-contact injury: a one- season study of five teams from the UEFA Elite Club Injury Study. *British journal of sports medicine*, 1-6. doi:10.1136/bjsports-2017-098473
- Mclaren, S. J., Hurst, C., Spears, I. R., & Weston, M. (2017). The relationships between internal and external measures of training load and intensity in team sports: a meta-analysis. *Sports Medicine*. doi:10.1007/s40279-017-0830-z
- Newton, M., Owen, A. L., & Baker, J. S. (2019). Monitoring external and internal training loads: relationships with injury risk in professional soccer: A review. *EC Orthopaedics*, (August), 686-697.
- Noya, J., & Sillero, M. (2012). Incidencia lesional en el fútbol profesional español a lo largo de una temporada: días de baja por lesión. *Apunts Medicina de l'Esport*, 1-9. doi:10.1016/j.apunts.2011.10.001
- Pol, R., Hristovski, R., Medina, D., & Balague, N. (2018). From microscopic to macroscopic sports injuries. Applying the complex dynamic systems approach to sports medicine: a narrative review. *British journal of sports medicine*, 1-8. doi:10.1136/bjsports-2016-097395
- Pyne D.B. & Martin D.T. (2011). Fatigue-insights from individual and team sports. In: Marino FE, ed. *Regulation of fatigue in exercise*. New York: Nova Science, 2011:177-85.
- Rey-Martínez, J. (2016). Métodos para la cuantificación de la carga en el fútbol. *Revista de Preparación Física en el Fútbol*, 11-23.
- Sansonea, P. A., Tessitore, A., Paulauskas, H., Lukonaitiene, L., Tschanc, H., Plaugar, V. & Conte D. (2019). Physical and physiological demands and hormonal responses in basketball small-sided games with different tactical tasks and training regimes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22, 602-606. doi:10.1016/j.jsams.2018.11.017
- Scanlan, A., Wen, N., Tucker, P., & Dalbo, V. (2014). The relationship between internal and external training load models during basketball training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(9), 2397-2405. doi:10.1519/JSC.0000000000000458
- Scantlebury, S., Till, K., Atkinson, G., Sawczuk, T., & Jones, B. (2017). The within-participant correlation between s-RPE and heart rate in youth Sport. *Sports Medicine International Open*, 1. doi:10.1055/s-0043-118650
- Schmitt, L., Regnard, J., & Millet, G. P. (2015). Monitoring fatigue status with HRV measures in elite athletes: an avenue beyond RMSSD? *Frontiers in Physiology*, 6, 343. doi:10.3389/fphys.2015.00343
- Shaffer F, Ginsberg JP. An Overview of Heart Rate variability Metrics and Norms. *Front Public Health*. 2017;28:258. doi:10.3389/fpubh.2017.00258
- Scott, T. J., Black, C. R., Quinn, J., & Coutts, A. J. (2013). Validity and reliability of the session-RPE method for quantifying training in Australian football: a comparison of the CR10 and CR100 scales. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 270-276. doi:10.1519/JSC.0b013e3182541d2e
- Stevens, T. G. A., Ruiters, C. J. De, Twisk, J. W. R., Savelsbergh, G. J. P., & Beek, P. J. (2017). Quantification of in-season training load relative to match load in professional Dutch Eredivisie football players. *Science and Medicine in Football*, 1(2), 117-125. doi:10.1080/24733938.2017.1282163

Influencia de la lateralidad y el lado de juego de los jugadores de pádel de alto nivel en parámetros técnico-tácticos

Influence of hand-dominance and the game side on technique and tactical parameters in high-level padel

Jesús Ramón-Llín¹, Bernardino J. Sánchez-Alcaraz², Alejandro Sánchez-Pay², José Francisco Guzmán³, Rafael Martínez-Gallego³, Diego Muñoz⁴

1 Facultad de Educación. Universidad de Valencia. España.

2 Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia. España.

3 Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Valencia. España.

4 Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura. España.

CORRESPONDENCIA:

Alejandro Sánchez-Pay
aspay@um.es

Recepción: mayo 2020 • Aceptación: diciembre 2020

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Ramón-Llín, J., Sánchez-Alcaraz, B.J., Sánchez-Pay, A., Guzmán, J.F., Martínez-Gallego, R. & Muñoz, D. (2021). Influencia de la lateralidad y el lado de juego de los jugadores de pádel de alto nivel en parámetros técnico-tácticos. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 285-291. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1751>

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar la influencia de la lateralidad y el lado de juego de los jugadores en la distribución, dirección y eficacia de los golpes en pádel de alto nivel. La muestra incluyó 8680 golpes correspondientes a 1055 puntos de 9 partidos de primera categoría nacional. Los partidos fueron analizados a través de observación sistemática. Los resultados de este estudio mostraron que los jugadores diestros realizan significativamente más golpes ganadores y con trayectorias cruzadas que los zurdos, que juegan más golpes paralelos ($p < .05$). Además, los jugadores del lado derecho juegan más golpes paralelos, mientras que los jugadores del lado izquierdo juegan más cruzados y realizan más golpes ganadores ($p < .05$). Finalmente, se observaron cambios en los comportamientos tácticos de los jugadores cuando los jugadores de la pareja son diestros y cuando un jugador de la pareja es zurdo. De acuerdo con estos resultados, la lateralidad de los jugadores en el partido tiene un importante papel en el estilo y la eficacia del juego en pádel. Estas diferencias deben ser tomadas en cuenta en el diseño de entrenamientos en pádel adaptados a las demandas de la competición.

Palabras clave: Deportes de raqueta, análisis del rendimiento, lateralidad, competición.

Abstract

The aim of this study was to analyze the influence of players' hand dominance and game side on strokes' distribution, direction and effectiveness in high-level padel. The sample included 8680 strokes corresponding to 1055 points from 9 national first category matches. Matches were analyzed through systematic observation. The results of this study showed that right-handed players made significantly more winners and cross-court strokes than left-handed players ($p < .05$). In addition, right-hand players play more down the line shots, while the left-side players play more cross court and winner shots ($p < .05$). Finally, changes in players' tactical behaviors were observed depending player's hand dominance (right-handed or left-handed) in the match. According to these findings, the hand dominance has an important role in players' game style and effectiveness. These differences should be taken into account for designing optimal training programs in padel.

Key words: Racket sports, performance analysis, laterality, competition.

Introducción

El pádel es un deporte de cooperación-oposición practicado en parejas (2 vs 2), en una pista con espacio de juego de 20 metros de largo por 10 de ancho, rodeada por paredes o cristales y vallas metálicas, que permiten el rebote de la pelota, y cuya puntuación es similar a la del tenis (Federación Internacional de Pádel, 2017). Al igual que otros deportes de raqueta, forma parte de los denominados deportes abiertos, en los que es necesaria una constante toma de decisiones (O'Donoghue & Ingram, 2001), por lo que los aspectos funcionales de espacio y comunicación motriz adquieren una gran relevancia. Por otro lado, el gran auge de este deporte durante los últimos años (Courel-Ibáñez, Sánchez-Alcaraz, García, & Echeagaray, 2017) ha despertado el interés de los investigadores (Sánchez-Alcaraz, Cañas, & Courel-Ibáñez, 2015) y la necesidad de obtener información relevante que permita a entrenadores y jugadores desarrollar de manera más eficaz y precisa programas de entrenamiento adaptados a las exigencias de la competición (Courel-Ibáñez, Sánchez-Alcaraz, & Cañas, 2017; Courel-Ibáñez, Sánchez-Alcaraz, & Muñoz, 2019; Díaz, Grijota, Robles, Maynar, & Muñoz, 2017; Muñoz et al., 2017; Sánchez-Alcaraz, Courel-I, & Cañas, 2016).

Las investigaciones relacionadas con el análisis del rendimiento y la competición en pádel profesional han analizado, principalmente, los aspectos relacionados con la distribución y frecuencia de los golpes, los desplazamientos de los jugadores y los aspectos temporales del juego (Carrasco, Romero, Sañudo, & de Hoyo, 2011; Courel-Ibáñez & Sánchez-Alcaraz, 2017; Hoyo-Lara, Sañudo-Corrales, & Carrasco, 2007; Sañudo, De Hoyo, & Carrasco, 2008). Así, los estudios realizados sobre jugadores de alto rendimiento en pádel han determinado que, a nivel táctico, existen dos posiciones básicas de juego: la posición de ataque, que es aquella en la que la pareja juega en posiciones cercanas a la red, y la posición de defensa, que es aquella en la que la pareja juega en el fondo de la pista (Ramón-Llin, Guzmán, Llana, James, & Vučković, 2017), destacando la importancia de ocupar y mantener una posición ofensiva, cercana a la red para aumentar las probabilidades de éxito (Courel-Ibáñez, Sánchez-Alcaraz, & Cañas, 2015; Ramón-Llin, Guzmán, Belloch, Vučković, & James, 2013; Sánchez-Alcaraz, Courel-Ibáñez, et al., 2020), diferenciando según el lado de juego (Ramón-Llin et al., 2020). Estos trabajos muestran que más del 80% de los puntos directos se obtienen desde la red, principalmente a través de golpes de ataque (voleas y especialmente remates) realizados cerca de la red, en la parte central de la pista (Carrasco et al., 2011; Courel-Ibáñez et al., 2019), como consecuencia del uso del

globo en fase de defensa, cuyo objetivo es desplazar al rival hacia posiciones más retrasadas (Muñoz et al., 2017). De este modo, es habitual que los jugadores con mayor potencia y mejores golpes de este tipo (remates) se posicionen en el lado izquierdo si son diestros, y en el lado derecho si son zurdos. Así, los golpes realizados por el lado del brazo dominante (volea de derecha, bandeja y remate), se realizarán en la zona central de la pista (ver figura 1), lugar que favorece una mayor posibilidad de cambios de dirección de la pelota, en busca de los rebotes de la pelota en las paredes laterales, que dificulta la devolución por parte de los rivales, incrementando el número de errores (Lupo et al., 2018).

En estas circunstancias, la presencia de un jugador zurdo en la pareja, que pueda colocarse en el lado derecho de la pista, produciría que ambos jugadores pudiesen cubrir la parte central en la zona ofensiva (cercana a la red). De este modo, ambos ocupan el centro de la pista con su golpe por el lado dominante, lo que les permite ser más agresivos y presionar con mayor facilidad a sus rivales (Almonacid-Cruz, 2012; Courel-Ibáñez & Sánchez-Alcaraz, 2018). Otros deportes similares han observado ciertas ventajas para los jugadores zurdos en estos deportes de interacción (Loffing, Hagemann, & Strauss, 2010), debido a los efectos negativos de la frecuencia, es decir, a la escasa familiaridad con el estilo táctico y técnico de un zurdo (p.ej: efecto que imprime a la pelota) comparada con los jugadores diestros. En este sentido, algunos autores afirman que los jugadores zurdos tienen una mejor anticipación y percepción visual que los jugadores diestros (Grouios, Tsorbatzoudis, Alexandris, & Barkoukis, 2000; Hagemann, 2009). De este modo, ya que el rendimiento en los deportes de raqueta como el pádel está muy relacionado con una buena percepción de estímulos y una rápida toma de decisión, parece que los jugadores zurdos adquieren una ventaja en este tipo de deportes. Además, se ha demostrado también que, en deportes como el tenis, existe una falta de adaptación a los estilos de juego de los jugadores zurdos, debido fundamentalmente a la exposición repetida, tanto en entrenamientos como en competición, a jugadores diestros, que provoca tomas de decisión y estrategias cognitivas mal ajustadas a los rivales zurdos (Del Villar, González, Iglesias, Moreno, & Cervelló, 2007). No obstante, y aunque la influencia de la lateralidad de los jugadores ha sido un tema recurrente de estudio en los deportes de raqueta, apenas existen trabajos en pádel que analicen las diferencias en los parámetros de juego entre jugadores zurdos y diestros. Por tanto, el objetivo de este estudio es analizar la influencia de la lateralidad y el lado de juego de los jugadores en la distribución, dirección y eficacia de los golpes en pádel de alto nivel.

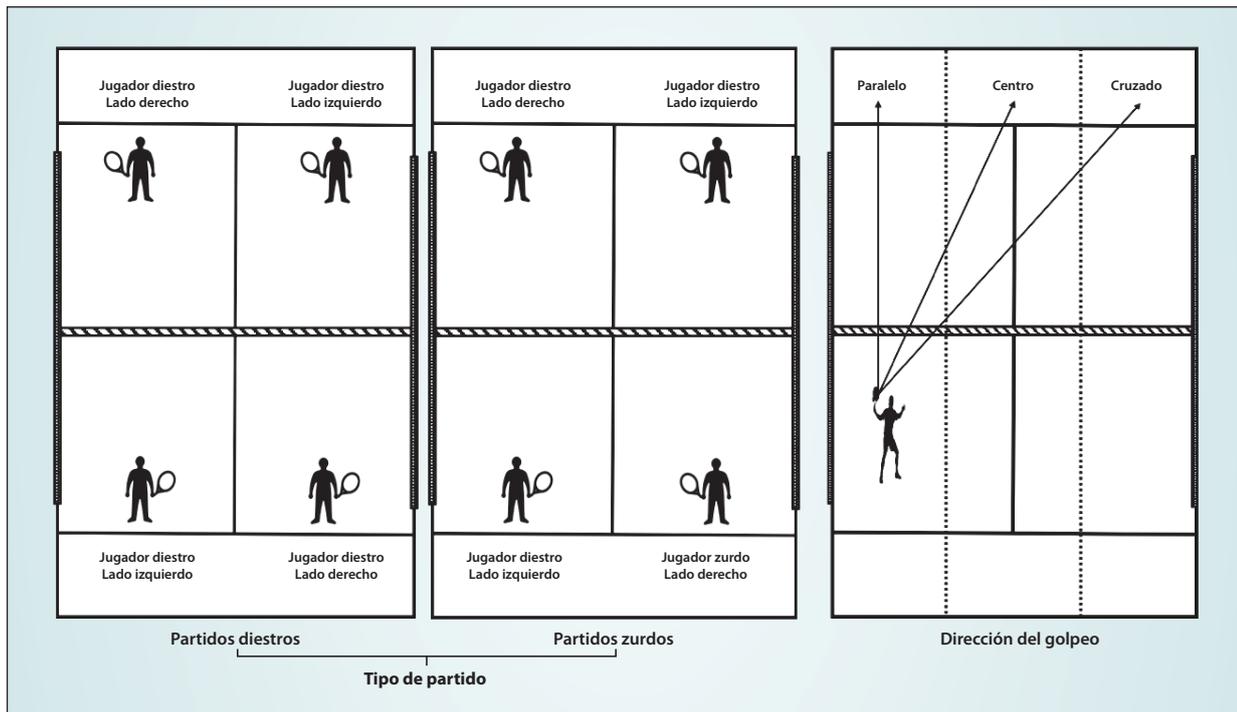


Figura 1. Distribución del tipo de partido y las direcciones de los golpes.

Método

Muestra y variables

La muestra incluyó 8680 golpes correspondientes a 1055 puntos de nueve partidos de primera categoría nacional masculina, y correspondientes a partidos de rondas de cuartos, semifinal y final. En el estudio participaron voluntariamente 16 jugadores masculinos, con una edad media de 25.2 ± 7.1 años. Los partidos se jugaron siguiendo el reglamento oficial de juego (Federación Internacional de Pádel, 2017). Las variables analizadas fueron las siguientes:

- Tipo de partido: los partidos se agruparon en función de la lateralidad de los jugadores (Figura 1), distinguiendo dos grupos: a) partidos de diestros: los cuatro jugadores participantes eran diestros ($N = 6$ partidos; 6091 golpes) y b) partidos con zurdo: una pareja formada por jugadores diestros y una pareja formada por un jugador diestro y otro zurdo ($N = 3$ partidos; 2589 golpes). Los jugadores zurdos jugaron el 100% de los partidos en el lado derecho.
- Tipo de jugador: los jugadores fueron clasificados según su posición en la pista, distinguiendo entre jugador que juega en el lado derecho, y jugador que juega en el lado izquierdo de juego (Figura 1).
- Lateralidad del jugador: distinguiendo entre jugadores zurdos y jugadores diestros.

- Participación del jugador en el partido: se contabilizó el número de golpes que ejecutó cada jugador en el partido.
- Eficacia del golpeo: para la eficacia del golpeo se diferenció entre continuidad en el juego (el golpeo provoca que el punto continúe), golpe ganador (el jugador gana el punto con el golpe directo) y error (el jugador pierde el punto fallando el golpe) (Coul-Ibáñez & Sánchez-Alcaraz, 2017).
- Dirección del golpeo: se distinguieron 3 posibles direcciones: paralelo (golpeo con una trayectoria de la pelota paralela a la malla lateral), zona central (golpeo con una trayectoria de la pelota dirigida hacia el centro de la pista, golpeando la pelota el jugador contrario a no más de 2 metros de la línea central) y cruzado (golpeo con una trayectoria de la pelota diagonal a la malla lateral, golpeando la pelota el jugador contrario a más de 2 metros respecto de la línea central) (Figura 1).

Procedimiento

En primer lugar, se solicitó un consentimiento informado a los organizadores del torneo y a los deportistas para la grabación de los partidos. El estudio fue aprobado por el comité ético de la Universidad de Extremadura (154/2020). Posteriormente, se grabaron los partidos utilizando una cámara digital (SONY HDR-PJ620), colocada a 1,5 metros de altura desde

Tabla 1. Distribución de la eficacia, dirección del golpeo y participación en función de la lateralidad y el lado de juego de los jugadores.

	Lateralidad					Lado de juego						
	Diestros		Zurdos		Sig.	RCT	Lado derecho		Lado izquierdo		Sig.	RCT
	N	%	N	%			N	%	N	%		
Eficacia de golpeo												
Continuidad	5811 ^a	87.5	1815 ^b	89.1		-2.0	3586 ^a	88.9	4040 ^b	87.0		2.6
Ganador	325 ^a	4.9	69 ^b	3.4	.016	2.9	143 ^a	3.5	251 ^b	5.4	<.001	-4.2
Error	507	7.6	153	7.5		-0.2	307	7.6	353	7.6		0.0
Dirección de golpeo												
Paralelo	1552 ^a	23.4	579 ^b	28.4		-4.6	1117 ^a	27.7	1014 ^b	21.8		6.3
Cruzado	3564 ^a	53.7	975 ^b	47.9	<.001	4.6	1960 ^a	48.6	2579 ^b	55.5	<.001	-6.5
Zona central	1527	23.0	483	23.7		-0.7	959	23.8	1051	22.6		1.2

N = frecuencia; % = porcentaje; a,b = diferencias significativas en la comparación de proporciones de columna ajustando los valores de $p < .05$ según Bonferroni. RCT = Residuos Corregidos Tipificados.

el suelo y 3 metros de distancia de uno de los fondos de la pista. Los datos fueron registrados mediante observación sistemática, a través del uso del software específico LINCE (Gabin, Camerino, Anguera, & Castañer, 2012).

Dos observadores, graduados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, entrenadores de pádel, con más de 10 años de experiencia en el deporte, fueron entrenados específicamente para esta tarea. Al término del proceso de entrenamiento, cada observador analizó los mismos dos sets con el objetivo de calcular la confiabilidad inter-observador a través del Multirater Kappa Free (Randolph, 2005), obteniendo valores por encima de .80. Para asegurar la consistencia de los datos, se evaluó la confiabilidad intra-observador al final del proceso de observación, obteniendo valores mínimos de .80. Siguiendo a Altman (1991, p.404), los valores de kappa obtenidos permitieron considerar el grado de acuerdo como muy alto ($> .80$) (Altman, 1991).

Análisis estadístico

Se realizó el cálculo de las frecuencias y porcentajes de las variables objeto de estudio. Posteriormente, se realizó una comparativa de las estadísticas de la participación, eficacia del golpeo y dirección de este a través de la prueba Chi-Cuadrado (X^2). Además, se realizaron pruebas Z de comparación de proporciones de columna, ajustando los valores de $p < .05$ según Bonferroni y se indicaron los Residuos Corregidos Tipificados (RCT).

El tamaño del efecto se calculó a partir de la V de Crammer (Cohen, 1988). El nivel de significación se estableció en $p < .05$. Todos los datos fueron analizados con el paquete estadístico IBM SPSS 26.0 para Macintosh (Armonk, NY: IBM Corp.).

Resultados

En la tabla 1 aparecen reflejados los resultados descriptivos en función de la lateralidad de los jugadores y del lado de juego. Como se puede observar, la lateralidad del jugador ($X^2(2) = 8.279$; $p = .016$; $V = .031$) y el lado de juego ($X^2(2) = 17.335$; $p < .001$; $V = .045$) determinaron la eficacia del golpeo en pádel de alto rendimiento. Así, los jugadores diestros presentaron un porcentaje significativamente mayor de golpes ganadores y menor de continuidad en el juego que los jugadores zurdos. Además, estos golpes ganadores son ejecutados en un mayor porcentaje por jugadores del lado izquierdo, mientras que los jugadores del lado derecho realizan un porcentaje significativamente mayor de golpes de continuidad. Por otro lado, la dirección de los golpes también se ve determinada por la lateralidad ($X^2(2) = 53.805$; $p < .001$; $V = .144$) y el lado de juego de los jugadores ($X^2(2) = 17.335$; $p < .001$; $V = .045$). De este modo, aunque en general los jugadores de pádel realizan más golpes cruzados que paralelos o al centro de la pista, los jugadores zurdos y del lado derecho realizan significativamente más golpes paralelos que los jugadores diestros y del lado izquierdo.

A continuación, en la tabla 2 aparecen reflejados los resultados obtenidos en función del tipo de partido; es decir, cuando todos los jugadores del partido son diestros y cuando aparece un jugador zurdo en el mismo. En este sentido, en los partidos en los que participaron únicamente jugadores diestros, el lado de juego determinó la eficacia de los golpes ($X^2(2) = 28.158$; $p = .000$; $V = .068$) y la dirección de los mismos ($X^2(2) = 19.251$; $p < .001$; $V = .056$). Así, los jugadores del lado izquierdo realizaron un 40% más de golpes ganadores y un 7% más de errores que los del lado derecho. Además, los jugadores del lado izquierdo golpearon significativamente más en dirección cruzada y a la zona central

Tabla 2. Distribución de la eficacia, dirección del golpeo y participación en función del tipo de partido.

	Partidos diestros				Sig.	RCT	Partidos zurdos				Sig.	RCT
	Lado derecho		Lado izquierdo				Lado derecho		Lado izquierdo			
	N	%	N	%			N	%	N	%		
Eficacia de golpeo												
Continuidad	2512 ^a	47.0	2831 ^b	53.0		3.3	1074	47.0	1209	53.0		-0.3
Ganador	87 ^a	30.8	195 ^b	69.2	<.001	-5.3	56	50.0	56	50.0	.827	0.6
Error	216	46.3	250	53.7		0.1	91	46.9	103	53.1		-0.1
Dirección de golpeo												
Paralelo	778 ^a	51.0	746 ^b	49.0		4.4	339 ^a	55.8	268 ^b	44.2		4.9
Cruzado	1434 ^a	44.4	1794 ^b	55.6	<.001	-3.0	526 ^a	40.1	785 ^b	59.9	<.001	-7.3
Zona central	603	45.0	736	55.0		-1.0	356 ^a	53.0	315 ^b	47.0		3.6
Total de golpeos												
% participación	2815	46.2	3276	53.8	.419	-1.5	1221	47.2	1368	52.8	.419	-1.3

N = frecuencia; % = porcentaje; a,b = diferencias significativas en la comparación de proporciones de columna ajustando los valores de $p < .05$ según Bonferroni. RCT = Residuos Corregidos Tipificados.

que los jugadores del lado derecho. Sin embargo, en partidos en los que participó un jugador zurdo, el lado de juego de los jugadores no determinó la eficacia del golpeo, pero sí la dirección de estos ($X^2(2) = 53.805$; $p < .001$; $V = .144$). De este modo, en este tipo de partidos los jugadores del lado derecho e izquierdo realizaron un porcentaje similar de golpes ganadores, aunque los jugadores del lado izquierdo realizaron casi un 20% más de golpes cruzados que los del lado derecho, que golpearon predominantemente en dirección paralela.

Discusión

El objetivo de este estudio fue analizar la influencia de la lateralidad y el lado de juego de los jugadores en la distribución, dirección y eficacia de los golpeos en pádel de alto nivel. Con respecto a la lateralidad de los jugadores, los resultados obtenidos mostraron que los jugadores diestros realizaron significativamente más golpes ganadores y con trayectorias cruzadas que los zurdos, los cuales jugaron mayor porcentaje de golpes paralelos. Además, la direccionalidad de los golpeos ha sido previamente estudiada, observando que los jugadores ganadores realizan un mayor número de golpeos cruzados que paralelos (Sánchez-Alcaraz, Perez-Puche, et al., 2020). La trayectoria cruzada puede presentar presentan una trayectoria de la pelota dirigida hacia el lateral de la pista, provocando el rebote en la malla metálica, la pared lateral o la esquina entre la pared de fondo y la pared lateral, incrementando la posibilidad de ganar el partido (Ramón-Llin et al., 2020). Además, los datos de este estudio siguen la línea de otros estudios previos que mostraron también diferencias en la eficacia de los golpeos entre jugadores de pádel zurdos

y diestros en función del tipo de golpe que realizaban (Courel-Ibáñez & Sánchez-Alcaraz, 2018), mostrando los zurdos mayor eficacia en remates que los jugadores diestros del lado derecho.

Atendiendo al lado de juego, los resultados de este trabajo mostraron diferencias significativas en la eficacia y dirección de los golpes entre jugadores del lado derecho y del lado izquierdo. Los jugadores del lado derecho juegan más golpes paralelos, mientras que los jugadores del lado izquierdo juegan más cruzados y realizan más golpes ganadores. Estudios previos mostraron diferencias en la distribución de los golpeos de los jugadores en función del lado de la pista (Almonacid-Cruz, 2012; Fernández de Ossó, 2019) y una mayor participación de los jugadores del lado izquierdo en el último golpe en pádel, que estaría relacionada con una mayor capacidad de finalización de puntos y un estilo de juego más ofensivo, especialmente mediante el golpeo de remate (Ramón-Llin et al., 2020). Además, estos mismos autores observaron que las parejas ganadoras realizaban un mayor porcentaje de golpeos cruzados que paralelos (Ramón-Llin et al., 2020).

Los resultados obtenidos en este estudio indican pequeños cambios en los comportamientos de los jugadores ante la presencia o no de un jugador zurdo en los partidos. De este modo, en los partidos disputados por cuatro jugadores diestros, los jugadores del lado izquierdo mostraron unos porcentajes significativamente superiores de golpes ganadores que los del lado derecho, mientras que cuando en el lado derecho de la pista se sitúa un jugador zurdo, estos porcentajes de eficacia de golpeos se igualaron, probablemente debido a que ambos jugadores de la pareja presentaban sus mejores golpeos (volea de derecha y remate) en la parte central de la pista. Además, se observó un

incremento significativo de golpes paralelos del jugador del lado derecho en los partidos disputados con un jugador zurdo, provocado quizá por el intento de jugar menos al jugador zurdo de la pareja, o también porque el jugador zurdo busque atacar la pared lateral y revés de su oponente en el lado izquierdo. También en los partidos con un zurdo en la derecha, los jugadores de derecha jugaron un mayor porcentaje de pelotas a la zona central que su compañero del lado izquierdo, probablemente para desplazar a alguno de los rivales hacia esta zona y conseguir que dejen más desprotegida la defensa a zonas más vulnerables como son las esquinas y a la pared lateral (Courel-Ibáñez et al., 2019). En este sentido, aunque la prevalencia de personas zurdas en el mundo se encuentra en torno al 10-13% (Raymond, Pontier, Dufour, & Moller, 1996), este porcentaje se incrementa al 15% en el top 100 de jugadores profesionales de pádel (World Padel Tour, 2020). De este modo, la menor frecuencia de enfrentamientos en entrenamientos y competiciones podría generar cierta incertidumbre táctica en los jugadores diestros frente a los zurdos, lo que les obligaría a cambiar sus patrones de juego (Grouios et al., 2000). Además, esta dificultad puede verse agravada, dado que estudios previos establecen que los jugadores zurdos de tenis presentan mejores valores en anticipación y percepción visual (Hagemann, 2009), por lo que jugadores de pádel podrían mostrar también esas diferencias; si bien, esto es una hipótesis que no se ha contrastado.

Los datos de este estudio presentan ciertas limitaciones que deben ser tenidas en cuenta a la hora de interpretar los resultados. Por un lado, se ha analizado un número mayor de partidos, puntos y golpes disputados por jugadores diestros que de partidos en los que participaban jugadores zurdos, por lo que se sugiere que futuros estudios incrementen el tamaño muestral, incluyendo, además, partidos de categoría femenina para conocer si existen también diferencias entre ambos géneros. Por otro lado, no se tuvo tampoco en cuenta el marcador del partido. Algunos trabajos han mostrado cómo la influencia del estado del marcador (ganando, empatando o perdiendo) en función del momento del partido (punto, juego y set), puede influir en la toma de decisiones en momentos de presión (*choking*), afectando al rendimiento (Mesagno, Geukes, & Larkin, 2015). Además, en el trabajo se ha abordado que los jugadores zurdos pueden presentar una mejor respuesta en velocidad de reacción, por lo que se propone como futuros estudios analizar los niveles de condición física de los jugadores según el lado de juego.

Conclusiones y aplicaciones prácticas

Con la revisión realizada, el presente estudio se plantea como el primero que ha analizado la eficacia y dirección de los golpes en función del lado de juego y lateralidad de los jugadores. Los resultados de este estudio mostraron diferencias significativas en la eficacia y dirección de los golpes en función de la lateralidad de los jugadores y su lado de juego en la pista. De este modo, los jugadores diestros realizaron significativamente más golpes ganadores y con trayectorias cruzadas que los zurdos, que jugaron más golpes paralelos. Además, los jugadores del lado derecho juegan más golpes paralelos, mientras que los jugadores del lado izquierdo juegan más cruzados y realizan más golpes ganadores. Finalmente, se observaron cambios en los comportamientos tácticos de los jugadores cuando los jugadores de la pareja son diestros y cuando un jugador de la pareja es zurdo.

Los resultados obtenidos en este trabajo son de gran utilidad para entrenadores y jugadores de pádel, ya que permiten planificar entrenamientos y partidos donde se pueda incluir la participación de un jugador zurdo para trabajar diferentes comportamientos tácticos. De esta forma, las principales aplicaciones prácticas del estudio son:

1. En las parejas de diestros, el jugador del lado izquierdo debe tener una gran movilidad porque tiene una mayor participación y eficacia, ya que debe tener más capacidad para realizar golpes ganadores que su compañero, sin aumentar el porcentaje de errores.
2. En parejas en las que hay un zurdo en la derecha, su compañero diestro del lado izquierdo no requiere de tanta responsabilidad para realizar golpes ganadores, pues este porcentaje se reparte con su compañero zurdo.
3. Una consecuencia derivada de las dos anteriores es que tanto entrenadores como los programas de televisión de emisión de World Padel Tour deben considerar analizar las estadísticas de eficacia sin basarse en una comparación entre compañeros, sino entre jugadores que jueguen en el mismo lado de la pista, con la misma mano dominante, y con un compañero de misma mano dominante.
4. El jugador del lado izquierdo debe prepararse a recibir más golpes cuando el jugador a la derecha de enfrente sea un zurdo en vez de un diestro. A su vez, el compañero de un zurdo debe estar preparado a recibir más golpes paralelos de su oponente diestro en el lado derecho.

BIBLIOGRAFÍA

- Almonacid-Cruz, B. (2012). Perfil de juego en pádel de alto nivel. Tesis Doctoral. Universidad de Jaén.
- Altman, D. G. (1991). *Practical statistics for medical research*. London: Chapman and Hall. <https://doi.org/10.1002/sim.4780101015>
- Carrasco, L., Romero, S., Sañudo, B., & de Hoyo, M. (2011). Game analysis and energy requirements of paddle tennis competition. *Science and Sports*, 26(6), 338–344. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2010.12.016>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale NJ: Erlbaum.
- Courel-Ibáñez, J., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2017). Effect of situational variables on points in elite padel players [Efecto de las variables situacionales sobre los puntos en jugadores de pádel de élite]. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 127(1), 68–74. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2017/1\).127.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/1).127.07)
- Courel-Ibáñez, J., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2018). The role of hand dominance in padel: performance profiles of professional players. *Motricidade*, 14(4), 33–41. <https://doi.org/10.6063/motricidade.14306>
- Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., & 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/10.1080/24748668.2015.11868820>
- 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, 161–169. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0045>
- Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., García, S., & Echegaray, M. (2017). Evolution of padel in Spain according to practitioners' gender and age [Evolución del pádel en España en función del género y edad de los practicantes]. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 12(34), 39–46. <https://doi.org/10.12800/ccd.v12i34.830>
- Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., & Muñoz, D. (2019). Exploring game dynamics in padel: implications for assessment and training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(7), 1971–1977. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002126>
- Del Villar, F., González, L. G., Iglesias, D., Moreno, M. P., & Cervelló, E. M. (2007). Expert-novice differences in cognitive and execution skills during tennis competition. *Perceptual and Motor Skills*, 104(2), 355–365. <https://doi.org/10.2466/PMS.104.2.355-365>
- Díaz, J., Grijota, F. J., Robles, M. C., Maynar, M., & Muñoz, D. (2017). Estudio de la carga interna en pádel amateur mediante la frecuencia cardíaca. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 127, 75–81. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2017/1\).127.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/1).127.08)
- Federación Internacional de Pádel. (2017). *Reglamento de juego del Pádel*. Lausanne: FIP.
- 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*. Tesis Doctoral. Universidad Pablo de Olavide.
- Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2012). Lince: multiplatform sport analysis software. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 4692–4694. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2012.06.320>
- Grouios, G., Tsozbatzoudis, H., Alexandris, K., & Barkoukis, V. (2000). Do left-handed competitors have an innate superiority in sports? *Perceptual and Motor Skills*, 90(3 suppl), 1273–1282. <https://doi.org/10.2466/pms.2000.90.3c.1273>
- Hagemann, N. (2009). The advantage of being left-handed in interactive sports. *Attention, Perception, and Psychophysics*, 71(7), 1641–1648. <https://doi.org/10.3758/APP.71.7.1641>
- Hoyo-Lara, M. de, Sañudo-Corral, B., & Carrasco, L. (2007). Physiological demands of competition in paddle. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 3(8), 53–58. <https://doi.org/10.5232/ricyde2007.00805>
- Löffing, F., Hagemann, N., & Strauss, B. (2010). Automated processes in tennis: Do left-handed players benefit from the tactical preferences of their opponents? *Journal of Sports Sciences*, 28(4), 435–443. <https://doi.org/10.1080/02640410903536459>
- 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*, 51(14), 29–41. <https://doi.org/10.5232/ricyde2018.05103>
- Mesagno, C., Geukes, K., & Larkin, P. (2015). Choking under pressure: A review of current debates, literature, and interventions. In S. . Mellalieu & S. Hanton (Eds.), *Contemporary Advances in Sport Psychology: A Review*. New York: Routledge.
- Muñoz, D., Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-Ibáñez, J., Díaz, J., Grijota, F., & Muñoz, J. (2017). Análisis del uso y eficacia del globo para recuperar la red en función del contexto de juego en pádel. *Retos*, (31), 19–22.
- O'Donoghue, P., & Ingram, B. (2001). A notational analysis of elite tennis strategy. *Journal of Sports Sciences*, 19(2), 107–115. <https://doi.org/10.1080/026404101300036299>
- Ramón-Llin, J., Guzmán, J. F., Belloch, S. L., Vučković, G., & James, N. (2013). Comparison of distance covered in paddle in the serve team according to performance level. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(3), 738–742. <https://doi.org/10.4100/jhse.2013.8.Proc3.20>
- Ramón-Llin, J., Guzmán, J. F., Llana, S., James, N., & Vučković, G. (2017). Analysis of padel rally characteristics for three competitive levels. *Kinesiology Slovenica*, 23(3), 39–49.
- Ramón-Llin, 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(7838). <https://doi.org/10.3390/ijerph17217838>
- Randolph, J. (2005). Free-marginal multirater kappa: An alternative to Fleiss' fixed-marginal multirater kappa. In *Free-marginal multirater kappa: An alternative to Fleiss' fixed-marginal multirater kappa*. Joensuu, Finland.
- Raymond, M., Pontier, D., Dufour, A. B., & Moller, A. P. (1996). Frequency-dependent maintenance of left handedness in humans. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 263(1377), 1627–1633. <https://doi.org/10.1098/rspb.1996.0238>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Cañas, J., & Courel-Ibáñez, J. (2015). Analysis of scientific research in padel. *AGON International Journal of Sport Sciences*, 5(1), 44–54.
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-I, & Cañas, J. (2016). Valoración de la precisión del golpeo en jugadores de pádel en función de su nivel de juego. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 12(45), 323–333. <https://doi.org/10.5232/ricyde2016.04507>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-Ibáñez, J., Muñoz, D., Infantes, P., Sáez de Zuramán, F., & Sánchez-Pay, A. (2020). Analysis of the attacking actions in professional men's padel. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 142, 23–34. [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., Perez-Puche, D. T., Pradas, F., Ramón-Llin, 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(7027). <https://doi.org/10.3390/ijerph17197027>
- Sañudo, B., De Hoyo, M., & Carrasco, L. (2008). Demandas fisiológicas y características estructurales de la competición en pádel masculino. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 94, 23–28.
- World Padel Tour. (2020). Ranking masculino de pádel. Retrieved May 1, 2020, from <https://www.worldpadeltour.com/jugadores/>.



UCAM

ESCUELA ESPAÑOLA
DE FORMACIÓN DEPORTIVA



ESCUELA COE - UCAM



RENDIMIENTO DEPORTIVO



FITNESS, WELLNESS
Y SALUD



EDUCACIÓN FÍSICA, OCIO Y
RECREACIÓN DEPORTIVA



GESTIÓN DEPORTIVA



ACTIVIDADES RÍTMICO EXPRESIVAS

MÁS INFORMACIÓN:

Campus de Los Jerónimos, 135 Guadalupe 30107 Murcia, España
+34 968 278 793 · eefd@ucam.edu · ucam.edu/estudios/escuela-deportiva

Efecto de las estrategias de control conductual sobre la frustración de las necesidades psicológicas básicas en judo

Effect of behavioral control strategies on the frustration of basic psychological needs in judo

Silvia Pulido¹, Juan Pedro Fuentes¹, Ricardo de la Vega²

¹ Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura. España.

² Facultad de Formación del Profesorado y Educación. Universidad Autónoma de Madrid. España.

CORRESPONDENCIA:

Juan Pedro Fuentes García

jpguent@unex.es

Recepción: diciembre 2020 • Aceptación: diciembre 2020

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Pulido, S., Fuentes, J. P., & de la Vega, R. (2021). Efecto de las estrategias de control conductual sobre la frustración de las necesidades psicológicas básicas en judo. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 293-300. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1752>

Resumen

El objetivo del presente estudio fue analizar las relaciones que se establecen entre los factores que componen el estilo interpersonal controlador del entrenador y la frustración de las necesidades psicológicas básicas, así como identificar las diferencias que puedan existir a nivel de categorías y horas de entrenamiento en judocas competidores ($M = 22,78$; $DT = 5,80$). Se realizaron análisis descriptivos y de correlación de todas las variables. Para analizar las diferencias en las categorías y horas de entrenamiento se llevaron a cabo las pruebas U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis, respectivamente. Los resultados mostraron diferentes correlaciones significativas entre las dimensiones del estilo controlador y la frustración de las necesidades psicológicas básicas. Además, se hallaron diferencias significativas entre categorías en la frustración de las tres necesidades psicológicas básicas y en la atención condicional negativa. Todas las dimensiones del estilo controlador del entrenador mostraron diferencias significativas en las horas de entrenamiento semanales. Estos resultados apuntan a que las técnicas de control de los entrenadores pueden influir sobre la frustración de las necesidades básicas de los judocas competidores según su categoría o sus horas de entrenamiento.

Palabras clave: Judo, control interpersonal, frustración necesidades psicológicas.

Abstract

The objective of the study was to analyze the relationships between the factors that compose the coach's controlling interpersonal style and the frustration of basic psychological needs, as well as to identify differences between category and training hours in competing judokas ($M = 22.78$; $SD = 5.80$). Descriptive and correlation analyses were performed. In order to analyze differences in the categories and training hours, the Mann-Whitney and Kruskal-Wallis U tests were conducted respectively. Results showed significant correlations between the dimensions of the controlling style and the frustration of basic psychological needs. Moreover, significant differences were found between categories, in the frustration of the three basic psychological needs and in negative conditional attention. All the dimensions of the coach's controlling style showed significant differences in terms of weekly training hours. These results suggest that the coaches' control could influence the judokas' frustration of the basic needs according to their category or their training hours.

Key words: Judo, interpersonal control, psychological need thwarting.

Introducción

La Teoría de la Autodeterminación de Deci & Ryan (1985, 2002) estudia el contexto social y su efecto sobre tres necesidades psicológicas básicas: autonomía, competencia y relación, así como que estas pueden ser satisfechas o frustradas proporcionando el bienestar o no de las personas (Deci & Ryan, 2000). En el ámbito deportivo, el entrenador es una de las personas que forman ese contexto social del deportista, postulándose como figura importante, desarrollando dos vertientes diferenciadas: apoyo a la autonomía y control (Ryan & Deci, 2002). Así, gran parte de las investigaciones se han centrado en la primera de ellas, el apoyo a la autonomía (Cantú-Berrueto et al., 2016; Castillo et al., 2014; Rodrigues et al., 2019; Valero-Valenzuela & Manzano-Sánchez, 2019), quedando en un segundo plano el control que puede ejercer el entrenador, no solo durante el tiempo del entrenamiento, sino también en el ámbito privado del deportista en el caso de ostentar una conducta controladora (Bartholomew et al., 2011). Existen numerosas investigaciones que han puesto de manifiesto la influencia que supone la conducta del entrenador en los deportistas (Balaguer et al., 2012; Cano et al., 2018; Delrue et al., 2019; Quested et al., 2013), siendo los estilos controladores precursores de su frustración, mientras que los estilos que apoyan la autonomía promueven la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas, derivando en una motivación del deportista más autodeterminada (Ryan & Deci, 2000).

En el deporte del judo se establece una relación fundamental entre el entrenador y el deportista, ya que este es considerado por el alumno algo más allá que un entrenador común (Robles et al., 2019), siendo contemplado como maestro y portador de la sabiduría. El judoca entrega toda su confianza al entrenador para que este le ayude a conseguir sus objetivos, traducidos en éxitos competitivos, estatus y medallas, mientras que el entrenador, a su vez, dedica todos sus esfuerzos a que su alumno lo consiga (Ruiz, 2006). Se establece entonces una delgada línea donde pueden aparecer las conductas controladoras del entrenador, utilizadas en algunas ocasiones con el único fin de impulsar al judoca a conseguir lo que se propone, mostrándose las mismas más beneficiosas que perjudiciales (Delrue et al., 2019).

La gran mayoría de los estudios han demostrado que un estilo controlador produce una serie de resultados indeseables en cuanto a las formas de apoyo a la autonomía en deportes de equipo (Rodrigues et al., 2019; Ryan & Deci, 2000). Investigaciones recientes llevadas a cabo con futbolistas revelan relaciones significativas

entre un estilo interpersonal controlador, la frustración de las necesidades psicológicas y el agotamiento, mostrando, además, que un estilo controlador es un predictor positivo de la frustración de las necesidades psicológicas básicas (Mars et al., 2017; Morales-Sánchez et al., 2020). Dado el bajo número de estudios llevados a cabo con deportistas de combate, se deben tomar como referencia estas investigaciones, pero teniendo en cuenta siempre las características de cada deporte, ya que el entorno motivacional de los deportes de equipo puede influir en la competencia percibida de los deportistas durante los entrenamientos y en la satisfacción de estos con su entrenador (Pulido et al., 2020).

Para medir los estilos interpersonales controladores del entrenador, Bartholomew et al. (2010) elaboraron la *Controlling Coach Behaviors Scale*, donde se recogen cuatro dimensiones diferenciadas que definen conductas de control en los entrenadores: el control del uso de las recompensas, la atención condicional negativa, la intimidación y el uso de un control personal excesivo. Estas van desde un menor control hasta llegar a controles elevados por parte del entrenador, y recogen entre otras premisas las que se mencionan a continuación: la utilización de premios de carácter verbal como incentivo para participar y completar una tarea o para alcanzar ciertos objetivos; la negación del amor, la atención y el afecto cuando los comportamientos de los deportistas no son los deseados por parte del entrenador, cuya figura es la de máxima autoridad; el abuso verbal, amenazas, gritos o incluso el uso de castigos físicos como estrategia para controlar la conducta del deportista (Reeve, 2009); por último, acciones del entrenador con las que controla al deportista más allá de los entrenamientos, adentrándose e interfiriendo en su vida personal y privada (Bartholomew et al., 2010; Castillo et al., 2014). Poco se conoce en la actualidad sobre las consecuencias negativas del estilo interpersonal controlador y sobre las relaciones que puedan tener con la frustración de cada una de las necesidades psicológicas básicas (Bartholomew et al., 2011; Castillo et al., 2012). Así, el entrenador puede constituirse en un factor determinante en el deportista, influyendo en la motivación, el bienestar y los éxitos del judoca, encontrándose este hecho al mismo nivel, en cuanto a importancia, que la misma preparación física para la consecución de objetivos (Ntoumanis et al., 2018; Pulido et al., 2017; Pulido et al., 2020).

En esta investigación se han tomado como referencia las conductas controladoras del entrenador y teniendo en cuenta el judo y las condiciones específicas de los formadores en esta materia, los maestros, piedra angular importante para ahondar en la frustración de

las necesidades psicológicas básicas, y por qué estas variables pueden ser diferentes, o no, según factores relacionados con los entrenamientos de los judocas. Todo lo anterior, considerando que los estilos interpersonales controladores incluyen la exigencia a los deportistas de pensar, sentir y comportarse según el entrenador diga (Reeve et al., 2018).

El objetivo de este estudio se centra en analizar las relaciones que se establecen entre los diferentes factores que componen el estilo interpersonal controlador del entrenador (control del uso de las recompensas, atención condicional negativa, intimidación y control personal excesivo) y la frustración de las necesidades psicológicas básicas de los judocas (competencia, autonomía y relación), así como identificar las diferencias que puedan existir en cuanto a la categoría a la que pertenecen los judocas y a las horas de entrenamiento y si estas pueden ser desencadenantes de los diferentes estilos interpersonales controladores del entrenador o de la frustración de las necesidades psicológicas básicas de judocas competidores.

Método

Participantes

La muestra del estudio está compuesta por 74 judocas que pertenecen a clubes y centros de tecnificación de toda España ($M_{edad} = 22,78$; $DT_{edad} = 5,80$), ($n_{hombres} = 55$; $n_{mujeres} = 17$). Los deportistas pertenecían a dos categorías diferentes ($n_{junior} = 33$; $n_{senior} = 41$), fueron agrupados según las horas que dedicaban a entrenar durante la semana ($n_{3-5horas} = 35$; $n_{6-8horas} = 20$; $n_{9oMás} = 19$). La selección muestral fue incidental siguiendo criterios de pertinencia. Para poder participar en el estudio todos los deportistas debían estar en posesión de la licencia federativa en vigor, entrenar en sus respectivos clubes o centros de tecnificación y ser participantes, como mínimo, en competiciones de nivel regional, para lo cual deben poseer al menos el cinturón marrón; además, no podían haber cambiado de entrenador en los últimos 5 años de práctica. El estudio cumplió con la normativa del Comité de Bioética de la Universidad de Extremadura (número de aprobación: 130/2015) y la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

Instrumentos

La evaluación de los deportistas se llevó a cabo mediante un cuestionario sociodemográfico donde se le pedían datos en cuanto a la edad, sus horas de en-

trenamiento, la categoría a la que pertenecían, sexo, sexo del entrenador, lugar de entrenamiento y años de práctica. Respecto a las variables dependientes, se utilizaron dos cuestionarios: en primer lugar, se utilizó la *Controlling Coach Behaviors Scale*, de Bartholomew et al. (2010), validada y traducida al español por Castillo et al. (2014). Este instrumento midió la conducta controladora de los entrenadores. Está compuesto por 15 ítems que dan lugar a 4 factores: control del uso de las recompensas, atención condicional negativa, intimidación y control personal excesivo. La escala de respuesta es tipo Likert y oscila entre 1 "Totalmente en desacuerdo" y 7 "Totalmente de acuerdo". Un ejemplo de pregunta sería: "Mi entrenador solo utiliza premios y/o halagos para hacerme entrenar más duro". La consistencia interna de cada uno de los factores (alpha de Cronbach) es de: (.74) para el control del uso de las recompensas, (.84) para la atención condicional negativa, (.81) para la intimidación y (.84) para el control personal excesivo. En segundo lugar, se utilizó la *Psychological Need Thwarting Scale* de Bartholomew et al. (2011) validada y traducida al español por Sicilia et al. (2013). Este instrumento midió la frustración de las necesidades psicológicas básicas. La escala está compuesta por 12 ítems que corresponden a 3 factores: frustración de la necesidad psicológica básica de autonomía, frustración de la necesidad psicológica básica de competencia y frustración de la necesidad psicológica básica de relación. Las repuestas se recogen en una escala tipo Likert donde 1 equivale a: "Fuertemente en desacuerdo" y 7 equivale a: "Fuertemente de acuerdo". Un ejemplo de pregunta sería: "Me siento obligado a seguir las decisiones de los demás". La consistencia interna de cada uno de los factores (alpha de Cronbach) es de: (.70) para la frustración de la autonomía, (.70) para la frustración de la competencia, y (.71) para la frustración de la relación.

Procedimiento

Antes de comenzar el estudio, se realizó una toma de contacto con los entrenadores responsables de diferentes clubes y centros de tecnificación de toda España; para ello se les mandó un correo electrónico en el que se detallaban los objetivos y el propósito de la investigación, así como los requisitos que tenían que cumplir los judocas para poder participar. Una vez obtenida la aceptación de participación por parte de los entrenadores se les informó sobre el procedimiento a seguir durante el estudio. El primer paso fue proporcionarles a los entrenadores los documentos de consentimiento expreso de los padres o tutores, para que los judocas menores de 18 años pertenecientes a la

Tabla 1. Estadísticos descriptivos, consistencia interna y correlaciones de la conducta controladora del entrenador y la frustración de las necesidades psicológicas básicas.

	Rango	M	DT	α	1	2	3	4	5	6
1. Control del uso de recompensas	1-7	1.97	0.96	.63						
2. Atención condicional negativa	1-7	1.85	0.98	.77	.44**					
3. Intimidación	1-7	1.28	0.65	.84	.59**	.54**				
4. Control personal excesivo	1-7	1.52	0.92	.88	.13**	.62**	.43**			
5. FNPB autonomía	1-7	1.58	0.64	.69	.35**	.42**	.29**	.36**		
6. FNPB competencia	1-7	1.82	0.82	.71	.32**	.28*	.20	.02	.62**	
7. FNPB relación	1-7	1.33	0.63	.72	.13	.25*	.20	.07	.35**	.59**

Nota: FNPB = frustración de la necesidad psicológica básica. * $p < .05$; ** $p < .01$.

categoría júnior pudieran participar, siguiendo el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016. Posteriormente, el equipo de investigación se encargó de llevar a cabo la recogida de datos en cada uno de los clubes mediante el cuestionario sociodemográfico y las escalas citadas con anterioridad. Esta toma de datos debía realizarse un mes antes de que los judocas participaran en alguna competición.

Una vez obtenidos los datos, se realizó el registro de la muestra y el tratamiento de los mismos, utilizando para ello el paquete estadístico SPSS v.21. Se llevaron a cabo análisis descriptivos y de correlación de todas las variables. Para calcular la consistencia interna de los instrumentos se utilizó el alfa de Cronbach. Se llevaron a cabo pruebas de normalidad y de homocedasticidad de la muestra (Kolmogorov-Smirnov y Levene, respectivamente) mostrando los datos obtenidos una distribución no normal, utilizando por ello estadística no paramétrica. Para analizar las diferencias entre categorías (júnior y sénior) se empleó la prueba U de Mann-Whitney, mientras que para analizar las diferencias según las horas de entrenamiento de los judocas (de 3 a 5 horas, de 6 a 8 horas, 9 o más) se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis, estableciéndose el nivel de significación en ($p < .05$; $p < .01$) para ambas pruebas. Las variables dependientes en ambos casos fueron las siguientes: el control del uso de las recompensas, la atención condicional negativa, la intimidación y el control personal excesivo, la frustración de las necesidades psicológicas básicas de autonomía, competencia y relación.

Resultados

Resultados de los análisis descriptivos, de fiabilidad y correlaciones entre las variables

Los estadísticos descriptivos, la fiabilidad de las escalas y las correlaciones se presentan en la Tabla 1. Los resultados mostraron una fiabilidad de las es-

calas que oscila entre $\alpha = .63$ y $\alpha = .88$. Las variables cuyo Alpha de Cronbach se mostró inferior a .70 (.63 para el control del uso de las recompensas y .69 para la frustración de la necesidad de autonomía), extremo este justificable, dado el pequeño número de ítems que componen el factor, por lo tanto la consistencia interna observada puede ser marginalmente aceptada (Hair et al., 1998).

Las dimensiones del estilo controlador correlacionaron positiva y significativamente entre sí y positiva y significativamente con la frustración de la necesidad de autonomía ($p < .01$). Además, el control del uso de las recompensas y la atención condicional negativa correlacionaron positiva y significativamente con la frustración de la necesidad de competencia ($p < .01$) y ($p < .05$) respectivamente. Solo la atención condicional negativa correlacionó con la frustración de la necesidad de relaciones de forma positiva y significativa ($p < .05$). Las dimensiones de la frustración de las necesidades psicológicas básicas correlacionaron positiva y significativamente entre sí ($p < .01$).

Resultados de las pruebas U de Mann Whitney y Kruskal-Wallis para las variables

Los resultados extraídos de la prueba U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis se presentan en la Tabla 2. En primer lugar, en lo que se refiere a las diferencias que se establecen entre categorías, los análisis muestran diferencias significativas en la frustración de las tres necesidades psicológicas básicas: autonomía ($p = 0,046$), competencia ($p = 0,023$) y relación ($p = 0,031$), así como en la atención condicional negativa ($p = 0,049$), encontrándose los niveles de estas más elevados para los judocas de categoría júnior que para los de categoría sénior. En segundo lugar, por lo que respecta a las diferencias que se establecen entre los judocas según sus horas de entrenamiento, los análisis muestran diferencias significativas en todas las dimensiones del estilo controlador del entrenador: control del uso de las recompensas ($p = 0,016$), atención condicional ne-

Tabla 2. Resultados de U de Mann Whitney y Kruskal-Wallis para la conducta controladora del entrenador y para la frustración de las necesidades psicológicas básicas.

	Categoría	N	Rangos	U	Sig.	Horas de entrenamiento	N	Rangos	Chi.	Sig.
Control del uso de recompensas	Júnior	33	39.32	616,50	0.504	De 3 a 5	35	31.37	8.26	0.016
	Sénior	41	36.04			De 6 a 8	20	37.73		
	Total	74				9 o más	19	48.55		
						Total	74			
Atención condicional negativa	Júnior	33	41.98	518,50	0.049	De 3 a 5	35	29.71	10.26	0.006
	Sénior	41	33.89			De 6 a 8	20	41.00		
	Total	74				9 o más	19	48.16		
						Total	74			
Intimidación	Júnior	33	38.41	646,50	0.665	De 3 a 5	35	34.47	5.71	0.048
	Sénior	41	36.77			De 6 a 8	20	35.58		
	Total	74				9 o más	19	45.11		
						Total	74			
Control personal excesivo	Júnior	33	37.59	673,50	0.970	De 3 a 5	35	33.44	12.10	0.002
	Sénior	41	37.43			De 6 a 8	20	32.50		
	Total	74				9 o más	19	50.24		
						Total	74			
FNPB autonomía	Júnior	33	42.91	498,00	0.046	De 3 a 5	35	36.27	1.11	0.573
	Sénior	41	33.15			De 6 a 8	20	35.53		
	Total	74				9 o más	19	41.84		
						Total	74			
FNPB competencia	Júnior	33	43.77	469,50	0.023	De 3 a 5	35	34.63	2.27	0.321
	Sénior	41	32.45			De 6 a 8	20	36.68		
	Total	74				9 o más	19	43.66		
						Total	74			
FNPB relación	Júnior	33	42.61	508,00	0.031	De 3 a 5	35	33.50	3.23	0.199
	Sénior	41	33.39			De 6 a 8	20	40.40		
	Total	74				9 o más	19	41.82		
						Total	74			

Nota: N = tamaño muestral; U = U de Mann-Whitney; Sig. = Sig. asintótica (bilateral); Chi = Chi cuadrado; FNPB = frustración de la necesidad psicológica básica.

gativa ($p = 0,006$), intimidación ($p = 0,048$) y control personal excesivo ($p = 0,002$), encontrándose los niveles de estas más elevados para los judocas que entrenan 9 horas o más.

Discusión

A través del presente estudio se pretendía analizar las relaciones que se establecen entre los factores que componen el estilo interpersonal controlador del entrenador y la frustración de las necesidades psicológicas básicas. Asimismo, también se trataba de identificar las diferencias en cuanto a la categoría de los judocas y a sus horas de entrenamiento, y si estas pudieran propiciar los diferentes estilos interpersonales controladores del entrenador o de la frustración de las necesidades psicológicas básicas de judocas competidores, siendo todo ello en función de cómo percibían los deportistas a sus entrenadores.

Por lo que respecta a las pruebas realizadas para establecer las posibles correlaciones entre variables, los resultados confirmaron una relación positiva y sig-

nificativa entre sí de todas las dimensiones del estilo controlador, correlacionando estas a su vez positiva y significativamente con la frustración de la necesidad de autonomía, evidenciándose según estos resultados que estilos controladores del entrenador pueden provocar que los judocas no se sientan autónomos a la hora de tomar decisiones dentro de los entrenamientos. Además, el control del uso de las recompensas y la atención condicional negativa correlacionaron positiva y significativamente con la frustración de la necesidad de competencia. Este es un dato claro acerca de cómo afectan el uso de premios por parte del entrenador para que el deportista alcance un fin, así como la presión que este puede llegar a ejercer cuando elimina sus muestras de afecto hacia el judoca, desencadenando que este no se sienta competente durante sus entrenamientos (Aguirre et al., 2016; Castillo et al., 2012; Pineda-Espejel et al., 2020). Además, tal y como muestran los resultados, esa falta de afecto por parte del entrenador también afecta a las relaciones del judoca, frustrando esta necesidad psicológica básica. Estos resultados se encuentran en concordancia con investigaciones como las de Mars et al. (2017) o

Morales-Sánchez et al. (2020) en su estudio con 103 jugadores de fútbol en el que se hallaron relaciones entre el estilo interpersonal controlador del entrenador y la frustración de las necesidades psicológicas, comprobando además dichos autores a través de un modelo de ecuaciones estructurales que un estilo controlador es un predictor positivo de la frustración de las necesidades psicológicas básicas (Bartholomew et al., 2011). En este sentido, no hemos encontrado diferencias significativas en cuanto a las relaciones que se establecen entre el uso de la intimidación y la frustración de las necesidades de competencia y relación, mostrando con la frustración de la necesidad de autonomía una baja relación. Lo anterior puede ser indicativo de que no todas las estrategias de control por parte del entrenador son nocivas o llevan a la frustración del judoca, estando estos resultados en la línea de los obtenidos por Delrue et al. (2019), donde las circunstancias situacionales anularon algunos de los efectos perjudiciales de un enfoque de control del entrenador en un estudio realizado con judocas. Así, los comportamientos controladores de los entrenadores no siempre producen consecuencias negativas en los deportistas, dependiendo ello de la captación que haga este de la conducta de su entrenador. En este sentido, en algunas modalidades deportivas, como en el caso de los deportes de combate en general, y del judo en particular, los maestros utilizan este tipo de estrategias por el alto nivel de disciplina con el que debe trabajarse en sus clases, y esto no lleva a los deportistas a mostrar frustración en las necesidades psicológicas básicas (Morbee et al., 2020).

En cuanto a las pruebas realizadas para determinar si existían diferencias entre las categorías (júnior o sénior), los resultados muestran diferencias significativas en la frustración de las tres necesidades psicológicas básicas: los judocas de categoría júnior obtuvieron niveles más elevados que los judocas de categoría sénior. Los resultados también mostraron que los judocas de la categoría júnior percibían un estilo controlador en su entrenador a través del uso de la atención condicional negativa, mostrando en esta variable diferencias significativas. Para el resto de dimensiones que componen el estilo controlador no se hallaron diferencias significativas. Deducimos, entonces, que en este caso la falta de atención o muestra afectiva por parte del maestro hacia sus alumnos, con el fin de obtener una actitud determinada, puede estar funcionando de forma negativa, frustrado así las necesidades psicológicas básicas de los deportistas. Esta frustración puede, igualmente, estar relacionada con otros factores que también afecten al deportista, en este caso la diferencia de edad entre una categoría u otra,

la motivación en sus entrenamientos, o la consecución o no de sus objetivos (Delrue et al., 2019; Pulido et al., 2019; Pulido et al., 2020). Diferentes estudios, como los de Morales-Sánchez et al. (2020), muestran en sus resultados altos niveles de frustración de dos de las tres necesidades psicológicas básicas (autonomía y competencia), asimismo, dentro de la variable de estilo controlador, el indicador con mayor peso fue la atención condicional negativa, encontrándose estos resultados en concordancia con los nuestros. Podríamos afirmar que los entrenadores o maestros de judo ejercen control sobre sus alumnos en la medida en la que estos no dan muestras de afecto a sus competidores de la categoría júnior, afectándoles en cuanto a frustración de sus necesidades psicológicas básicas más que a los judocas de categoría sénior (Morbee et al., 2020), pudiendo sentirse los deportistas presionados o rechazados (Matosic et al., 2020). En el estudio realizado por Valero-Valenzuela & Manzano-Sánchez (2019) se determinó que los entrenadores con estilos de apoyo a la autonomía predicen una mayor motivación autodeterminada y un mejor rendimiento deportivo en judocas de diferentes categorías y edades, por lo que estaríamos ante un claro beneficio en la utilización de técnicas que apoyen la autonomía de los deportistas, rechazando así técnicas de control por parte del entrenador.

Por lo que respecta a los análisis realizados con el fin de contrastar las posibles diferencias entre grupos a nivel de horas semanales de entrenamiento (de 3 a 5 horas, de 6 a 8 horas, 9 o más horas), conviene destacar la existencia de diferencias significativas en la totalidad de dimensiones del estilo controlador del entrenador. Los judocas que entrenan 9 horas o más a la semana encuentran en sus entrenamientos a un entrenador que ejerce el control sobre ellos en cualquiera de sus diferentes formas. Estos resultados serían compatibles con que aquellos deportistas que pasan más horas con su entrenador perciben un mayor control sobre ellos, aunque esto no se traduce en un mayor nivel de frustración de las necesidades psicológicas básicas, no habiéndose encontrado diferencias significativas a este nivel. Así, todo lo anterior indica que el estilo controlador que adopta el entrenador no interfiere negativamente para esta muestra de judocas (Bartholomew et al., 2011). Estos resultados difieren de los obtenidos por Balaguer et al. (2012), donde un estilo controlador del entrenador derivaba en la frustración de las necesidades psicológicas básicas. En esta misma línea se encuentran las investigaciones de Aguirre et al. (2016), Cantú-Berrueto et al. (2016) o Pineda-Espejel et al. (2020), quienes concluyen que, si los jugadores perciben conductas controladoras de su entrenador, se

frustran sus necesidades psicológicas básicas. En este caso, los judocas que entrenan un elevado número de horas semanales (9 o más) son deportistas cuyos objetivos marcados se alejan de las metas que puedan establecerse cuando el número de horas de entrenamiento es menor, pudiendo ser por esta circunstancia que los judocas no perciban las técnicas de control que emplea su maestro como algo negativo, sino positivo (Bartholomew et al., 2011). En el estudio llevado a cabo por Bartholomew et al. (2011) se determina que el control del comportamiento se relaciona con el apoyo a la autonomía, por lo que no siempre estas variables se encuentran en lados opuestos. Concluimos así que las circunstancias situacionales pueden anular algunos efectos perjudiciales de un enfoque de control por parte del maestro (Delrue et al., 2019).

Considerando todo lo mencionado anteriormente es importante reflexionar sobre la importancia de la figura del entrenador en el contexto deportivo y sobre las consecuencias adversas, o no, que puedan afectar a judocas competidores de diferentes categorías. Los resultados de esta investigación pueden ser de gran ayuda a los maestros o entrenadores de este deporte, pudiendo percibir en ellos diferentes estilos controladores, sabiendo cómo pueden afectar a la frustración de las necesidades psicológicas básicas de sus deportistas y si deben o no utilizar este tipo de estrategias según la categoría a la que pertenezcan los judocas o las horas de entrenamiento que empleen. Sería necesario ahondar en este tema debido al valor que puedan tener resultados relacionados con las conductas controladoras del entrenador en este ámbito deportivo del judo, donde apenas se encuentran estudios que atañen a esta vía de investigación. También estimamos conveniente emplear una muestra de judocas más amplia para realizar análisis con ecuaciones estructurales y poder observar la capacidad predictora del estilo interpersonal controlador del entrenador sobre la frustración de las necesidades psicológicas básicas, ya que en este sentido no se han encontrado estudios que lo

lleven a cabo. Sería interesante, igualmente, conocer en qué medida el estilo interpersonal del entrenador puede afectar a judocas de alto rendimiento, pues la consecución o no de sus éxitos pudiera estar relacionada con esta variable, con la cual hemos obtenido diferencias en los deportistas que entrenan un elevado número de horas.

Conclusiones

Existe una relación positiva y significativa entre las dimensiones del estilo controlador del entrenador y la frustración de la necesidad de autonomía percibida por los judocas. Además, el control del uso de las recompensas y la atención condicional negativa correlacionan positiva y significativamente con la frustración de la necesidad de competencia, correlacionando la atención condicional negativa con la frustración de la necesidad de relaciones de forma positiva y significativa. Las dimensiones de la frustración de las necesidades psicológicas básicas correlacionan positiva y significativamente entre sí. Los judocas de categoría júnior muestran niveles más elevados en cuanto a la frustración de las tres necesidades psicológicas básicas y a la atención condicional negativa, percibiendo un control mayor los deportistas júnior que los sénior. Los judocas que entrenan 9 horas o más perciben estrategias de control por parte de su entrenador en mayor medida que los deportistas que entrenan un menor número de horas, existiendo diferencias en todas las dimensiones evaluadas.

Así, se concluye que, según la categoría a la que pertenezcan los judocas, la creación de estilos interpersonales controladores por parte de los entrenadores tiene implicaciones sobre la frustración de las necesidades psicológicas básicas, pudiendo este aspecto afectar principalmente a los deportistas de categoría júnior, no interfiriendo así en los judocas que entrenan 9 horas o más a la semana.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, H. B., Tristán, J. L., López, J. M., Tomás, I., & Zamarripa, J. (2016). Estilos interpersonales del entrenador, frustración de las necesidades psicológicas básicas y el burnout: un análisis longitudinal en futbolistas. *Retos*, 30, 132-137.
- Balaguer, I., González, L., Fabra, P., Castillo, I., Mercé, J., & Duda, J. (2012). Coaches' interpersonal style, basic psychological needs and the well- and ill-being of young soccer players: A longitudinal analysis. *Journal of Sports Sciences*, 30(15), 1619-1629.
- Bartholomew, K. J., Ntoumanis, N., & Thøgersen-Ntoumani, C. (2010). The controlling interpersonal style in a coaching context: Development and initial validation of a psychometric scale. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 31, 193-216.
- Bartholomew, K., Ntoumanis, N., Ryan, R., & Thøgersen-Ntoumani, C. (2011). Psychological need thwarting in the sport context: Assessing the darker side of athletic experience. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33, 75-102.
- Bartholomew, K., Ntoumanis, N., Ryan, R. M., Bosch J. A., & Thøgersen-Ntoumani, C. (2011). Self-Determination Theory and Diminished Functioning: The Role of Interpersonal Control and Psychological Need Thwarting. *Personality and Social Psychology Bulletin* 37(11) 1459-1473. doi:10.1177/0146167211413125
- Cano, F., Montero, C., Cervelló, E., & Moreno-Murcia, J. A. (2018). Influencia del estilo interpersonal del entrenador sobre la motivación en deportistas de salvamento y socorrismo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 18(1), 173-182.
- Cantú-Berrueto, A., Castillo, I., López-Walle, J., Tristán, J., & Balaguer, I. (2016). Estilo interpersonal del entrenador, necesidades psicológicas básicas y motivación: un estudio en futbolistas universitarios mexicanos. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(2), 263-270.
- Castillo, I., González, L., Fabra, P., Mercé, J., & Balaguer, I. (2012). Controlling coach interpersonal style, basic psychological need thwarting, and burnout in young soccer players. *Cuadernos de Psicología del Deporte* 12, 143-146.
- Castillo, I., Tomás, I., Ntoumanis, N., Bartholomew, K., Duda, L., & Balaguer, I. (2014). Psychometric properties of the Spanish version of the Controlling Coach Behaviors Scale in the sport context. *Psicothema*, 26(3), 409-414. doi:10.7334/psicothema2014.76
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum. doi:10.2307/2070638
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268. doi:10.1207/515327965PLI1104_01
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2002). *Self-determination research: reflections and future direction*. *Handbook of self-determination research*. Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Delrue, J., Soenens, B., Morbee, S., Vansteenkiste, M., & Haerens, L. (2019). Do athletes' responses to coach autonomy support and control depend on the situation and athletes' personal motivation? *Psychology of Sport and Exercise*, 43, 321-332. doi:10.1016/j.psychsport.2019.04.003
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate Data Analysis*, (5th Edition). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Mars, L., Castillo, I., Lopez-Wane, J., & Balaguer, I. (2017). Controlling coach style, basic psychological need thwarting and ill-being in soccer players. *Revista de Psicología del Deporte*, 26, 119-124.
- Matosic, D., Ntoumanis, N., Boardley, I. D., & Sedikides, C. (2020). Narcissism, beliefs about controlling interpersonal style, and moral disengagement in sport coaches. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 18(5), 592-606. doi:10.1080/1612197X.2018.1549580
- Morales-Sánchez, V., Crespillo-Jurado, M., Jiménez-López, D., Morillo-Baro, J. P., Hernández-Mendo, A., & Reigal, R. E. (2020). Relationships between Controlling Interpersonal Coaching Style, Basic Psychological Need Thwarting, and Burnout, in Adolescent Soccer Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 1-13. doi:10.3390/ijerph17134909
- Morbee, S., Vansteenkiste, M., Aelterman, N., & Haerens, J. L. (2020). Why Do Sport Coaches Adopt a Controlling Coaching Style? The Role of an Evaluative Context and Psychological Need Frustration. *Sport Psychologist*, (34)2, 89-98. doi:10.1123/tsp.2018-0197
- Ntoumanis, N., Guerrero, M. D., Gadeke, C., & Thøgersen-Ntoumani, C. (2018). Do exerciser weight status and perceived motivation predict instructors' motivation and beliefs about the exerciser? A test of motivation contagion effects. *Body Image*, 26, 10-18. doi:10.1016/j.bodyim.2018.05.001
- Pineda-Espejel, H. A., Morquecho-Sánchez, R., & Alarcón, E. (2020). Estilo interpersonal del entrenador, competencia, motivación, y ansiedad precompetitiva en deportistas de alto rendimiento. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 20(1), 10-24.
- Pulido, S., Fuentes, J. P., & Jiménez, R. (2017). Análisis de las relaciones entre variables motivacionales y ansiedad en judocas competidores. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 3(3), 436-453. doi:10.17979/sportis.2017.3.3.1896
- Pulido, S., Fuentes, J. P., & de la Vega, R. (2019). Ansiedad competitiva en judocas cadetes: diferencias en género y categoría de peso. *Journal of Sport Pedagogy and Research*, 5(1), 21-26.
- Pulido, J. J., García-Calvo, T., Leo, F. M., Figueiredo, A. J., Sarmiento, H., & Sanchez-Oliva, D. (2020). Perceived coach interpersonal style and basic psychological needs as antecedents of athlete-perceived coaching competency and satisfaction with the coach: A multi-level analysis. *Sport Exercise and Performance Psychology*, 9(1), 16-28. doi:10.1037/spy0000165
- Pulido, S., de la Vega, R., & Fuentes, J. P. (2020). Motivación de logro en deportistas de combate de élite: Evaluación objetiva computerizada. *Journal of Sport Psychology*, (29)1, 75-82.
- Qusted, E., Ntoumanis, N., Viladrich, C., Haug, E., Ommundsen, Y., Van Hove, A., & Duda, J.L. (2013). Intentions to drop-out of youth soccer: A test of the basic needs theory among European youth from five countries. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11, 395-407.
- Reeve, J. (2009). Why teachers adopt a controlling motivating style toward students and how they can become more autonomy supportive. *Educational Psychologist*, 44(3), 159-175. doi:10.1080/00461520903028990
- Reeve, J., Jang, H. R., & Jang, H. (2018). Personality-based antecedents of teachers' autonomy-supportive and controlling motivating styles. *Learning and Individual Differences*, 62, 12-22. doi:10.1016/j.lindif.2018.01.001
- Robles, A., Abad, M. T., Robles, J., & Giménez, F. J. (2019). Factores que influyen en el proceso de formación de los judocas olímpicos. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 19(74), 259-276. doi:10.15366/rimcafd2019.74.006
- Rodrigues, F., Pelletier, L., Neiva, H. P., Teixeira, D. S., Cid, L., & Monteiro, D. (2019). Initial validation of the Portuguese version of the Interpersonal Behavior Questionnaire (IBQ & IBQ-Self) in the context of exercise: Measurement invariance and latent mean differences. *Current Psychology*, 1-12. doi:10.1007/s12144-019-00374-y
- Ruiz, R. (2006). Diferencias de liderazgo en entrenadores de judo a nivel competitivo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, (6)1, 21-38.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78. doi:10.1037/110003-066X.55.1.68
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. In E.L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* (pp. 3-33). Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Sicilia, A., Ferriz, R., & Sáenz-Álvarez, P. (2013). Validación española de la escala de frustración de las necesidades psicológicas (EFNP) en el ejercicio físico *Psychology, Society, & Education*, 5(1), 1-19.
- Valero-Valenzuela, A., & Manzano-Sánchez, D. (2019). Interpersonal Style of Coaching, Motivational Profiles and the Intention to be Physically Active in Young Athletes. *Studia Psychologica*, (61)2, 110-119. doi:10.21909/sp.2019.02.776

Estimación de obesidad desde índices de adiposidad en universitarios de Popayán, Colombia

Estimation of obesity from adiposity indexes in university students of Popayán, Colombia

Nancy Janneth Molano-Tobar¹, Luz Marina Chalapud Narváez², Andrés Felipe Villaquirán Hurtado³

1 Departamento de Educación Física, Recreación y Deporte, Universidad del Cauca. Colombia.

2 Programa de Entrenamiento Deportivo, Corporación Universitaria Autónoma del Cauca. Colombia.

3 Departamento de Fisioterapia, Universidad del Cauca. Colombia.

CORRESPONDENCIA:

Nancy Janneth Molano-Tobar

najamoto@unicauca.edu.co

Recepción: mayo 2020 • Aceptación: enero 2021

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Molano-Tobar, NJ., Chalapud, LM & Villaquirán, AF. (2021). Estimación de obesidad desde índices de adiposidad en universitarios de Popayán, Colombia. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48). 301-309. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1753>

Resumen

La obesidad es una patología que afecta las condiciones de salud y obliga a una detección temprana y a la utilización de herramientas estandarizadas y objetivas para su prevención como diagnóstico en pro de la salud. En este artículo se buscó identificar la sensibilidad de los diferentes índices de adiposidad en una población de estudiantes universitarios de la Ciudad de Popayán, Colombia. El estudio fue de carácter transversal, de tipo descriptivo correlacional, realizado en una muestra de 1420 estudiantes universitarios, cuyas variables fueron: índice de masa corporal, perímetro de cintura, cadera e índices de adiposidad corporal, volumen corporal, conicidad e índice CUN-BAE, aplicando estadísticos de correlación de Pearson ($p < .05$); el rendimiento predictivo de los indicadores antropométricos se determinó utilizando la curva de características operativas del receptor. Se encontró que los estudiantes universitarios registraron valores de normalidad para el índice de masa corporal, sin riesgo cardiovascular a pesar de presentar una distribución de grasa androide confirmado desde el índice de conicidad y adiposidad corporal, se mostraron correlaciones significativas entre el perímetro de cintura con los índices propuestos ($p = .000$); el análisis de la curva de características operativas del receptor indicó que los índices de adiposidad, volumen corporal, conicidad y CUN-BAE tuvieron un buen rendimiento a diferencia de los trabajados en la práctica diaria. Se concluyó que los índices de adiposidad son una herramienta con buena sensibilidad y correlación para determinar la distribución como localización de los depósitos de grasa, a bajo costo y con mayor sensibilidad diagnóstica, lo que podría suplir en precisión al Índice de masa corporal en población universitaria.

Palabras clave: Obesidad, adiposidad, estudiantes, grasa corporal (Fuente DeSc).

Abstract

Obesity is a pathology that affects health conditions, which forces an early detection and the use of standardized and objective tools allows its prevention as a pro-health diagnosis, where we sought to identify the sensitivity of different rates of adiposity in a population of university students in the city of Popayan, Colombia. The study was of cross-sectional character, of correlational descriptive type, carried out in a sample of 1420 university students, whose variables were: body mass index, waist and hip perimeter and body adiposity index, body volume, conicity and CUN-BAE index, applying Pearson's correlation statistics ($p < .05$), the predictive performance of the anthropometric indicators was determined using the receiver's operating characteristics curve. It was found that university students recorded normal values for the body mass index, without cardiovascular risk in spite of presenting a distribution of android fat confirmed from the index of conicity and body adiposity, significant correlations were shown between the waist circumference with the proposed indexes ($p = .000$), the analysis of the receiver operating characteristics curve indicated that the indexes of adiposity, body volume, conicity and CUN-BAE had a good performance unlike those worked in daily practice. Concluding that the adiposity indexes are a tool with good sensitivity and correlation to determine the distribution as location of fat deposits, at low cost and with greater diagnostic sensitivity, which could supply in precision to the body mass index in university population.

Key words: Obesity, adiposity, students, body fat (Fuente MeSH NLM).

Introducción

La obesidad ha sido catalogada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una epidemia que no diferencia raza, sexo o edad, y está afectando a millones de personas diariamente; es así como reportes de Jinez Sorroza et al., (2017) “estiman que más de 1.900 millones (39%) tenían sobrepeso; de ellos, más de 600 millones (13%) eran obesos”. Esta situación no es ajena para Colombia, pues reportes del DANE-2017 (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) demuestran que la obesidad se ha incrementado “en un 20% más que en el 2005, pasando de 13,70 a 16,50 casos por cada 100 personas”, hecho que denota un creciente problema de salud.

Las entidades patológicas asociadas con la obesidad son numerosas, y se han investigado en profundidad, comprobando que la epidemia de la obesidad se ha convertido en un fenómeno universal que no está relacionado con el desarrollo socio-económico de un país (Martínez Corona M, Barceló Acosta, Gómez González, & Ramírez Blanco, 2015).

La obesidad genera cambios estructurales y funcionales del tejido adiposo, que se expresa en disfunciones de órganos, que dan pie a otras patologías como la diabetes mellitus, la hipertensión arterial y la hiperlipidemia (Amaya-Villalva et al., 2015), enfermedades que afectan la salud de la persona.

Diferentes estudios han llegado a la conclusión de que el tejido adiposo presenta una importante actividad endocrina, ejercida por medio de la síntesis y secreción de un gran número de péptidos y citoquinas, denominados adipoquinas; estas sustancias han sido asociadas al desarrollo y mantenimiento de la obesidad, así como a la aparición de condiciones como la resistencia a la insulina, dislipidemias y enfermedades cardiovasculares, entre otras (Aguirre et al., 2018).

La producción de adipoquinas repercuten con la masa grasa, masa muscular, puesto que se ha evidenciado que los niveles plasmáticos de la mioquina antiinflamatoria IL-15 están inversamente relacionados con la cantidad de masa grasa existente en el tronco; en contraste, la citoquina proinflamatoria TNF- α inhibe la síntesis proteica muscular, por lo tanto, se asocia con menor fuerza transversal, y predice la pérdida de fuerza longitudinal (López-Jaramillo et al., 2015), configurando esta situación en riesgo para la salud, hecho que demanda más atención, puesto que la infancia y adolescencia son periodos de intensa adipogénesis y la acumulación de tejido graso estaría asociada principalmente al aumento en el número de adipocitos (Luciardi et al., 2018).

Es importante destacar que en el tejido adiposo se diferencian dos subtipos conocidos, como el blanco y

pardo o marrón; el tejido adiposo blanco, por medio de la captación de ácidos grasos libres, de su conversión en triacilglicérols y de su hidrólisis a ácidos grasos libres, es considerado como fuente energética, provee una reserva de combustible a largo plazo, en los mamíferos representa la principal reserva de energía y se distribuye en múltiples depósitos corporales, tanto interna como subcutáneamente, al igual que en nódulos linfáticos y en músculo esquelético (Musi & Guardado-Mendoza, 2007). El tejido adiposo pardo se especializa en la producción de calor a partir de su almacenamiento lipídico, y se encuentra únicamente en mamíferos; en humanos, el tejido adiposo pardo rodea el corazón y los grandes vasos durante la infancia, y tiende a desaparecer con el tiempo, de forma tal que solo escasas células se pueden encontrar en los cojinetes grasos (María et al., 2016).

Es fundamental el conocimiento acerca de la cantidad y localización del tejido adiposo, pues este varía en las diferentes etapas de la vida. El cuerpo humano tiene, al momento de nacer, aproximadamente 12% de grasa, y puede llegar hasta el 17% a los 5 años de edad. A partir de esa edad, el tejido adiposo se va incrementando constantemente, y alcanza en la edad adulta entre 30 y 40% de la masa corporal. Por lo tanto, evaluar directamente la grasa corporal es una estrategia clave para la intervención preventiva y terapéutica de la obesidad infantil y de los adolescentes (Vanderwall, Clark, Eickhoff, & Carrel, 2017).

La importancia de evaluar la cantidad y distribución de tejido adiposo permite identificar el riesgo en salud que puede presentarse; para ello se han generado diversos métodos de evaluación, como son los directos de laboratorio altamente agudo (Aristizabal, Estrada-Restrepo, & Giraldo-García, 2018), como la tomografía, el pesaje hidrostático y la absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA), entre otros; sin embargo, son más difíciles de usar en muestras grandes debido al alto costo y la necesidad de un equipo técnico cualificado para evaluar las mediciones (Pelegrini, Silva, de Lima Silva, Grigollo, & Petroski, 2015). Por otro lado, se encuentran los métodos antropométricos doblemente indirectos, que son métodos simples, rápidos y económicos que se puede aplicar a un gran número de individuos (Rodríguez, María, Espinal, & Arnold, 2018), entre los que se encuentran el índice de masa corporal (IMC), que se utiliza para evaluar la obesidad en la práctica diaria, aunque no existe una asociación lineal entre la distribución de grasa corporal y el IMC. Además, la edad, el sexo, la hidratación, el estado muscular del cuerpo y el origen étnico se encuentran entre los otros factores que afectan el IMC (Mladenova & Andreenko, 2015). Un metanálisis reciente encontró

que “el IMC podría pasar por alto a más del 25% de los niños y adolescentes con exceso de adiposidad corporal” (Lek, Yan, Zhang, Wang, & Cheung, 2016), puesto que el IMC no se considera confiable para determinar entre los componentes grasos y sin grasa, por lo que un comité de expertos, en 1997, declaró que deberían utilizarse medidas auxiliares como la circunferencia de cintura (WC) y relación cintura-cadera (WHR) (Neovius, Linné, & Rossner, 2005).

Aunque la circunferencia de la cintura (WC) es utilizada para detectar el síndrome metabólico, también es otro signo primordial en la determinación del riesgo de enfermedad cardiovascular, es importante distinguir la verdadera obesidad visceral de la obesidad central o abdominal, porque el WC incluye tejido adiposo tanto subcutáneo como visceral, pues son dos de los compartimientos de la grasa corporal que han sido estudiados en relación a sus posibles consecuencias para la salud humana (Delgado-García, Valdés-Rodríguez, & Marcel, 2016) y también se asocian a la existencia de tejido adiposo blanco.

La grasa visceral está compuesta por la grasa mesentérica y la grasa de los epiplones, y está contenida dentro de la cavidad abdominal, donde envuelve a los órganos intra-abdominales. Los depósitos de grasa visceral representan cerca del 20% de la grasa corporal en el hombre, y el 6% (aproximadamente) en la mujer. Por su parte, la grasa subcutánea se encuentra por debajo de la piel, y representa el 70% del peso corporal del ser humano (Martínez, Acosta, Gómez González, & Ramírez Blanco, 2015).

Una alternativa que es usada corresponde a la circunferencia de la cintura (Bean, Winefield, Sargent, & Hutchinson, 2015), pero se continúa con la dificultad de diferenciar la grasa real subcutánea e intramuscular (Alves et al., 2017). Parámetros antropométricos conocidos hoy en día determinan una herramienta clara y económica para establecer un diagnóstico de la situación de salud de una población, basándose específicamente en medidas estandarizadas como el peso corporal, la talla, el perímetro de cintura y cadera, entre otros (Zubiaga Toro et al., 2016), pero los resultados demuestran diferencias sustanciales especialmente en niños y jóvenes (Perona, Schmidt-RioValle, Rueda-Medina, Correa-Rodríguez, & González-Jiménez, 2017). Estudios epidemiológicos correlacionan con exactitud la distribución de la grasa corporal a través de índices como el de volumen, conicidad y adiposidad corporal, contrastando con los habituales como el IMC y perímetro de cintura y cadera (Rodríguez, Choqueticlla, & Jimbo, 2017).

Los avances que se han realizado en materia de antropometría han permitido plantear nuevas fórmulas

que permitan generar patrones de distribución de la grasa corporal como comportamental que ayuden a identificar con precisión dicha problemática (Álvarez-Nava et al., 2019), (Qing, Wei, Chan, Xiaoya, & Xin, 2017). Dichas fórmulas se relacionan con los índices de adiposidad corporal, índices de conicidad, índice de volumen abdominal y el índice CUN-BAE.

La importancia de evidenciar la sensibilidad y el poder diagnóstico de los parámetros antropométricos en población universitaria se fundamenta en la detección temprana para la prevención de enfermedades relevantes que se asocian a la presión arterial, el colesterol total, el colesterol de las lipoproteínas de baja densidad, los triglicéridos, el descenso de lipoproteínas de alta densidad y la resistencia a la insulina (Cabrera-Rode et al., 2011). Desde este trabajo se presenta como objetivo identificar la sensibilidad de los diferentes índices de adiposidad en una población de estudiantes universitarios de la ciudad de Popayán, Colombia, de la misma manera para se pretendió analizar la distribución de los índices con relación al sexo.

Material y Métodos

Sujetos y muestra

El presente trabajo tuvo un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, ya que se buscó especificar las propiedades de la población con la finalidad de correlacionar las variables de estudio (Manterola, Quiroz, Salazar, & García, 2019), realizado en una muestra de 1420 estudiantes universitarios (832 hombres y 588 mujeres), con una media de edad $22,09 \pm 6,70$ años. El muestreo fue por conveniencia en dos instituciones de educación superior (IES) de la ciudad de Popayán-Colombia, con un error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

Dentro de los criterios de inclusión se tuvieron en cuenta que fueran estudiantes matriculados en el 2018, no presentaran alguna enfermedad que impidiera la toma de medidas o infecciones cutáneas, que asistieran a las citas previstas y firmaran el consentimiento informado; los criterios de exclusión fueron que no asistieran a la evaluación programada, manifestaran cualquier impedimento para continuar con el proceso.

La población asistió previa citación vía telefónica y por correo electrónico entre abril a septiembre de 2018 a las valoraciones al laboratorio de valoración funcional y acondicionamiento físico de la Universidad del Cauca y laboratorio de Fisiología de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, donde fueron evaluados en cada aspecto con relación a los aspectos antropométricos por el personal médico y

de apoyo al proyecto previa capacitación y pilotaje de los parámetros a medir, teniendo en cuenta los criterios establecidos por la Sociedad Internacional para el Avance de la Kineantropometría (ISAK).

Mediciones antropométricas

El peso y la talla corporal se valoraron en una balanza-tallímetro (Meter Professional, USA), con capacidad de 180Kg y precisión de .1Kg y .1 cm respectivamente, medidas que permitieron estimar el índice de masa corporal (IMC), el cual se calculó al dividir “el peso en Kg. entre la talla en m². Se clasificó de acuerdo a los puntos de corte recomendados por la OMS: <18,5 Desnutrición, 18,5 a 24,99 Normal, 25 a 29,99 Sobre peso, ≥30 Obesidad” (Hajian-tilakiy & Beza, 2015).

El perímetro de cintura (WC) se aplicó de acuerdo al protocolo descrito por Buendía et al., (2016), midiendo en el punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca en espiración, en dos oportunidades sucesivas, determinando la clasificación presentada por Campos-Mondragón, (2015), con una calificación para las mujeres “sin riesgo”: <80cm y hombres “sin riesgo”: <94cm; mujeres “riesgo moderado”: 80–87,9cm, hombres “riesgo moderado”: 94–101,9cm; mujeres “riesgo alto”: ≥88cm, hombres “riesgo alto” ≥102cm para mujeres.

El perímetro de cadera (HC) se tomó midiendo a nivel de los trocánteros mayores, coincidiendo con la sínfisis pubiana; para ello el sujeto debía estar de pie, con los glúteos relajados y los pies juntos (Molano Tobar, Molano Tobar, & Vélez Tobar, 2013). Se identificó a los sujetos con riesgo de síndrome metabólico: mujeres: ≥.85; hombres: ≥.90” (Campos-Mondragón, 2015).

Se admitió una tolerancia antropométrica del 1% para perímetros y del .5% para peso y talla.

De las anteriores medidas se determinaron los siguientes índices:

- Índice cintura cadera (ICC): se obtiene mediante el cociente entre el perímetro de la cintura sobre el perímetro de la cadera en centímetros (Saldívar-Cerón, Vázquez-Martínez, & Barrón-Torres, 2016). Su clasificación se establece de acuerdo a Perona et al., (2017) donde se indica que lo normal es >.9 en la mujer y >1.0 en el hombre (González-Acevedo et al., 2013).
- Índice de conicidad (IC): se calculó mediante la ecuación propuesta por Valdez: “perímetro de cintura (m)/.109 x √peso (kg)/talla (m)” (Martín-Castellanos, Cabañas-Armesilla, Barca-Durán, Barca-Castellanos, & Gómez, 2016).
- Índice de adiposidad corporal (IAC): se estimó con la ecuación propuesta por Bergman et al., (2012):

“[(Perímetro cintura, en cm) / ((altura (m)^{1.5}-18)]”. El punto de corte tomado como exceso de grasa por adiposidad corporal fue el reportado por González-Ruiz, Correa-Bautista, & Ramírez-Vélez, (2015) ≥ 26,1 %.

- Índice de volumen abdominal (AVI): utilizó la fórmula propuesta por Guerrero-Romero et al, quien es citado por Liu et al., (2018) “[2xPerímetro cintura² (cm)+.7x(Perímetro cintura–(cm) perímetro de cadera(cm))²]/1000”.
- CUN-BAE: Es la estimación de la composición de grasa de cada individuo y lo clasifica de acuerdo a rangos previamente establecidos como normal,, sobrepeso, obesidad, cuya formula es [-44,988 + (.503×edad) + (10,689×sexo) + (3,172×IMC) – (.026×IMC²) + (.181×IMC×sexo) – (.02×IMC×edad) – (.005×IMC² ×sexo) + (.00021×IMC² ×edad) (Davila-Batista et al., 2015).

Análisis estadístico

Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 24 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA), para el análisis estadístico y significación se definió el valor p<.05; para las variables continuas, los datos se presentaron como media y desviación estándar (DE) si se distribuyen normalmente, las variables categóricas se presentaron como frecuencias y porcentajes.

Las relaciones lineales se calcularon con base en las correlaciones de Pearson con una significancia de p <.05. La asociación entre las variables no asociadas se calculó en base a las pruebas de Chi², cuyos intervalos de confianza fueron del 95%.

Se realizaron análisis de las características operativas del receptor (ROC) para examinar la capacidad de diagnóstico de los índices de obesidad. El área bajo la curva ROC (AUROC) y los intervalos de confianza (IC) del 95% se calcularon para comparar el poder discriminativo de cada índice antropométrico. El AUROC es una medida de precisión para evaluar el poder discriminativo entre sujetos.

Aspectos éticos

Se estipuló lo descrito en la declaración de Helsinki al igual que lo indicado en la resolución 8430 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, para el trabajo con humanos, avalando la investigación por el comité de ética de la Universidad del Cauca, bajo el ID 4675, donde los participantes conocieron el proyecto y una vez explicada y entendida su participación, asintieron y firmaron el consentimiento informado.

Tabla 1. Descripción de las variables evaluadas según el sexo (2019).

Variable	Masculino (n=832)	Femenino (n=588)	Total (n=1420)	Chi2
Edad	20.91±5.48	23.77±7.83	22,09±6,70	.000
IMC	23.10±3.59	22.73±4.04	22,94±3,78	.100
WC	69.74±13.55	75.84±10.38	72,27±12,70	.000
HC	89.31±12.21	97.20±8.53	92,58±11,51	.000
ICC	.77±.09	.77±.06	.77±.08	.000
IC	1.02±.15	1.16±.12	1,08±.16	.000
IAC	18.78±.109	18.93±.08	18,84±.12	.000
AVI	10.41±4.07	12.06±3.29	11,10±3,85	.000
CUN-BAE	17.252±6.357	29.040±6.90629	22,13±8,78	.100

IMC=índice de masa corporal; WC=perímetro de cintura; HC=perímetro de cadera; ICC=índice cintura cadera; IC=índice de conicidad; IAC=índice de adiposidad corporal; AVI=índice de volumen corporal; CUN-BAE=composición de grasa.

Tabla 2. Asociación de variables de estudio (2019).

Variabes	Valor P	Pearson	Clasificación
WC vs AVI	.000	.987	Muy Alta
IAC vs HC	.000	.925	Muy Alta
WC vs IC	.000	.842	Muy Alta
AVI vs IC	.000	.802	Muy Alta
WC vs HC	.000	.772	Alta
WC vs IAC	.000	.687	Alta
WC vs ICC	.000	.676	Alta
WC vs CUN-BAE	.000	.616	Alta

WC=perímetro de cintura; HC=perímetro de cadera; IC=índice de conicidad; IAC=índice de adiposidad corporal; AVI=índice de volumen corporal; CUN-BAE=composición de grasa.

Tabla 3. Precisión diagnóstica de los diferentes índices (2019).

Variabes	AUC (IC 95%)	Valor P
Índice CUN-BAE	.905 (.890-.920)	.000
IAC	.882 (.864-.899)	.000
IC	.758 (.733-.783)	.000
AVI	.699 (.671-.726)	.000
WC	.696 (.669-.724)	.000
HC	.696 (.696-0722)	.000
ICC	.496 (.465-.527)	.790
IMC	.447 (.416-.478)	.001

CUN-BAE=composición de grasa; IAC=índice de adiposidad corporal; IC=índice de conicidad; AVI=índice de volumen corporal; WC=perímetro de cintura; HC=perímetro de cadera; ICC=índice cintura cadera; IMC= índice de masa corporal.

Resultados

Las características generales de los evaluados se aprecian en la tabla 1, donde se contrasta la media, la desviación estándar y el nivel de significancia a través del estadístico Chi2, encontrando significancia estadística para todas las variables.

Al revisar la población de acuerdo a las clasificaciones encontradas se logró establecer que el 68,1% de los estudiantes tiene normalidad en su peso, mientras que el 18,5% manifiesta sobrepeso.

De la misma manera, el riesgo cardiovascular evaluado a través del WC se muestra sin riesgo en el 85,9%, pero al observar el HC si se encuentra riesgo para la salud en el 77,7% de la población y la distribución de la grasa tanto para hombres como para mujeres presentaron una tendencia al tipo androide (hombres 52,3% y mujeres 74,1%).

Se obtuvo la correlación de las variables a través del estadístico de Pearson ($p < .05$), logrando identificar entre muy altas y alta correlaciones, donde la variable

de perímetro de cintura se correlaciona con los otros índices de adiposidad con alta significancia estadística como se presenta en la tabla 2.

En la tabla 3 se aprecia la precisión diagnóstica que se asocia con el análisis bajo la curva de ROC –en la figura 1–, en la cual se pudo estimar el grado de predicción de los índices de adiposidad (A) y los índices como perímetros que se trabajan en la actualidad (B), logrando determinar que los índices de la gráfica A son más sensibles y con mayor nivel de predicción que los reportados en la gráfica B, demostrando una mejor valor de ajuste para la población, con un alto nivel de significancia reflejado en la siguiente tabla.

Discusión

Se pudo determinar que en el IMC, aunque es una medida muy utilizada tanto en el campo de la antropometría como en el área de la salud, los valores presentaron una tendencia a la normalidad y un nivel

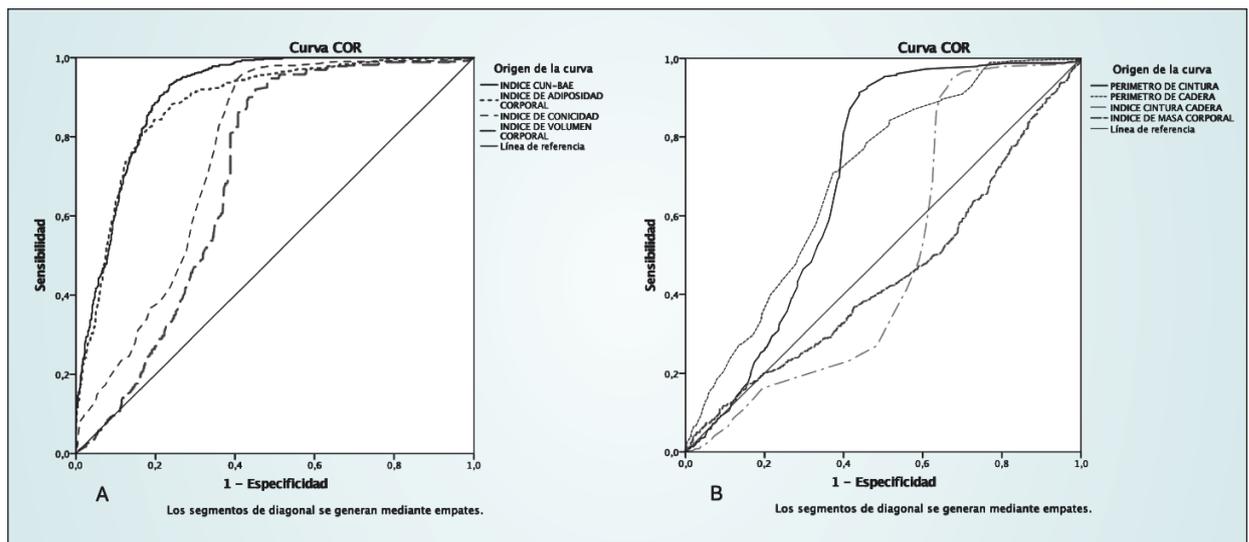


Figura 1. Curvas características operativas del receptor (ROC) de los diferentes índices.

bajo de sobrepeso tanto en hombres como en mujeres, lo cual es confirmado por Valladares, Campos, Zapata, Durán Agüero, & Obregón, (2016), cuyos resultados confirman que en poblaciones latinoamericanas la tendencia en adolescentes es hacia la normalidad y en menor medida al sobrepeso y la obesidad (Durán-Agüero et al., 2016), de la misma manera la predicción de esta índice coincide con los avances que se tiene hoy en día al evidenciar que el IMC subestima la distribución de la grasa corporal en los niños como adolescentes y debería utilizarse otros mecanismos de evaluación (Martínez, Enrique, Soca, & Rodríguez, 2017), lo cual es confirmado en otros estudios (Gomez-Campos, Vasquez-Cerda, Luarte-Rocha, Ibañez-Quispe, & Cosío-Bolaños, 2016) al indicar que el IMC representa una generalidad, que no diferencia entre grasa o músculo (Vanderwall et al., 2017).

Con relación al perímetro de cintura, se logró apreciar que los estudiantes se encuentra con valores de normalidad, aunque la prevalencia de obesidad androide es importante, puesto que diversas investigaciones (Guerra & Herrera, 2017), (Abellan Alemán, Sainz de Baranda Andújar, & Ortin Ortin, 2014) demuestran un factor de riesgo asociado a la salud debido a la compresión que la grasa abdominal puede generar sobre el paquete vasculo-nervioso que transita por la zona abdominal, generando así un recurrente factor asociado a enfermedades cardiovasculares. Por otro lado, se logró observar la alta correlación del perímetro de cintura con los índices de adiposidad, conicidad y volumen corporal, lo cual es confirmado en otros estudios (Baik et al., 2017) al determinar que la obesidad central es un predictor independiente y significativo al evaluar los factores de riesgos cardiovasculares (Fi-

rouzi, Tucker, Lecheminant, & Bailey, 2018), así como un elemento para el diagnóstico temprano con lo relacionado a síndrome metabólico (González-Jiménez, Montero-Alonso, & Schmidt-Rio Valle, 2013).

De la misma manera, se encontró que el perímetro de cintura como cadera no son unos índices de predicción diagnóstica para esta población, lo cual difiere a otros estudios (Rode et al., 2017), los cuales indican que son una ayuda para estimar el riesgo de enfermedades metabólicas, como lo indican Orsatti et al., (2010) y Farias et al., (2016), pues la masa grasa intra-abdominal excesiva se asocia con una mayor liberación de ácidos grasos libres en la circulación, inhibiendo la captación de glucosa y la oxidación por parte de los músculos y otros órganos, lo que influye de manera inapropiada sobre la salud (González et al., 2017); este resultado deberá ser contrastado con otras poblaciones para poder lograr la eficiencia diagnóstica que se requiere en el ámbito de la salud.

Se pudo determinar que los índices IAC, AVI, IC y CUN-BAE son un buen predictor de obesidad, desde su alta correlación de Pearson como en su especificidad como sensibilidad desde la curva de ROC, lo cual concuerda con otras investigaciones (Hajian-tilakiy & Beza, 2015) en las que se realizó el mismo hallazgo para la precisión discriminativa, el cual se tenía una predictibilidad significativamente mayor que otros índices de obesidad (Abulmeaty et al., 2017).

Las correlaciones positivas y altas de los índices, como el de volumen corporal (AVI), permiten establecer otra opción valedera para ser utilizada con poblaciones universitarias, como lo demostraron Abulmeaty et al., (2017) al encontrar intervalos de confianza importantes para ser relacionados con el riesgo cardio-

metabólico, puesto que el desarrollo de sobrepeso lleva asociado el incremento de procesos inflamatorios que dan paso al incremento de la adipogénesis (Aguilera et al., 2015).

Respecto al índice de conicidad, se pudo establecer que representa un marcador antropométrico confiable para esta población, lo cual permite determinar su predicción ante enfermedades crónicas no transmisibles, como exponen Pelegrini et al., (2015), puesto que el índice de conicidad permite estimar la grasa localizada en la región central desde parámetros simples.

Respecto al índice de CUN-BAE se encontró alta correlación como precisión diagnóstica, lo cual es confirmado por otros estudios (Marrero-gordillo, Alvarez-Plaza, Marina, & Hernandez-Abad, 2015), como el de Gómez-Marcos et al., (2019), que infieren que el índice de CUN-BAE estima el porcentaje de grasa corporal y el exceso de grasa corporal de manera eficiente, el cual puede sustituir al IMC (Zubiaga Toro et al., 2016) en la práctica habitual.

Los índices expuestos permiten confrontar los avances que en materia de evaluación se está trabajando hoy en día con la finalidad de emplear técnicas de bajo costo para el diagnóstico y seguimiento de la población a riesgo. Cabe notar que, aunque su aparición es temprana, son una alternativa desde el punto de vista de antropométrico (Ferreira, Segheto, Guimarães-da-Silva, Pereira, & Zarbato-Longo, 2018), pero para ello se requiere de una inversión en recursos y la aplicación en diversos contextos que permitan establecer su sensibilidad como especificidad en todas las poblaciones.

Conclusiones

La constante evaluación de los niveles de sobrepeso y la obesidad permite detectar de forma oportuna el estado de salud de una persona, por ello la posibilidad de tener a mano herramientas para su diagnóstico son importantes y, si son a un bajo costo, pueden tener alta efectividad.

Aunque el IMC es muy utilizado en la práctica clínica, para este estudio se evidenció su poca aplicabilidad y precisión diagnóstica, favoreciendo que se utilicen otros índices que para los estudiantes universitarios que representan una alta correlación como sensibilidad.

Sin duda alguna el perímetro de cintura demostró alta asociación con los índices de adiposidad, lo cual refleja su posibilidad para ser utilizado como un indicador de riesgo cardio-metabólico.

Los índices de adiposidad expuestos son una herramienta que representa buena sensibilidad y correlación para determinar la distribución como localización de los depósitos de grasa, a bajo costo y con mayor sensibilidad diagnóstica.

Agradecimientos

El presente trabajo es derivado del proyecto Asociación de la obesidad y el síndrome metabólico con el cronotipo de los universitarios de la ciudad de Popayán, de la Universidad del Cauca, y apoyado por la Vicerrectoría de Investigaciones, a quienes damos nuestro agradecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Abellán Alemán, J., Sainz de Baranda Andújar, P., & Ortin Ortin, E. J. (2014). *Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular. Seh-Lelha*. <https://doi.org/10.1088/1367-2630/15/6/063015>
- Abulmeaty, M. M. A., Almajwal, A. M., Almadani, N. K., Aldosari, M. S., Almajim, A. A., Ali, S. B., ... Elkatawy, H. A. (2017). Anthropometric and central obesity indices as predictors of long-term cardiometabolic risk among Saudi young and middle-aged men and women. *Saudi Medical Journal*, 38(4), 372–380. <https://doi.org/10.15537/smj.2017.4.18758>
- Aguilera, C. M., Gómez-Llorente, C., Tofe, I., Gil-Campos, M., Cañete, R., & Gil, Á. (2015). Genome-wide expression in visceral adipose tissue from obese prepubertal children. *International Journal of Molecular Sciences*, 16(4), 7723–7737. <https://doi.org/10.3390/ijms16047723>
- Aguirre, R. A., Rojas, X. F., Salas, G. G., Nutrición, E. De, Costa, U. De, Departamento, R., ... Costa, R. (2018). Concentraciones sanguíneas de leptina y adiponectina en escolares después de la implementación del modelo de prevención de obesidad infantil “Póngale Vida”. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 68, 152–163.
- Álvarez-Nava, F., Racines, M., Witt, J., Guarderas, J., Estévez, M., & Lanes, R. (2019). Anthropometric variables as cardiovascular risk predictors in a cohort of adult subjects with Turner syndrome. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 12, 1795–1809. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S214787>
- Alves, M. G., Moreira, Á., Guimarães, M., Nora, M., Sousa, M., Oliveira, P. F., & Monteiro, M. P. (2017). Body mass index is associated with region-dependent metabolic reprogramming of adipose tissue. *BBA Clinical*, 8(February), 1–6.
- Amaya-Villalva, M. F., González-Aguilar, G., Rouzaud-Sáñez, O., Gorinstein, S., Astiázarán-García, H., & Robles-Sánchez, M. (2015). Indicadores asociados a obesidad y su relación con niveles de actividad antioxidante en suero de adultos mexicanos. *Nutrición Hospitalaria*, 31(5), 1989–1995. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.5.8524>
- Aristizábal, J. C., Estrada-Restrepo, A., & Giraldo-García, A. (2018). Development and validation of anthropometric equations to estimate body composition in adult women. *Colombia Médica*, 49(2), 154–159. <https://doi.org/10.25100/cm.v49i2.3643>
- Baik, D., Sheng, J., Schläffer, K., Friedenber, F. K., Smith, M. S., & Ehrlich, A. C. (2017). Abdominal diameter index is a stronger predictor of prevalent Barrett's esophagus than BMI or waist-to-hip ratio. *Diseases Of the Esophagus*, 30, 1–6. <https://doi.org/10.1093/dote/dox056>
- Bean, C. G., Winefield, H. R., Sargent, C., & Hutchinson, A. D. (2015). Differential associations of job control components with both waist circumference and body mass index. *Social Science & Medicine* (1982), 143, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.08.034>
- Bergman, R. N., Stefanovski, D., Buchanan, T. A., Sumner, A. E., Reynolds, J. C., Sebring, N. G., ... Watanabe, R. M. (2012). A Better Index of Body Adiposity. *Obesity*, 19(5), 1083–1089. <https://doi.org/10.1038/oby.2011.38.A>
- Buendía, R., Zambrano, M., Dias, A., Reino, A., Ramírez, J., & Espinoza, E. (2016). Puntos de corte de perímetros de cintura para el diagnóstico de obesidad abdominal en población colombiana usando bioimpedanciometría como estándar de referencia. *Revista Colombiana de Cardiología*, 23(1), 19–25. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.rccar.2015.07.011>
- Cabrera-Rode, E., Yadenys, I., Torres, B., Madrazo, S. M., Sardiñas, J. P., Calzado, C. A., ... Viii, G. (2011). Índice cintura-cadera contra perímetro cintura para el diagnóstico del síndrome metabólico en niños y adolescentes con familiares de primer grado diabéticos tipo 1. *Revista Cubana de Endocrinología*, 22(3), 182–195.
- Campos-Mondragón, M. G. (2015). Obesidad y riesgo de síndrome metabólico en estudiantes de posgrado de Veracruz, México. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 19(4), 197–203. <https://doi.org/10.14306/renhyd.19.4.170>
- Dávila-Batista, V., Gómez-Ambrosi, J., Fernández-Villa, T., Molina, A. J., Frühbeck, G., & Martín, V. (2015). Escala colorimétrica del porcentaje de grasa corporal según el estimador de adiposidad CUN-BAE. *Atención Primaria*, (xx), 9–10.
- Delgado-García, A. F., Valdés-Rodríguez, Y. C., & Marcel, E. A. (2016). Obesidad visceral : predictor de diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica*, 63(2), 70. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/ptol/pt-2016/pt162b.pdf>
- Durán-Agüero, S., Fernández-Godoy, E., Fehrmann-Rosas, P., Delgado-Sánchez, C., Quintana-Muñoz, C., Yunge-Hidalgo, W., ... Fuentes-Fuentes, J. (2016). Fewer hours of sleep associated with increased body weight in Chilean University nutrition students. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 33(2), 264–268. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2016.332.2100>
- Farias, G., Thieme, R. D., Teixeira, L. M., Heyde, M. E., Bettini, S., & Radominski, R. (2016). BMI, BMIfat, BAI or BAIFels – Which is the best adiposity index for the detection of excess weight? *Nutrición Hospitalaria*, 33(5), 1108–1115. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20960/nh.574>
- Ferreira, F. G., Segheto, W., Guimarães-da-Silva, D. C., Pereira, P. F., & Zerbato-Longo, G. (2018). Visceral adiposity index associated with behavioral and inflammatory parameters in adults: a population based study. *Nutrición Hospitalaria*, 35(2), 326–331.
- Firouzi, S. A., Tucker, L. A., Lecheminant, J. D., & Bailey, B. W. (2018). Sagittal Abdominal Diameter, Waist Circumference, and BMI as Predictors of Multiple Measures of Glucose Metabolism : An NHANES Investigation of US Adults. *Hindawi Journal of Diabetes Research*, 2018, 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2018/3604108>
- Gómez-Campos, R., Vasquez-Cerda, P., Luarte-Rocha, C., Ibañez-Quispe, V., & Cossio-Bolaños, M. (2016). Valores normativos para evaluar la actitud hacia la obesidad en jóvenes universitarios. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 20(2), 104. <https://doi.org/10.14306/renhyd.20.2.193>
- Gómez-Marcos, M. A., Gómez-Sánchez, L., Patino-Alonso, M. C., Recio-Rodríguez, J. I., Gómez-Sánchez, M., Rigo, F., ... Rodríguez-Sánchez, E. (2019). Capacity adiposity indices to identify metabolic syndrome in subjects with intermediate cardiovascular risk (MARK study). *PLoS ONE*, 14(1), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209992>
- González-Acevedo, O., Hernández-Sierra, J. F., Salazar-Martínez, A., Mandeville, P. B., Valadez-Castillo, F. J., De La Cruz-Mendoza, E., & Suárez, A. (2013). Efecto de la suplementación de omega 3 sobre IMC, ICC y composición corporal en mujeres obesas. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 63(3), 224–232.
- González-Jiménez, E., Montero-Alonso, M. Á., & Schmidt-Rio Valle, J. (2013). Estudio de la utilidad del índice de cintura-cadera como predictor del riesgo de hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 28(6), 1993–1998. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.6.6653>
- González-Ruiz, K., Correa-Bautista, J. E., & Ramírez-Vélez, R. (2015). Body adiposity and its relationship of metabolic syndrome components in Colombian adults [Adiposidad corporal y su relación con componentes del síndrome metabólico en adultos de Bogotá, Colombia]. *Nutrición Hospitalaria*, 32(4), 1468–1475. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.4.9164>
- González, E., Diez, J. J., Pérez Torres, A., Bajo, M. A., del Peso, G., Sánchez-Villanueva, R., ... Selgas, R. (2017). Body composition analysis and adipocytokine concentrations in haemodialysis patients: Abdominal fat gain as an added cardiovascular risk factor. *Abdominal fat gain and cardiovascular risk. Revista de La Sociedad Española de Nefrología*, 37(2), 138–148. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2017.04.001>
- Guerra, O., & Herrera, K. (2017). Criterios de Síndrome Metabólico Y Obesidad Abdominal Para Poblaciones Andinas. *Revista Peruana de Medicina Experimental Y Salud Pública*, 34(1), 147–148. <https://doi.org/10.2337/dc09-2353.5>
- Hajian-tilakiy, K., & Beza, H. (2015). ¿Es la circunferencia de la cintura un mejor predictor de diabetes que el índice de masa corporal o la relación cintura-estatura en adultos iraníes? *International Journal of Preventive Medicine*, 1, 1–12. <https://doi.org/10.4103 / 2008-7802.151434>
- Jinez Sorroza, B. E., Valdés Rodríguez, Y. C., Sorroza Rojas, N. A., Luna Estrella, Z. B., Jinez Jinez, H. E., & Adonis Mercader, O. (2017).

- sencia de factores de riesgo para síndrome metabólico en una muestra de adultos jóvenes asintomáticos. *Rev Latinoam Patol Clin Med Lab*, 64(2), 79–86.
- Lek, N., Yan, W., Zhang, Y., Wang, Q., & Cheung, Y. B. (2016). Indices of central and general obesity and cardiometabolic risk among adolescents in three ethnic groups in north-west China. *Annals of Human Biology*, 43(1), 18–24. <https://doi.org/10.3109/03014460.2015.1014418>
- Liu, M. M., Liu, Q. J., Wen, J., Wang, M., Wu, L. Y., Qu, M. L., ... Wu, J. (2018). Waist-to-hip ratio is the most relevant obesity index at each phase of insulin secretion among obese patients. *Journal of Diabetes and Its Complications*, (2017). <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2018.04.006>
- López-Jaramillo, P., Gómez Arbeláez, D., López-López, J., Cohen, D., Sotomayor-Rubio, A., Rincón-Romero, K., & Velandia, C. (2015). Papel de las adaptaciones epigenéticas en el riesgo de enfermedades cardiovasculares en la población latinoamericana. *Revista Med*, 19(1), 93. <https://doi.org/10.18359/rmed.1220>
- Luciardi, M. C., Carrizo, T. R., Díaz, E. I., Áleman, M. N., Bazán, M. C., & Abregu, A. V. (2018). Estado proinflamatorio en niños obesos. *Revista Chilena de Pediatría*, 89(ahead), 0–0. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062018005000501>
- Manterola, C., Quiroz, G., Salazar, P., & García, N. (2019). Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes*. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2018.11.005>
- María, J., Valdés, B., María, I., Valdés, C., Pérez, I. I. M., Layne, I. G., ... Álvarez, D. (2016). Mecanismos implicados en la aparición y regulación del proceso de remodelación del tejido adiposo y estado de lipoinflamación en la obesidad Mechanisms involved in occurrence and regulation of the process of adipose tissue remodeling and the state of lip. *Revista Cubana de Pediatría*, 88(3), 348–359.
- Marrero-Gordillo, N., Álvarez-Plaza, P., Marina, M.-D., & Hernández-Abad, F. (2015). Valoración de un nuevo método de estimación de la grasa corporal: su utilidad en el sistema de clasificación de luchadores de lucha canaria. *Majorensis*, 11, 28–36.
- Martín-Castellanos, Á., Cabañas-Armesilla, M. D., Barca-Durán, F. J., Barca-Castellanos, P., & Gómez, J. J. (2016). Obesidad y riesgo de infarto de miocardio en una muestra de varones europeos. El índice cintura-cadera sesga el riesgo real de la obesidad abdominal. *Nutr Hosp*, 33(4), 832–837. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20960/nh.982>
- Martínez Corona Maricela, Barceló Acosta, M., Gómez González, R., & Ramírez Blanco, D. (2015). Circunferencia de la cintura, tamaño de la grasa visceral y trastornos metabólicos en la obesidad mórbida. *Revista Cubana de Alimentación Nutrición*, 25, 28–47. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2015/can151e.pdf>
- Martínez, M., Acosta, B. M., Gómez González, R., & Ramírez Blanco, D. (2015). Circunferencia de la cintura, tamaño de la grasa visceral y trastornos metabólicos en la obesidad mórbida. *Rev Cubana Aliment Nutr*, 25(1), 28–47. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2015/can151e.pdf>
- Martínez, M. D., Enrique, P., Soca, M., & Rodríguez, R. (2017). Prevalencia de obesidad abdominal y factores de riesgo cardiovascular asociados en adultos jóvenes. *Revista cubana de salud pública*, 43(3), 396–411.
- Mladenova, S., & Andreenko, E. (2015). Prevalencia de bajo peso, sobrepeso, obesidad central y general entre 8-15 años de edad los niños búlgaros y adolescentes (región de smolyan, 2012-2014). *Nutricion Hospitalaria*, 31(6), 2419–2427. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.6.8805>
- Molano Tobar, N. J., Molano Tobar, D. X., & Vélez Tobar, R. A. (2013). Variación del componente antropométrico y parámetros cardiovasculares de jóvenes universitarios entre 2013 y 2016 en Popayán, Colombia. *Revista Investigaciones Andina*, 28(18), 1–14.
- Musi, N., & Guardado-Mendoza, R. (2007). Adipose Tissue as an Endocrine Organ. *Revista Med*, 15(2), 229–237. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-408134-5.00014-7>
- Neovius, M., Linné, Y., & Rossner, S. (2005). BMI, waist-circumference and waist-hip-ratio as diagnostic tests for fatness in adolescents. *International Journal of Obesity*, 29(2), 163–169. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802867>
- Orsatti, F. L., Aguiar, E., Nahas, P., Nahas-neto, J., Maesta, N., Orsatti, C. L., ... Traiman, P. (2010). Association between anthropometric indicators of body fat and metabolic risk markers in post-menopausal women. *Gynecological Endocrinology*, 26(January), 16–22. <https://doi.org/10.3109/09513590903184076>
- Pelegri, A., Silva, D. A. S., de Lima Silva, J. M. F., Grigollo, L., & Petroski, E. L. (2015). Anthropometric indicators of obesity in the prediction of high body fat in adolescents. *Revista Paulista de Pediatria (English Edition)*, 33(1), 56–62. [https://doi.org/10.1016/S2359-3482\(15\)30031-2](https://doi.org/10.1016/S2359-3482(15)30031-2)
- Perona, J. S., Schmidt-RioValle, J., Rueda-Medina, B., Correa-Rodríguez, M., & González-Jiménez, E. (2017). Waist circumference shows the highest predictive value for metabolic syndrome, and waist-to-hip ratio for its components, in Spanish adolescents. *Nutrition Research*, 45, 38–45. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2017.06.007>
- Qing, L., Wei, R., Chan, L., Xiaoya, Z., & Xin, X. (2017). Sensitivity of various body indices and visceral adiposity index in predicting metabolic syndrome among Chinese patients with adult growth hormone deficiency. *Journal of Endocrinological Investigation*, 40(6), 653–661. <https://doi.org/10.1007/s40618-017-0621-2>
- Rode, E. C., Camerón, V. R., Rodríguez, J., Dueñas, I. C., Álvarez, A. Á., & Domínguez, Y. A. (2017). Evaluación de tres metodologías para la predicción del riesgo de alteraciones del metabolismo de la glucosa en sujetos con sobrepeso y obesidad. Evaluation of three methodologies for risk prediction of impaired glucose metabolism in overweight and obese. *Revista Cubana de Endocrinología*, 28(2), 1–20.
- Rodríguez, J. H., Choqueticlla, J. M., & Jimbo, P. D. (2017). Índice De Conicidad Y Su Utilidad Para Detectar Riesgo Cardiovascular Y Metabólico. *Revista Cubana de Endocrinología*, 28(1), 1–13.
- Rodríguez, J. H., María, O., Espinal, M., & Arnold, Y. (2018). Utilidad del índice cintura / cadera en la detección del riesgo cardiometabólico en individuos sobrepesos y obesos. *Revista Cubana de Endocrinología*, 29(2), 1–16.
- Saldívar-Cerón, H., Vázquez-Martínez, A., & Barrón-Torres, M. (2016). Precisión diagnóstica de indicadores antropométricos: perímetro de cintura, índice cintura-talla e índice cintura-cadera para la identificación de sobrepeso y obesidad infantil. *Acta Pediátrica de México*, 37(2), 79. <https://doi.org/10.18233/apm37no2pp79-87>
- Valladares, M., Campos, B., Zapata, C., Durán Agüero, S., & Obregón, A. M. (2016). Asociación entre cronotipo y obesidad en jóvenes. *Nutricion Hospitalaria*, 33(6), 1336–1339. <https://doi.org/10.20960/nh.792>
- Vanderwall, C., Clark, R. R., Eickhoff, J., & Carrel, A. L. (2017). BMI is a poor predictor of adiposity in young overweight and obese children. *BMC Pediatrics*, 17(135), 4–9. <https://doi.org/10.1186/s12887-017-0891-z>
- Zubiaga Toro, L., Ruiz-Tovar, J., Giner, L., González, J., Aguilar, M. del M., García, A., ... Durán, M. (2016). Valoración del riesgo cardiovascular después de gastrectomía vertical: Comparativa del IMC, la adiposidad, el índice de Framingham y el índice aterogénico como marcadores del éxito de la cirugía. *Nutricion Hospitalaria*, 33(4), 832–837. <https://doi.org/10.20960/nh.377>

FACULTAD DE DEPORTE PROGRAMAS DE POSTGRADO



UCAM
SPORTS MANAGEMENT
UNIVERSITY



UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

HAZ DE TU PASIÓN TU FUTURO

*Fórmate
con nuestros
programas
de postgrado
en deporte*



MÁSTER UNIVERSITARIO EN ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO: FUERZA Y ACONDICIONAMIENTO

- ✓ Profesores de élite
- ✓ Investigación
- ✓ Clases prácticas
- ✓ Máster acreditado por NSCA
- ✓ Dos centros de alto rendimiento
- ✓ También disponible en inglés



MÁSTER EN PREPARACIÓN FÍSICA Y READAPTACIÓN DEPORTIVA EN FÚTBOL

- ✓ Prácticas en clubes
- ✓ Atención personalizada
- ✓ Aprendizaje práctico
- ✓ Profesorado experto
- ✓ Visitas a los entrenamientos de clubes de 1º y 2º división



MASTER'S IN HIGH PERFORMANCE SPORT: STRENGTH AND CONDITIONING

- ✓ Excellent Research Centres
- ✓ Elite Professors
- ✓ Personal attention
- ✓ NSCA Credentials
- ✓ Learning in action



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN FÍSICA Y SALUD

- ✓ Máster acreditado por la ANECA
- ✓ Investigación
- ✓ Sesiones prácticas en todos los módulos
- ✓ Profesores de prestigio



MÁSTER UNIVERSITARIO EN DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE ENTIDADES DEPORTIVAS

- ✓ También disponible en modalidad online como Título Propio
- ✓ Atención personalizada
- ✓ Convenio con empresas líderes
- ✓ Profesorado experto
- ✓ Grupos reducidos
- ✓ Enfoque práctico

MÁS INFORMACIÓN:

www.ucam.edu · postgrado@ucam.edu · (+34) 968 278 710
www.sportsmanagement.ucam.edu · sportsmanagement@ucam.edu · (+34) 968 278 525

Programa de Intervención Multidominio Healthy-Age. Recomendaciones para un envejecimiento saludable: por la red Healthy-Age

Multidomain Healthy-Age Programme. Recommendations for Healthy Ageing: On Behalf of the Healthy-Age Network

Pablo Jorge Marcos-Pardo^{1,3,7}, Noelia González-Gálvez^{2,3}, Raquel Vaquero-Cristóbal^{2,3}, Lucía Sagarra-Romero^{3,6}, Abraham López-Vivancos^{2,3}, Daniel Velázquez-Díaz^{3,4}, Gemma María Gea García^{2,3}, Jesús Gustavo Ponce-González^{3,4}, Irene Esteban-Cornejo^{3,5}, David Jiménez-Pavón^{3,4}, Ana Carbonell-Baeza^{3,4}

1 Departamento de Educación, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Almería. España.

2 Facultad de Deporte, Universidad Católica san Antonio, Murcia. España.

3 Active Aging, Exercise and Health/HEALTHY-AGE Network, Consejo Superior de Deportes (CSD), Ministerio de Cultura y Deporte. España.

4 MOVE-IT Research Group, Departamento de Educación Física, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Cádiz. España.

5 PROFITH "Promoting Fitness and Health Through Physical Activity" Research Group, Departamento de Educación Física, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Granada. España.

6 School of Health Sciences, Universidad San Jorge, Zaragoza, Spain.

7 SPORT Research Group (CTS-1024), CERNEP Research Center, University of Almería, Almería, Spain.

CORRESPONDENCIA:

Noelia González-Gálvez

ngonzalez@ucam.edu

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Marcos-Pardo, P.J., González-Gálvez, N., Vaquero-Cristóbal, R., Sagarra-Romero, L., López-Vivancos, A., Velázquez-Díaz, D., Gea, G.M., Ponce-González, J.G., Esteban-Cornejo, I., Jiménez-Pavón, D., & Carbonell-Baeza, A. (2021). Programa de Intervención multidominio Healthy-Age. Recomendaciones para un envejecimiento saludable: por la red Healthy-Age. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 311-320. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1743>

Recepción: diciembre 2020 • Aceptación: enero 2021

Resumen

El envejecimiento es un proceso natural asociado a un declive que repercute en un mayor riesgo de padecer discapacidad física y cognitiva, y/o afección emocional y social. En consecuencia, diversos estudios muestran los múltiples beneficios de los programas de entrenamiento multicomponente. Además, las directrices actuales amplían este enfoque hacia los programas multidominio.

Por ello, el objetivo de este trabajo es presentar el programa de intervención multidominio Healthy-Age que sigue las recomendaciones de las principales instituciones y literatura científica e incluye los principales dominios (físico, social, cognitivo y motivacional) en las personas mayores. Su finalidad es la de prevenir, mantener o mejorar la salud integral (física, psíquica, emocional y social) y educarles para un envejecimiento saludable. Además de incluir unas recomendaciones generales de actividad física, se muestran recomendaciones para el entrenamiento de la resistencia aeróbica, el equilibrio, la coordinación, la fuerza y resistencia muscular, la flexibilidad y el entrenamiento cognitivo; y se presentan dos modalidades; un plan de 5 días supervisado y un plan de 3 días supervisado más 2 días autónomo.

Palabras clave: Multicomponente, ejercicio, actividad física, mayores, salud, calidad de vida.

Abstract

Ageing is a natural process associated with a decline that results in an increased risk of physical and cognitive disability and/or emotional and sentimental impairment. Consequently, several studies show the multiple benefits of multi-component training programmes. The current guidelines extend this approach to multi-domain programmes. For this reason, the objective of this paper is to present the Healthy-Age multi-domain intervention programme that follows the recommendations of the main institutions and scientific literature and includes the main domains (physical, social, cognitive and motivational) in older people. Its purpose is to prevent, maintain or improve the overall health (physical, psychological, emotional and social level) for a healthy ageing. In addition to including general recommendations of physical activity, recommendations are shown for aerobic resistance, balance, coordination, muscular strength and resistance, flexibility and cognitive training; and two modalities are presented; a 5-day supervised plan and a 3-day supervised plan plus 2 autonomous days.

Key words: Multi-component, exercise, physical activity, older adults, health, quality of life.

Introducción

La población mundial ha experimentado un considerable envejecimiento desde mediados del siglo XX. Según el departamento de información pública de la Naciones Unidas (UNDP, 2019), para 2050 se prevé que la población mundial de más de 65 años llegue a 1.500 millones, es decir, una de cada seis personas en el mundo tendrá más de 65 años. El aumento de la proporción de personas mayores es debido en gran medida a una reducción de la fecundidad junto con los avances en la medicina moderna, mejora en la higiene y la implementación de antibióticos y pesticidas (Lunenfeld, 2008). Según el departamento de estadística de la Unión Europea, Eurostat, la cifra media de la fecundidad de los países de la Unión Europea fue de 1,46 en 2001, y aumentó a 1,58 en 2015, y se espera que no se incremente en el futuro. Unido a ello, el incremento de la esperanza de vida repercute en la dinámica de envejecimiento exponencial de la población de los países más desarrollados (Thiel, Seiberth, & Mayer, 2017).

El envejecimiento es un proceso natural que está asociado a un proceso inherente y en declive de los mecanismos subyacentes, especialmente la autofagia, la función mitocondrial y la función celular, cuya aceleración y desenlace está estrechamente relacionada con la aparición de múltiples enfermedades que derivan de crónicas, lo que repercute en tratamientos complejos y en un mayor riesgo de padecer discapacidad física y cognitiva (Ferrucci et al., 2020). Del mismo modo, este proceso natural también se asocia con repercusiones a nivel emocional y sentimental, como un detrimento en la satisfacción y bienestar emocional conforme avanza la edad (Etxebarria, Etxebarria, & Urdaneta, 2018). Sin embargo, se ha demostrado que estos cambios no solo están determinados por la involución de los procesos fisiológicos de modo natural, sino que otros factores, como los comportamientos del estilo de vida, las enfermedades y el medio ambiente, pueden influir (Navaratnarajah & Jackson, 2013). En este sentido, el envejecimiento debe considerarse como un proceso que puede evolucionar a diferentes velocidades, y que puede favorecer un envejecimiento más saludable y tardío o un envejecimiento prematuro y menos saludable, siendo uno de esos principales factores la actividad física, cuyos bajos niveles disminuyen conforme avanza la edad (Hardman & Stensel, 2009; Sayers, 2008) y se relacionan con la sarcopenia, el síndrome metabólico, las enfermedades óseas, la depresión e incluso el cáncer y otras enfermedades crónicas (Booth, Roberts, & Laye, 2011; Pedersen & Saltin, 2015). Por el contrario, los beneficios de un aumento de los niveles de actividad física han sido ampliamente estudiados,

demostrando que la actividad física regular mejora la salud de las personas mayores, disminuyendo el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y metabólicas, déficits cognitivos u osteoporosis (Cadore, Casas-Herrero, et al., 2014; García-Hermoso, Ramírez-Vélez, Celis-Morales, Olloquequi, & Izquierdo, 2018). De este modo, participar en un programa de ejercicios para mejorar o mantener la condición física relacionada con la salud (es decir, la aptitud cardiorrespiratoria, la fuerza, la resistencia muscular, la flexibilidad, el equilibrio, la coordinación y la composición corporal), la funcionalidad, la autonomía y la función cognitiva es esencial en la población mayor como una estrategia anti-envejecimiento (Amaro Gahete, De La O, Jurado Fasoli, Castillo, & Gutierrez, 2017; Cadore, Moneo, et al., 2014; Izquierdo, 2019; Luyen et al., 2016).

Un alto número de investigaciones evidencian los beneficios de las terapias de tipo no farmacológico cuyos objetivos principales se basan en paliar y ralentizar el declive físico y cognitivo, así como mantener o mejorar la salud y la calidad de vida de la persona. Si bien la literatura científica es diversa en cuanto a las recomendaciones y tipo de planificaciones de ejercicio físico en la población adulta y mayor, los enfoques que incluyan diferentes capacidades físicas como coordinación, equilibrio, resistencia cardiorrespiratoria, fuerza y flexibilidad es la guía establecida por las diferentes asociaciones e instituciones reconocidas mundialmente, como la Organización Mundial de la Salud (Bull et al., 2020; World Health Organization, 2010), el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM, 2017), la Asociación Nacional de Fuerza y Acondicionamiento (NSCA) o la Asociación Americana del Corazón (AHA).

Recientes estudios han mostrado los efectos beneficiosos que la práctica de ejercicio físico provoca en mujeres adultas postmenopáusicas (Gómez-Álvarez, Jofré-Hermosilla, Matus-Castillo & Pavez-Adasme, 2019) y en las personas mayores, tales como aumento de la salud en general, la mejora de la función cognitiva, la disminución de los niveles de depresión (Vance, Wadley, Ball, Roenker, & Rizzo, 2005; Whitney, Ellis, Otis, & Marchetti, 2019), la prevención de caídas y la prevención de la osteoporosis (Pinheiro et al., 2020; Sherrington et al., 2020).

La combinación de las capacidades físicas de fuerza, resistencia cardiorrespiratoria, flexibilidad y el equilibrio es lo que se denomina como entrenamiento multicomponente, reportando diversos estudios múltiples beneficios en la capacidad funcional y en la capacidad de realizar actividades básicas de la vida diaria en las personas mayores (Carrasco-Poyatos, & Reche-Orene, 2018; Izquierdo, 2019; Molina, Vallejos, Quiroz, & Cisternas, 2017), incluyendo una disminución o ralen-

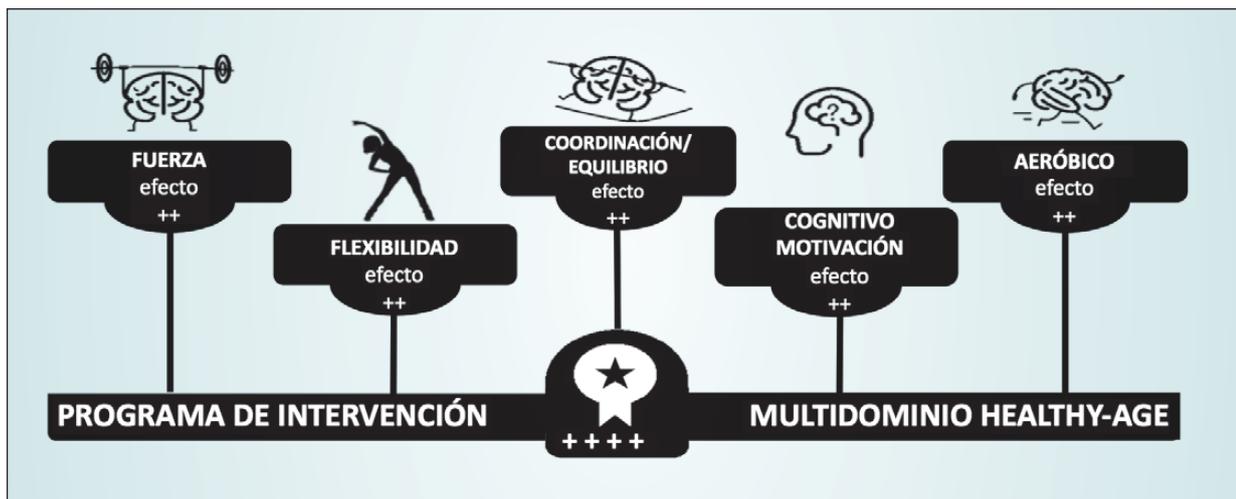


Figura 1. "Pilares de entrenamiento en el programa multidominio Healthy-Age".

tización del deterioro cognitivo y el riesgo de padecer una caída (Mulasso, Roppolo, Liubicich, Settanni, & Rabaglietti, 2015).

El bienestar psicológico es tan importante como el bienestar físico, desempeñando un papel importante en la salud y la calidad de vida de los adultos mayores. Es por ello que la integración de factores multidimensionales de corte social, junto al desarrollo de las capacidades físicas básicas, ofrece una mejora en el camino hacia el desarrollo completo y una salud integral (Whitney et al., 2019). En este sentido, los programas de ejercicio multidimensional para las personas mayores incluyen ejercicios de entrenamiento de fuerza, de resistencia cardiorrespiratoria, de flexibilidad y de equilibrio, complementados con ejercicios orientados a las tareas de la vida diaria y de carácter neuromotor (equilibrio y actividades tónico posturales, flexibilidad, estiramientos dinámico, estático y respiración) (Borbón-Castro et al., 2019). En cambio, las directrices actuales subrayan la importancia de un paso más, las intervenciones multidominio, que incluyen entrenamiento multicomponente con modalidades de entrenamiento de fuerza, entrenamiento de la resistencia cardiorrespiratoria, entrenamiento de equilibrio/estabilidad, flexibilidad y movilidad (Baker, Atlantis, & Fiatarone Singh, 2007; Gianoudis et al., 2014; Lau et al., 2015; Pereira et al., 2012), además de otros dominios esenciales como los cognitivos (cognición general, lenguaje, velocidad de procesamiento, aprendizaje y memoria, y cognición espacial visual) (Ngandu et al., 2015; Trautwein et al., 2020; Trautwein, Scharpf, Barisch-Fritz, Niermann, & Woll, 2017), de vital importancia debido al declive cognitivo relacionado con el envejecimiento, ya que la fragilidad neurocognitiva es la principal amenaza para realizar con éxito las actividades de la vida diaria (Rosenberg et al., 2018; Salthouse, 2012).

Además, otro de los dominios importantes que se incorporan en los programas multidominio es la alimentación saludable (Ngandu et al., 2015), que aunque no se incluye de forma directa en este programa, trata de dar recomendaciones sobre alimentación saludable a los practicantes, ya que basándonos en investigaciones previas, encontramos que los programas de esta naturaleza multifactorial (dieta, ejercicio físico y cognitivo) tienen un gran efecto positivo en la salud y la calidad de vida de las personas adultas mayores, mejorando su condición física, la capacidad funcional, la realización de las actividades diarias, su funcionamiento cognitivo y hasta su influencia en la prevención de caídas (Baker et al., 2007; Pereira et al., 2012; Rosenberg et al., 2018).

Recientes estudios multidominio de entrenamiento cognitivo, actividad física y consejos nutricionales demuestran los beneficios en la prevención de la demencia (Coley et al., 2019), intervenciones multidominio en el estilo de vida (ejercicio físico, nutrición, entrenamiento cognitivo, tratamiento combinado y atención estándar) ayudan en la mejora de la sarcopenia y la función física en mayores de 65 años (Lu et al., 2019) y sobre las caídas, capacidad funcional y estado cognitivo (Dedeyne, Deschodt, Verschueren, Tournoy, & Gielen, 2017). Otro dominio importante y recomendado que incluir por parte de los educadores físico-deportivos es la motivación. La motivación juega un papel muy importante en la adherencia a los programas de ejercicio físico y la utilización de estrategias motivacionales que fomenten la motivación intrínseca pueden ayudar a generar sensaciones positivas hacia la práctica y adherencia a los programas de ejercicio (Edmunds, Ntoumanis, & Duda, 2006; Ferrand, Nasserre, Hautier, & Bonnefoy, 2012; Lübcke, Martin, & Hellström, 2012; Marcos-Pardo, Martínez-Rodríguez, & Gil-Arias, 2018; Marcos Pardo, Castrillón, Pedre-

ño, & Moreno-Murcia, 2014), siendo esta adherencia un factor clave para conseguir adaptaciones para la salud. Por tanto, considerando la importancia y utilidad que tienen estas intervenciones en este grupo de población, y su necesidad de promoción y aplicación, el objetivo de este trabajo fue presentar el programa multidominio Healthy-Age, que incluye los dominios de entrenamiento de la fuerza, aeróbico y flexibilidad, coordinación y equilibrio y el aspecto cognitivo y la motivación (figura 1) para ayudar a prevenir, mantener o mejorar una salud integral a nivel físico, psíquico, emocional y social en la población adulta mayor y orientarla hacia un envejecimiento saludable.

Recomendaciones para la práctica de ejercicio físico saludablemente

Recomendaciones Generales

- Intentar tener un estilo de vida físicamente activo: subir las escaleras en vez de coger el ascensor, desplazarse caminando o en bicicleta, etc.
- Teniendo en consideración las recomendaciones de duración, frecuencia e intensidad recomendadas en los siguientes apartados, buscar un programa de ejercicio que se ajuste a los gustos, características y necesidades. Cualquier lugar puede ser bueno para hacer ejercicio (centros deportivos, parques, zonas verdes...).
- Realizarse un reconocimiento médico físico-deportivo antes de comenzar a hacer ejercicio físico.
- Cerciorarse de que el programa de ejercicio físico esté planificado y dirigido por un profesional cualificado, en este caso un licenciado/graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (educador físico-deportivo).
- Utilizar ropa adecuada, buscando prendas que transpiren. Evitar el uso de elementos para favorecer la sudoración tales como plásticos.
- Llevar el calzado adecuado para la práctica deportiva, es decir, zapatillas de deporte.
- Es necesario beber agua antes, durante y después del ejercicio. La sed es el primer síntoma de deshidratación.
- Llevar a cabo una alimentación saludable. Esto es fundamental junto con la práctica de ejercicio físico para conseguir cambios en la composición corporal y mayores beneficios sobre la salud y la calidad de vida.
- Realizar un calentamiento específico antes de realizar la parte principal de cualquier sesión de ejercicio físico.
- Terminar la sesión con una vuelta a la calma, en la cual la intensidad del ejercicio sea menor que en la parte principal.

- Evitar las horas de más calor en verano.
- Ponerse protección solar si se realiza ejercicio físico al aire libre.
- Utilizar mascarilla, hidrogel para higiene de manos y guardar la distancia de seguridad en situaciones de COVID. Además, si se utiliza material deportivo desinfectarlo tras su uso.

Recomendaciones para el entrenamiento de la resistencia aeróbica

- Acumular de 150 a 300 minutos a la semana de actividad física moderada (>30 min, 5 días) o 75-150 minutos a la semana de actividad física vigorosa (>20-25 min, 3 días) o una combinación equivalente de actividad física moderada/vigorosa.
- Se conseguirán mayores beneficios si se incrementa la duración a 300 minutos semanales de trabajo aeróbico de intensidad moderada o a 150 min semanales de trabajo aeróbico de intensidad vigorosa; o combinación de actividad física moderada y vigorosa.
- El tipo de actividades recomendadas será cualquier actividad que implique grandes grupos musculares que pueda ser mantenida durante un tiempo prolongado y de naturaleza rítmica o aeróbica de bajo impacto, tales como caminar, bicicleta estática, step, remo, baile, natación o elíptica y ciertas modalidades de yoga, entre otros.
- Actividad física moderada se entiende como aquella que supone un incremento de la FC máx al 64-76%, FC de reserva al 40-59% o 12-13 puntos de la escala de percepción subjetiva de esfuerzo (escala 6-20) en la escala de Borg (1970), o 5-6 puntos en la escala de 0 a 10.
- Realizar una progresión incrementando el tiempo de sesión y la frecuencia semanal. Para personas que se inician en el ejercicio físico se recomienda comenzar con un trabajo de 15-20 minutos por sesión con una frecuencia de 3 días por semana incrementando cada 4-6 semanas la duración y frecuencia hasta llegar a cumplir las recomendaciones.

Recomendaciones para el entrenamiento del equilibrio y la coordinación

- Realizar al menos 2-3 días por semana actividades para el trabajo de equilibrio y coordinación.
- Las sesiones deben presentar una duración de 20-30 minutos.
- Realizar una progresión gradual incrementando y variando la base de sustentación, superficie de apoyo, el tipo de estímulo o información a través de la cual desarrollar el trabajo de equilibrio (ej: progresando de apoyo bipodal a posición de semi-tándem, posición de tándem y apoyo mono-podal).

- Progresión de ejercicio de más sencillo (bipodal ojos abiertos) a más complejo (monopodal ojos cerrados).
- Realizar movimientos dinámicos que trabajen desplazamientos en el centro de gravedad (ej: caminar en tándem, vueltas en círculo).
- Actividades que ejerciten los músculos posturales (caminar de puntillas, talones, hacia atrás, etc.).
- El tipo de actividades recomendadas debe abarcar actividades propioceptivas y multifacéticas (yoga o tai chi).

Recomendaciones para el entrenamiento de la fuerza y resistencia muscular

- Realizar al menos 2-3 días por semana, no consecutivos, en las que se incluyan ejercicios poliarticulares y que impliquen los principales grupos musculares que intervienen en las actividades de la vida diaria (ejercicios para bíceps, tríceps, pectoral, dorsal, cuádriceps, recto del abdomen, lumbares y glúteos), ya sean ejercicios de autocargas o realizados con material específico, por ejemplo, bandas elásticas, mancuernas o maquinaria de musculación.
- Incluir 8-10 ejercicios por sesión, 2-3 series por ejercicio de 6-12 repeticiones por serie dependiendo de la intensidad establecida.
- Realizar una recuperación entre series y ejercicios de 10-30 segundos, pudiendo ser superior.
- El tiempo de la sesión no deberá ser superior a 60 minutos.
- Los ejercicios se realizan a una intensidad moderada alta, entendiendo como moderada una intensidad entre el 60-75% del 1RM o puntos de la escala de percepción subjetiva de esfuerzo, 12-13 puntos de la escala de la escala 6 a 20, o 5-6 puntos en la escala de 0 a 10, e intensidad vigorosa entre el 75-80% del 1RM o de la escala de percepción de esfuerzo, 14-16 puntos de la escala de la escala de 6 a 20) o 7-8 puntos en la escala de 0 a 10. Según las recomendaciones realizadas por la NSCA en 2019, se debe trabajar en progresión del 70 al 85% del 1RM respetando la periodización evitando llegar al fallo (se recomiendan cargas más ligeras para principiantes, o individuos con fragilidad, o consideraciones especiales como enfermedad cardiovascular y osteoporosis). En estos casos se aconseja empezar al 20-30% y progresar hasta el 80% del 1RM, considerando ejercicios en posición sentada.
- Escala de percepción subjetiva al esfuerzo en ejercicios de fuerza, escala OMNI-RES (Robertson et al., 2003); sobre 10 puntos se considera moderada si la actividad tiene un valor comprendido entre 5 y 6 y vigorosa de 7 a 8 puntos.

Recomendaciones para el entrenamiento de la flexibilidad

- Realizar ejercicios de flexibilidad 2 o 3 días por semana, utilizando ejercicios estáticos y dinámicos.
- Incidir en los grupos musculares principales (cadena anterior y posterior de las extremidades inferiores y cintura escapular, etc.), realizando entre 2 y 4 series de 10 a 30 segundos por grupo muscular.
- Realizar descansos de 15 segundos.
- Se recomienda utilizar la escala para el control de la intensidad PERFLEX (Dantas et al., 2008).

Recomendaciones para el entrenamiento cognitivo y motivacional

Se proponen ejemplos de estrategias para el trabajo cognitivo durante las sesiones del programa multidominio Healthy-Age que deberán ser incluidos dentro de las sesiones del programa. Las estrategias propuestas serán las siguientes: asociaciones, secuencias, actividades sensoriomotrices (vista, oído, tacto y olfato), repeticiones, representaciones y descripciones corporales, combinaciones, capacidad de atención y de observación, lenguaje y sonidos, relajación y visualizaciones, percepción espacio-temporal y cálculo y resolución de problemas.

- *Asociaciones*: Proponer actividades y ejercicios en los que la persona mayor tenga que asociar uno o más movimientos (con o sin desplazamiento) a un recurso concreto. El recurso podría ser una palabra concreta, un material, música, un color, un sonido, un olor o cualquier señal que se pueda utilizar. Ante la presencia de ese estímulo la persona debe responder con la actividad, movimiento o ejercicio solicitado, por ejemplo, ante la palabra azul realizar una sentadilla y ante la palabra rojo realizar una zancada.
- *Secuencias*: Reproducir una secuencia de 4 movimientos utilizando un material (ejemplo: pica, pelota, etc.). Sumar secuencias de movimientos contruados por los usuarios que tengan que memorizar y reproducir.
- *Actividades sensoriomotrices (vista, oído, tacto y olfato)*: Realizar actividades de reconocimiento por medio de los sentidos. Reconocer por medio del tacto las manos de un compañero, realizar masajes por parejas combinando movimientos lentos con amasamientos, fricciones y percusiones. Proponer movimientos característicos a partir del sentido de diferentes instrumentos o ritmos y sonidos.
- *Repeticiones*: Repetir secuencias de movimientos memorizada en sesiones anteriores. Realizar una secuencia de movimientos con el lado derecho y repetirlo con el lado izquierdo.

- *Representaciones y descripciones corporales*: Reproducir corporalmente un cuento leído con anterioridad. Reproducir corporalmente una historia recordada anteriormente.
- *Capacidad de atención y de observación*: Repetir los movimientos realizados por los miembros de la pareja. Realizar los ejercicios que se les haya olvidado realizar al compañero de una secuencia prescrita.
- *Actividades verbales. Lenguaje y sonidos*. En círculo, cada participante dirá una palabra y un movimiento asociado, deberá ser recordado y repetido por todos los miembros del grupo.
Cada persona dice un número del 1 al 100. Cada vez que se diga un 5 o un múltiplo de 5 se realizará una acción asociada, por ejemplo, una palmada.
- *Relajación y visualizaciones*: El objetivo es la toma de conciencia de diferentes partes del cuerpo y bajar el tono muscular del sujeto. Se podrán utilizar visualizaciones de un paisaje intentando colocar mentalmente una serie de objetos o visualizar una historia contada al grupo.
- *Percepción espacio-temporal*: Recorrer un espacio propuesto en un dibujo.
Caminar por la sala durante 1 minuto e intentar detenerse cuando el participante considere que ha pasado el minuto.
Desplazarse por la sala a un ritmo concreto propuesto por medio de palmadas.
Realizar movimientos segmentarios a un ritmo propuesto por el responsable.
- *Cálculo y resolución de problemas*: La ejecución de un ejercicio dependerá del resultado de un cálculo o problema. Ejemplo:
 - Realizar tantas repeticiones de un ejercicio como resultado se obtenga de un cálculo matemático.
 - Resolver un acertijo antes de poder iniciar una actividad.
- El educador físico-deportivo que dirija los entrenamientos debe utilizar estrategias motivacionales que fomenten las necesidades psicológicas básicas, como la autonomía, la competencia y las relaciones sociales. Debe plantear actividades y ejercicios en los que el practicante tenga un grado de libertad y autonomía, que entienda que con la práctica y el esfuerzo puede mejorar, que sienta mejora en su percepción de competencia y se propicien las relaciones sociales (Marcos-Pardo, Martínez-Rodríguez, & Gil-Arias, 2018). Las estrategias deben ir dirigidas a fomentar la motivación intrínseca del practicante y con ello conseguiremos que se asocien sensaciones positivas de bienestar y satisfacción con la práctica y el deseo de querer practicar deporte, generando así adherencia al programa.

Programa de intervención multidominio Healthy-Age

El programa de intervención multidominio Healthy-Age está dirigido para personas adultas y mayores y debe ser impartido por profesional licenciado o graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y colegiado para ejercer como educador físico-deportivo. Su objetivo principal es promover y alcanzar las recomendaciones mundiales de actividad física de la Organización Mundial de la Salud de 150 a 300 minutos semanales de actividad física moderada o de 75 a 150 minutos de actividad física vigorosa como el mínimo para empezar a obtener beneficios para la salud en la población adulta y mayor. Este mínimo puede alcanzarse mediante diferentes combinaciones que incluyan ejercicio físico supervisado, junto con asesoramiento personalizado de actividad física o ejercicio físico realizado de forma autónoma.

En el caso ideal de que el programa se pudiera impartir durante 5 días a la semana mediante la realización de ejercicio físico supervisado, con ello se alcanzaría el mínimo recomendado. No obstante, siempre será recomendable que el educador físico-deportivo proporcione asesoramiento para la realización adicional y complementaria de ejercicio físico/actividad física no supervisada y fomente la misma, dada la evidencia científica existente que avala la consecución de mayores beneficios para la salud integral (física, psicológica y social) con mayor cantidad de actividad física.

En el caso de que el programa se imparta en una instalación deportiva, es más habitual encontrar una oferta de programas de ejercicio con una frecuencia de 3 días a la semana, estimando que en ese caso se alcanzaría dos tercios del mínimo sugerido por las recomendaciones internacionales semanales. En este caso, sería necesario que el educador físico-deportivo proporcionara el asesoramiento específico que permitiera al sujeto alcanzar o superar el mínimo establecido mediante la realización de ejercicio físico/actividad física de forma no supervisada.

“Programa de intervención multidominio Healthy-Age”. Plan de 5 días supervisado

El programa multidominio Healthy-Age apuesta porque en las sesiones se trabajen varios contenidos, teniendo en cuenta que el orden aconsejado para trabajar las mismas es el que se establece en el ejemplo. Se ha proporcionado un rango de tiempo para trabajar cada cualidad, pero se deberá considerar únicamente como una recomendación y en todo momento deberá adaptarse a las características propias de la persona/grupo y al momento de la planificación.

Tabla 1. "Programa multidominio Healthy-Age" plan de 5 días supervisado.

Estructura de la sesión	Duración (60 min)	Contenido				
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
Calentamiento	10-15 min	Desplazamientos y movilidad articular	Desplazamientos y movilidad articular- Capacidad cognitiva	Desplazamientos y movilidad articular	Desplazamientos y movilidad articular	Desplazamientos y movilidad articular
Parte Principal	30-45 min	Fuerza-Capacidad cognitiva 25-35 min	Equilibrio 10-15 min	Fuerza 25-35 min	Equilibrio 10-15 min	Fuerza 25-35 min
		Cardiorespiratorio 15-20 min	Cardio- respiratorio 20-35 min	Cardiorespiratorio- Capacidad cognitiva 15-20 min	Cardiorespiratorio- Capacidad cognitiva 20-35 min	Cardiorespiratorio 15-20 min
Vuelta a la calma	5-10 min	Flexibilidad	Flexibilidad	Flexibilidad	Flexibilidad	Flexibilidad- Capacidad cognitiva

Tabla 2. "Programa multidominio Healthy-Age" plan de 3 días supervisado + 2 días autónomo.

Estructura de la sesión	Duración (60 min)	Contenido				
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
Calentamiento	10-15 min	Desplazamientos y movilidad articular	Recomendaciones de ejercicio físico no supervisado	Desplazamientos y movilidad articular	Recomendaciones de ejercicio físico no supervisado	Desplazamientos y movilidad articular
Parte Principal	30-45 min	Equilibrio-Fuerza 25-35 min	Caminar (u otra actividad aeróbica) a intensidad moderada 20-60 minutos	Fuerza-Capacidad cognitiva 25-35 min	Caminar (u otra actividad aeróbica) a intensidad moderada 20-60 minutos	Equilibrio-Fuerza 25-35 min
		Cardiorespiratorio- Capacidad cognitiva 15-20 min		Cardiorespiratorio- Capacidad cognitiva 15-20 min		Cardiorespiratorio 15-20 min
Vuelta a la calma	5-10 min	Flexibilidad		Flexibilidad		Flexibilidad- Capacidad cognitiva

Programa de intervención multidominio Healthy-Age". Plan de 3 días supervisado + 2 días autónomo

En el caso de que únicamente se desarrollen 3 días de ejercicio físico supervisado, desde el programa multidominio Healthy-Age se recomienda plantear la siguiente estructura de contenidos, detallando que se debería recomendar el educador físico-deportivo a las personas que realizarán de forma no supervisada al menos durante otros 2 días para poder alcanzar las recomendaciones. En este caso, se le da prioridad a desarrollar de forma supervisada el contenido de fuerza y equilibrio para asegurar que la ejecución técnica de los ejercicios es la correcta y por el uso necesario de material en algunos ejercicios, mientras que la actividad aeróbica es más fácil poder desarrollarla de forma no supervisada en la rutina diaria.

Especificaciones a la estructura de la sesión

Calentamiento (10-15 min). Incluirá ejercicios aeróbicos con aumento progresivo de la FC (caminar aumentando la velocidad...), tras ello un trabajo de movilidad articular, seguido de estiramientos activos dinámicos y estáticos de los principales grupos musculares. En ocasiones estos ejercicios se pueden combinar con alguna de las estrategias de trabajo cognitivo planteadas en las recomendaciones, como las asociaciones, secuencias de movimientos, etc.

Parte principal (30-45 min). En esta parte se debería trabajar si es posible al menos 2 cualidades, teniendo en consideración que la capacidad aeróbica se trabajaría en último lugar y previamente se incluiría el trabajo de fuerza y equilibrio. Cada cualidad se trabajará teniendo en consideración las indicaciones aportadas previamente para cada una de ellas. La capacidad cog-

nitiva se puede trabajar combinada tanto con la fuerza (utilizando por ejemplo la estrategia de cálculo y resolución de problemas, asociación etc.) como con la capacidad aeróbica (secuencias de movimientos, repeticiones, percepción espaciotemporal, etc.). Aunque se puede combinar también con el trabajo de equilibrio, hay que considerar que esta cualidad ya implica intrínsecamente un trabajo importante del sistema nervioso, y aún mayor si se incluyen tareas duales, por ejemplo, mantener una posición de equilibrio y leer una frase o contar hacia atrás a la vez.

Se ha incluido un rango de tiempo destinado a cada cualidad de forma orientativa y su concreción dependerá de los objetivos finalmente establecidos para cada persona o grupo, dado que nos podemos encontrar ante una persona con un nivel de fuerza muy bajo y en cuyo caso el trabajo de fuerza tendría prioridad frente al resto de capacidades o encontrarnos ante otras situaciones donde el trabajo cardiovascular sea más importante.

Vuelta a la calma (5-10 min). Esta parte destinada a restablecer los parámetros basales se debe centrar fundamentalmente en el trabajo de flexibilidad, mediante estiramiento estáticos. Por otra parte, también es posible incluir el trabajo de capacidad cognitiva, pero con actividades más suaves que utilicen estrategias como representaciones corporales, relajación y visualizaciones, etc.

Conclusiones

El programa multidominio Healthy-Age es un programa de intervención que recopila dominios primordiales que deben ser pautados durante el entrenamiento en personas mayores para un envejecimiento saludable (físico, cognitivo, social y emocional). Se

basa en las recomendaciones actualizadas de las principales instituciones y la literatura científica, buscando alcanzar las recomendaciones mundiales de actividad física en dos alternativas adaptadas a la realidad social. Persigue que la población adulta mayor pueda cumplir eficazmente el programa y alcanzar una mayor salud y calidad de vida, resaltando la importancia del educador físico-deportivo como especialista en ejercicio y principal eje de guía durante el desarrollo del programa.

Agradecimientos

Los investigadores pertenecientes a la Red de investigación en Envejecimiento Activo, Ejercicio y Salud: HEALTHY-AGE agradecen al Consejo Superior de Deportes (CSD) su apoyo para la creación de este proyecto dentro de la convocatoria “Redes de investigación en Ciencias del Deporte”. El presente trabajo ha sido fruto del trabajo coordinado de un grupo de investigadores pertenecientes a la Red HEALTHY-AGE. Los autores quieren agradecer a los demás investigadores de la Red su apoyo y colaboración en los proyectos y acciones que se realizan.

Fuentes de financiación y conflictos de interés

La Red de investigación en Envejecimiento Activo, Ejercicio y Salud: HEALTHY-AGE (referencias: 06/UPR/19 y 08/UPR/20) está respaldada por subvención del Consejo Superior de Deportes (CSD) del Ministerio de Cultura y Deporte del gobierno de España –convocatoria de 2019 y 2020 de Redes de Ciencias del Deporte–. Los autores declaran no poseer conflictos de interés.

BIBLIOGRAFÍA

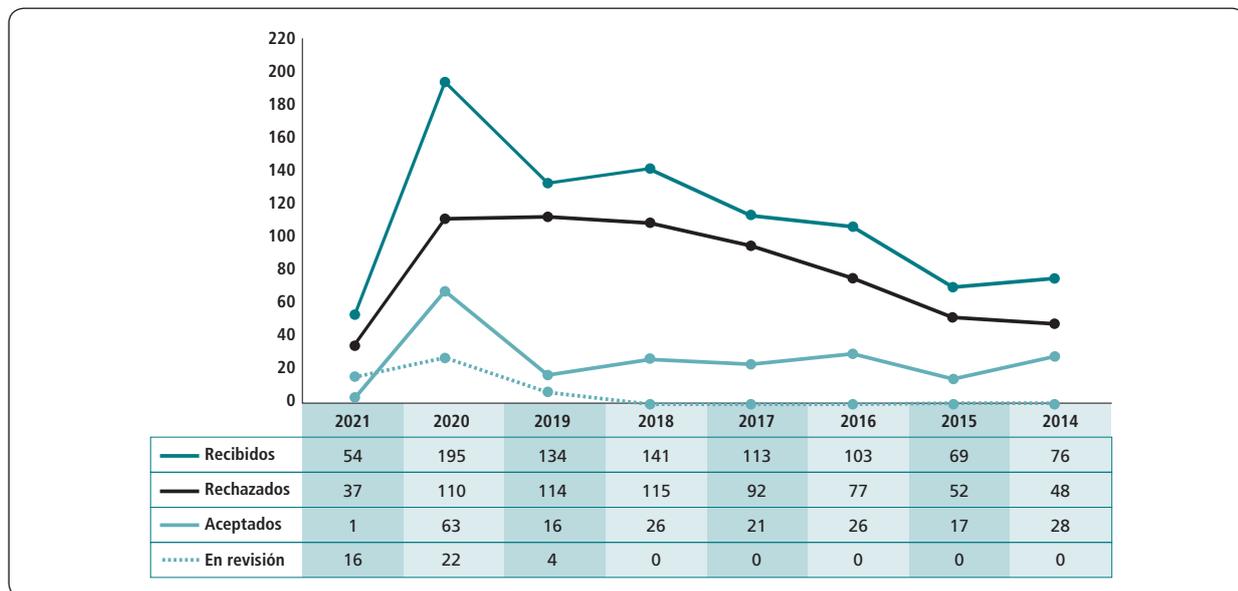
- Amaro Gahete, F. J., De La O, A., Jurado Fasoli, L., Castillo, M. J., & Guierrez, A. (2017). Fitness Assessment as an Anti-Aging Marker: A Narrative Review. *Journal of Gerontology & Geriatric Research*, 06(06). <https://doi.org/10.4172/2167-7182.1000455>
- American College of Sports Medicine (ACSM). (2017). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Baker, M. K., Atlantis, E., & Fiatarone Singh, M. A. (2007). Multi-modal exercise programs for older adults. *Age and Ageing*, 36(4), 375–381.
- Booth, F. W., Roberts, C. K., & Laye, M. J. (2011). Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Comprehensive Physiology*, 2(2), 1143–1211.
- Borg G. (1970). Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med*, 2(2):92-8. PMID: 5523831.
- Borbón-Castro, N. A., Castro-Zamora, A. A., CRUZ-CASTRUITA, R., TAKAHIRO, S., BANDA-SAUCEDA, N. C., & DE LA CRUZ-ORTEGA, M. F. (2019). The effects of a multidimensional exercise program on health behavior and biopsychological factors in Mexican older adults. *Frontiers in Psychology*, 10, 2668.
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Cadore, E. L., Casas-Herrero, A., Zambom-Ferraresi, F., Idoate, F., Millor, N., Gómez, M., ... Izquierdo, M. (2014). Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *Age*, 36(2), 773–785. <https://doi.org/10.1007/s11357-013-9586-z>
- Cadore, E. L., Moneo, A. B. B., Mensat, M. M., Muñoz, A. R., Casas-Herrero, A., Rodríguez-Mañas, L., & Izquierdo, M. (2014). Positive effects of resistance training in frail elderly patients with dementia after long-term physical restraint. *Age*, 36(2), 801–811.
- Carrasco-Poyatos, M., & Reche-Orene, D. (2018). Efectos de un programa de acondicionamiento físico integrado en el estado funcional de mujeres mayores. (Effects of an integrated physical training program in old women functional condition). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 13(37), 31-38. [doi:http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v13i37.1036](http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v13i37.1036)
- Coley, N., Ngandu, T., Lehtisalo, J., Soininen, H., Vellas, B., Richard, E., ... Olivier-Abbal, P. (2019). Adherence to multidomain interventions for dementia prevention: Data from the FINGER and MAPT trials. *Alzheimer's and Dementia*, 15(6), 729–741. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2019.03.005>
- Dantas E.H.M., Salomão P.T., & Vale R.G.S. (2008). Scale of perceived exertion in the flexibility (PERFLEX): a dimensionless tool to evaluate the intensity. *Fitness & Performance Journal*, 7, 289-294.
- Dedeyne, L., Deschodt, M., Verschueren, S., Tournoy, J., & Gielen, E. (2017, May 24). Effects of multi-domain interventions in (pre)frail elderly on frailty, functional, and cognitive status: A systematic review. *Clinical Interventions in Aging*. Dove Medical Press Ltd. <https://doi.org/10.2147/CIA.S130794>
- Edmunds, J., Ntoumanis, N., & Duda, J. L. (2006). A test of self-determination theory in the exercise domain. *Journal of Applied Social Psychology*, 36(9), 2240–2265. <https://doi.org/10.1111/j.0021-9029.2006.00102.x>
- Etzebarria, I., Etzebarria, I., & Úrdaneta, E. (2018). Profiles in emotional aging: does age matter? *Aging & Mental Health*, 22(10), 1304–1312.
- Ferrand, C., Nasarre, S., Hautier, C., & Bonnefoy, M. (2012). Aging and well-being in French older adults regularly practicing physical activity: A self-determination perspective. *Journal of Aging and Physical Activity*, 20(2), 215–230. <https://doi.org/10.1123/japa.20.2.215>
- Ferrucci, L., Gonzalez-Freire, M., Fabbri, E., Simonsick, E., Tanaka, T., Moore, Z., ... de Cabo, R. (2020). Measuring biological aging in humans: A quest. *Aging Cell*, 19(2), e13080. <https://doi.org/10.1111/acel.13080>
- García-Hermoso, A., Ramírez-Vélez, R., Celis-Morales, C. A., Olloquequi, J., & Izquierdo, M. (2018). Can physical activity attenuate the negative association between sitting time and cognitive function among older adults? A mediation analysis. *Experimental Gerontology*, 106, 173–177.
- Gianoudis, J., Bailey, C. A., Ebeling, P. R., Nowson, C. A., Sanders, K. M., Hill, K., & Daly, R. M. (2014). Effects of a targeted multimodal exercise program incorporating high-speed power training on falls and fracture risk factors in older adults: a community-based randomized controlled trial. *Journal of Bone and Mineral Research*, 29(1), 182–191.
- Gómez-Álvarez, N., Jofré-Hermosilla, N., Matus-Castillo, C., & Pavez-Adasme, G. (2019). Efectos del entrenamiento de fuerza muscular en mujeres post-menopáusicas con síndrome metabólico. Revisión sistemática. (Effects of muscle strength training in postmenopausal women with metabolic syndrome. Systematic review). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 14(42), 213-224. [doi:http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v14i42.1334](http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v14i42.1334)
- Hardman, A. E., & Stensel, D. J. (2009). *Physical activity and health : the evidence explained*. Routledge.
- Izquierdo, M. (2019). Multicomponent physical exercise program: Vivi-frail. *Nutricion Hospitalaria*, 36(Spec No2), 50–56.
- Lau, M. Y., Chau, K. F., Lee, M. P., Tam, K. F., Chau, M. W., Chan, C. M., ... Chao, Y. L. (2015). Multimodal exercise program for promoting physical and cognitive health in people with mild to moderate dementia: a feasibility study. *Physiotherapy*, 101, e913–e914.
- Loyen, A., Van Hecke, L., Verloigne, M., Hendriksen, I., Lakerveld, J., Steene-Johannessen, J., ... Ekelund, U. (2016). Variation in population levels of physical activity in European adults according to cross-European studies: a systematic literature review within DEDIPAC. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 72.
- Lu, Y., Niti, M., Yap, K. B., Tan, C. T. Y., Zin Nyunt, M. S., Feng, L., ... Ng, T. P. (2019). Assessment of Sarcopenia Among Community-Dwelling At-Risk Frail Adults Aged 65 Years and Older Who Received Multi-domain Lifestyle Interventions: A Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. *JAMA Network Open*, 2(10), e1913346. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.13346>
- Lübcke, A., Martin, C., & Hellström, K. (2012). Older Adults' Perceptions of Exercising in a Senior Gym. *Activities, Adaptation and Aging*, 36(2), 131–146. <https://doi.org/10.1080/01924788.2012.673157>
- Lunenfeld, B. (2008). An Aging World - Demographics and challenges. *Gynecological Endocrinology*, 24(1), 1–3. <https://doi.org/10.1080/09513590701718364>
- Marcos-Pardo, P. J., Martínez-Rodríguez, A., & Gil-Arias, A. (2018). Impact of a motivational resistance-training programme on adherence and body composition in the elderly. *Scientific Reports*, 8(1), 1370. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19764-6>
- Marcos Pardo, P. J., Castrillón, F. J. O., Pedreño, N. B., & Moreno-Murcia, J. A. (2014). Motivación autodeterminada en adultos mayores practicantes de ejercicio físico. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*. <https://doi.org/10.4321/s1578-84232014000300016>
- Molina, G. C., Vallejos, F. C., Quiroz, N. S., & Cisternas, Y. C. (2017). Efectos de un programa de estimulación físico-cognitiva sobre la autopercepción de la funcionalidad en adultos mayores. *Ciencias de La Actividad Física UCM*, 18(2), 1–12.
- Mulasso, A., Roppolo, M., Liubicich, M. E., Settanni, M., & Rabaglietti, E. (2015). A multicomponent exercise program for older adults living in residential care facilities: direct and indirect effects on physical functioning. *Journal of Aging and Physical Activity*, 23(3), 409–416.
- Navaratnarajah, A., & Jackson, S. H. D. (2013). The physiology of ageing. *Medicine*, 41(1), 5–8.
- Ngandu, T., Lehtisalo, J., Solomon, A., Levälähti, E., Ahitluoto, S., Antikainen, R., ... Laatikainen, T. (2015). A 2 year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER): a randomised controlled trial. *The Lancet*, 385(9984), 2255–2263.
- Pedersen, B. K., & Saltin, B. (2015). Exercise as medicine - Evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. <https://doi.org/10.1111/sms.12581>
- Pereira, M. P., Ferreira, M. D. T. de O., Caetano, M. J. D., Vitório, R., Lirani-Silva, E., Barbieri, F. A., ... Gobbi, L. T. B. (2012). Long-term

- multimodal exercise program enhances mobility of patients with Parkinson's disease. *ISRN Rehabilitation*, 2012.
- Pinheiro, M. B., Oliveira, J., Bauman, A., Fairhall, N., Kwok, W., & Sherrington, C. (2020). Evidence on physical activity and osteoporosis prevention for people aged 65+ years: a systematic review to inform the WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1), 150. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01040-4>
- Robertson, R.J., Goss, F.L., Rutkowski, J., Lenz, B., Dixon, C., Timmer, J., Frazee, K., Dube, J., & Andreacci, J. (2003). Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc*, Feb;35(2):333-41. doi: 10.1249/01.MSS.0000048831.15016.2A. PMID: 12569225.
- Rosenberg, A., Ngandu, T., Rusanen, M., Antikainen, R., Bäckman, L., Havulinna, S., ... Levälähti, E. (2018). Multidomain lifestyle intervention benefits a large elderly population at risk for cognitive decline and dementia regardless of baseline characteristics: The FINGER trial. *Alzheimer's & Dementia*, 14(3), 263-270.
- Salthouse, T. (2012). Consequences of age-related cognitive declines. *Annual Review of Psychology*, 63, 201-226.
- Sayers, S. P. (2008). High Velocity Power Training in Older Adults. *Current Aging Science*, 1(1), 62-67. <https://doi.org/10.2174/1874609810801010062>
- Sherrington, C., Fairhall, N., Kwok, W., Wallbank, G., Tiedemann, A., Michaleff, Z. A., ... Bauman, A. (2020). Evidence on physical activity and falls prevention for people aged 65+ years: systematic review to inform the WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1), 144. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01041-3>
- Thiel, A., Seiberth, K., & Mayer, J. (2017). Ageing societies and physical activity. Taylor & Francis.
- Trautwein, S., Barisch-Fritz, B., Scharpf, A., Ringhof, S., Stein, T., Krell-Roesch, J., & Woll, A. (2020). Effects of a 16-week multimodal exercise program on gait performance in individuals with dementia: a multicenter randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, 20(1), 1-19.
- Trautwein, S., Scharpf, A., Barisch-Fritz, B., Niermann, C., & Woll, A. (2017). Effectiveness of a 16-week multimodal exercise program on individuals with dementia: study protocol for a multicenter randomized controlled trial. *JMIR Research Protocols*, 6(3), e35.
- United Nations. Department of Economic and Social Affairs Population Division. (2019). World Population Prospects 2019: Highlights.
- Vance, D. E., Wadley, V. G., Ball, K. K., Roenker, D. L., & Rizzo, M. (2005). The effects of physical activity and sedentary behavior on cognitive health in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 13(3), 294-313.
- Whitney, S. L., Ellis, J., Otis, L., & Marchetti, G. (2019). A Multidimensional Exercise Program in the Home for Older Adults Designed to Improve Function. *Home Health Care Management & Practice*, 31(3), 147-154.
- World Health Organization. (2010). *Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud*. Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Recomendaciones+Mundiales+sobre+actividad+Fisica+para+la+salud#4>

Resumen de Visibilidad, Calidad Editorial y Científica e Impacto de CCD
(modificado a partir de la Tabla Resumen de la Memoria Anual de CCD).

Visibilidad	ISI Web of Science, SCOPUS, EBSCO, MIAR, LATINDEX, REDIB, REDALYC, DIALNET, COMPLUDOC, RECOLECTA, ERIH PLUS, CEDUS, REDINET, SPORTDISCUS, PSICODOC, DOAJ, ISOC, IN-RECS, DULCINEA, SCIRUS, WORLDCAT, LILACS, GTBib, RESEARCH GATE, SAFETYLIT, REBIUN, Universal Impact Factor, Index Copernicus, e-Revistas, Cabell's Directory, SJIF, DLP, Fuente Académica Plus, ERA, BVS, PRESCOPUS RUSSIA, JournalTOCs, Viref, Genamics
Calidad	<p>REDALYC: Superada</p> <p>LATINDEX: (Total Criterios Cumplidos: 33/33)</p> <p>CNEAI: (Total Criterios Cumplidos: 18/18)</p> <p>ANECA: (Total Criterios Cumplidos: 22/22)</p> <p>ANEP: Categoría A</p> <p>CIRC (2020): Categoría B</p> <p>Valoración de la difusión internacional (DICE): 14.25</p> <p>DIALNET: gB</p> <p>MIAR (2020): 9.7</p> <p>ARCE 2014 (FECYT): Sello de calidad - Actualizado 2020</p> <p>ERIH PLUS (European Reference Index for Humanities and Social Sciences): Indexada</p>
Impacto	<p>SCOPUS: 0.44 (SJR). Índice H (2019): 9. Segundo cuartil en Health (Social Science), Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation. Tercer cuartil en Sports Science.</p> <p>Emerging Sources Citation Index (ESCI)</p> <p>Índice H (2013-17): 11. Mediana H: 18. Posición 36/96</p> <p>Scientific Journal Impact Factor SJIF 2020: under evaluation</p> <p>Nivel CONICET (Res. 2249/14): Grupo 1</p>
Redes sociales	Twitter

ESTADÍSTICAS



LISTA REVISORES CCD Nº 48

Juan Sánchez Sáez
Alberto Blázquez Manzano
Sonia Bouzo González
Nuria Máximo-Bocanegra
Covadonga Mateos Padorno

Juan Fuentes García
Basilio Pueio
Ángel Abós Catalán
María A. Fernández-Villarino
Fernando Martín
Pedro Gargallo
Diego Gómez Baya
Rafael Burgueño Menjíbar
Gilda Gómez-Peresmitré
Raimunda Hermelinda Maia Macena
Domingo Ramos

Oriol Abellán
Aurelio Olmedilla Zafra
Antonia Pelegrín Muñoz
Fernanda Borges Silva
Deniz Kocamaz
Martín Farinola
Joana Santos
Sebastián Feu Molina
Pedro Tárraga López
María Luisa Zagalaz Sánchez
Jaume Ferrer Lalanza

Gerard Carmona
Jerónimo Cañas
Francisco Pradas de la Fuente
Lucía Abenza Cano
Luis Martínez Aranda
María José Martínez Patiño
Covadonga Mateos Padorno
Luis Monreal Ortí
Silvia Domínguez Fernández
Rodrigo Gomes de Souza Vale
Salvador Romero Arenas

Normas de presentación de artículos en CCD

La Revista *Cultura, Ciencia y Deporte* considerará para su publicación trabajos de investigación relacionados con las diferentes áreas temáticas y campos de trabajo en Educación Física y Deportes que estén científicamente fundamentados. Dado el carácter especializado de la revista, no tienen en ella cabida los artículos de simple divulgación, ni los que se limitan a exponer opiniones en vez de conclusiones derivadas de una investigación contrastada. Los trabajos se enviarán telemáticamente a través de nuestra página web: <http://ccd.ucam.edu>, en la que el autor se deberá registrar como autor y proceder tal como indica la herramienta.

1. CONDICIONES

Todos los trabajos recibidos serán examinados por el Editor y por el Comité de Redacción de *Cultura, Ciencia y Deporte*, que decidirán si reúne las características indicadas en el párrafo anterior para pasar al proceso de revisión por pares a doble ciego por parte del Comité Asesor. Los artículos rechazados en esta primera valoración serán devueltos al autor indicándole los motivos por los cuales su trabajo no ha sido admitido. Así mismo, los autores de todos aquellos trabajos que, habiendo superado este primer filtro, no presenten los requisitos formales planteados en esta normativa, serán requeridos para subsanar las deficiencias detectadas lo más rápidamente que sea 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, el artículo los derechos del artículo serán de la Revista *Cultura, Ciencia y Deporte*, a no ser que el autor/les soliciten que no se continúe con la revisión de su trabajo. La publicación de artículos no da derecho a remuneración alguna. Los derechos de edición son de la revista y es necesario su permiso para cualquier reproducción. El envío de un artículo a *Cultura, Ciencia y Deporte* implica la cesión de derechos a la revista, permitiendo que el artículo pueda ser publicado. En un plazo de cuatro meses se comunicará al autor la decisión de la revisión.

2. ENVÍO DE ARTÍCULOS

2.1. Normativa general

El artículo se enviará a través de la url: <http://ccd.ucam.edu/index.php/revista/login>. Todo el texto debe escribirse en página tamaño DINA4, fuente "Times New Roman", tamaño 12 cpi y con **interlineado sencillo (incluyendo las referencias) y márgenes de 1 pulgada (2.54 cms)** por los cuatro lados de cada página, utilizando el texto **justificado** (alineado a izquierda y derecha). La extensión máxima recomendada no deberá sobrepasar las 7500 palabras incluyendo Figuras, Tablas y Lista de Referencias. Las páginas deben **numerarse consecutivamente** con los números en la **esquina inferior derecha**. La separación entre párrafos debe ser de **6 puntos**.

- 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 esta sección. Esta información ya se incluirá en el Paso 3 del envío en la web:
 - **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** 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 Tesouro). En cursiva. Solo la primera palabra se escribirá con mayúscula. Se separarán con comas y al final se incluirá un punto.
- La **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 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 en cursiva sin tabular y minúscula.
 - El tercero irá en cursiva, con una tabulación y minúscula.
 - Tras el texto completo se debe incluir un apartado de **Referencias**. Las citas y referencias tanto dentro del texto como en el apartado específico deben realizarse en normativa **APA 7ª** ed. A continuación, se presenta un resumen de esta:

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 (1994a, 1994b).

Al final del artículo-Lista de referencias.

- Los autores se ordenan por orden alfabético, con independencia del número de estos. Cuando son varios, el orden alfabético lo determina, en cada trabajo, el primer autor, después el segundo, luego el tercero y así sucesivamente.
- Es obligado utilizar el DOI (Digital Object Identifier) en las citas bibliográficas de los artículos y publicaciones electrónicas: Muñoz, V., Gargallo, P., Juegas, Á., Flández, J., Calatayud, J., & Colado, J. (2019). Influencia de los distintos tipos y parámetros del ejercicio físico sobre la calidad seminal: una revisión sistemá-

tica 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.
 - Solo se escribe en mayúscula la primera letra de la primera palabra del título. Sin embargo, para los títulos de las revistas se pone en mayúscula la primera letra de cada palabra.
- Tras las Referencias se ha de incluir un apartado de **Agradecimientos**. En el mismo se ha de hacer referencia a cualquier entidad financiadora del estudio de investigación.

2.2. Tipos de artículos que se pueden someter a evaluación en *Cultura, Ciencia y Deporte*

2.2.1. Investigaciones originales

Son artículos que dan cuenta de un estudio empírico original configurados en partes que reflejan los pasos seguidos en la investigación. El texto completo debe tener la siguiente estructura:

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 un documento aparte se presentan las directrices generales de estilo para los informes que utilicen el sistema internacional de unidades.

Método. Descripción de la metodología empleada en el proceso de la investigación. En esta sección deberían detallarse suficientemente todos aquellos aspectos que permitan al lector comprender por 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 se utilizan métodos establecidos por otros autores debe incluirse la referencia a los mismos. No hay que olvidar describir los procedimientos estadísticos utilizados. Si se citan números menores de diez se escribirán en forma de texto, si los números son iguales o mayores de 10 se expresarán numéricamente.

Este apartado suele subdividirse en sub-apartados:

- **Participantes.** Debe describirse la muestra (número de personas, sexo, edad, y otras características pertinentes en cada caso) y el procedimiento de selección. Además, en aquellos estudios realizados con humanos o animales es obligatorio identificar el comité ético que aprobó el estudio. Cuando se describen experimentos que se han realizado con seres humanos, se debe indicar que, además del comité ético institucional o regional, el estudio está de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. No se deben utilizar nombres, iniciales o números que permitan identificar a los participantes.

- **Instrumentos.** Especificar sus características técnicas 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, se debe describir el método y los resultados de cada uno de ellos por separado. La forma de numerarlos sería: 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 entre el número y la unidad de medida (7 Kg y no 7Kg), pero no se incluirá dicho espacio entre el número y el signo de porcentaje (7% y no 7 %). Los decimales irán precedidos de puntos (9.1 y no 9,1).

No se incluirán los mismos datos que en el texto, en las tablas o en las figuras. Tanto las Figuras como en las Tablas no deben denominarse de ninguna otra manera. Las Figuras y Tablas serán introducidas donde corresponda en el texto, con su numeración correlativa, poniendo la leyenda de las Figuras en su parte inferior y la leyenda de las Tablas en su parte superior.

Las **Tablas** son un resumen organizado de palabras o cifras en líneas o renglones. Todas las tablas deben seguir el formato APA, incluyendo: a) su numeración en número arábigos, b) un título, c) líneas solo horizontales sobre el encabezado, debajo del mismo y al final 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 se incluya, pudiéndose reducir hasta 8 cpi máximo.

Tabla 1. Ejemplo 1 de tabla para incluir en los artículos enviados a CCD.

	P5	POT	SDT	SDS	SDI	EQG	SDT	ENF
MT	9.1	21.2	9.1	6.1	92.0	63.6	9.0	33.3
ED	33.3	13.3	16.7	6.7	23.0	70.0	16.6	26.7

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 insertadas en el texto, entre párrafos, 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. La discusión se centrará en los resultados más importantes del estudio y se evitará repetir los resultados mostrados en el apartado anterior. Conviene 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 los datos empíricos y si está expresada concisamente. Es necesario identificar las implicaciones teóricas y prácticas del estudio. En este apartado siempre se deben 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. Solo deben relacionarse conclusiones que se apoyen en los resultados y discusión del estudio. Debe comentarse la significación del trabajo, sus limitaciones y ventajas, así como la aplicación de los resultados y el trabajo posterior que debería ser desarrollado.

2.2.2. Artículos de revisión

Los artículos de revisión histórica contemplarán los apartados y el formato de las *investigaciones originales*. Las revisiones sobre el estado o nivel de desarrollo científico de una temática concreta deberán ser sistemáticas.

2.2.3. Ensayos

Esta sección de *Cultura, Ciencia y Deporte* admitirá ensayos, correctamente estructurados y suficientemente justificados, fundamentados, argumentados y con coherencia lógica sobre temas relacionados con el deporte y que tengan un profundo trasfondo filosófico o antropológico que propicie el avance en la comprensión del deporte como fenómeno genuinamente humano. Esta pretende ser una sección dinámica, actual, que marque la línea editorial y la filosofía del deporte que subyace a la revista. No precisa seguir el esquema de las investigaciones originales, pero sí el mismo formato.

2.3. Información relevante de la revista

La revista *Cultura, Ciencia y Deporte* se adhiere al "Code of Conduct and the Best Practices Guidelines for Journals Editors del Committee on Publication Ethics - COPE" y a las recomendaciones del "International Committee of Medical Journal Editors - 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*.

La política editorial de la revista promueve el uso de lenguaje inclusivo en los artículos científicos. Por favor, tenga en cuenta esta directriz y revise su documento antes de remitirlo a la revista.

3. TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

En virtud de lo establecido en el artículo 17 del Real Decreto 994/1999, por el que se aprueba el Reglamento de Medidas de Seguridad de los Ficheros Automatizados que contengan Datos de Carácter Personal, así como en la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, y la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, la Dirección de *Cultura, Ciencia y Deporte* garantiza el adecuado tratamiento de los datos de carácter personal.

4. INFORMACIÓN RELATIVA A LA CORRECCIÓN DE PRUEBAS / GALERADAS UNA VEZ ACEPTADO EL ARTÍCULO

En caso de aceptación, el autor designado como responsable de correspondencia recibirá un informe de estilo (con aspectos de formato a modificar, en caso de que sea necesario) junto con un documento donde se solicitarán los nombres y apellidos de todos los autores junto a su afiliación (para el encabezado del artículo), la aportación de cada uno de los autores, las redes sociales de los autores y los agradecimientos. Dichos documentos se devolverán completos en un plazo máximo de

tres días. Posteriormente, recibirá en su email una prueba de imprenta del artículo en formato PDF. La prueba se revisará y se marcarán los posibles errores con la opción notas de Adobe Acrobat, devolviendo las pruebas corregidas a la redacción de la revista en un plazo máximo de 48 horas. De no recibir estas pruebas en el plazo fijado, el Comité Editorial de la revista podrá decidir publicar el artículo en su estado original, no pudiendo hacerse cambios tras su publicación y no haciéndose responsable la revista de cualquier error u omisión que pudiera publicarse; o retrasar su publicación a un número posterior. En esta fase de edición del manuscrito, las correcciones introducidas deben ser mínimas (erratas). El equipo editorial se reserva el derecho de admitir o no las correcciones efectuadas por el autor en la prueba de impresión.

5. INFORMACIÓN SOBRE LA APORTACIÓN DE TODOS LOS FIRMANTES DEL ARTÍCULO

Los autores deberán informar sobre el criterio escogido para decidir el orden de firma y sobre la contribución específica realizada por cada uno de ellos en el trabajo publicado. Esta información se pedirá en la hoja final donde se solicita a los autores sus datos, afiliaciones, aportaciones de los autores, redes sociales y agradecimientos. En la lista de autores firmantes deben figurar únicamente aquellas personas que han contribuido intelectualmente al desarrollo del trabajo. En general, para figurar como autor se deben cumplir los siguientes requisitos: a) haber participado en la concepción y realización del trabajo que ha dado como resultado el artículo en cuestión; b) haber participado en la redacción del texto y en las posibles revisiones del mismo; c) haber aprobado la versión que finalmente va a ser publicada. El equipo editorial de *Cultura, Ciencia y Deporte* rehúsa cualquier responsabilidad sobre posibles conflictos derivados de la autoría de los trabajos que se publican en la revista.

El autor firmante como autor de correspondencia será el encargado de actuar como mediador entre la revista y los demás autores y debe mantener informados a todos los coautores e involucrarlos en las decisiones importantes sobre la publicación. Posteriormente a la aceptación del artículo no se admitirán cambios en el mismo (salvo erratas), por lo que se recomienda contar con el visto bueno de todos los coautores antes de remitir las revisiones a la revista.

6. REGISTRO DE LA FUENTE DE FINANCIACIÓN DE LOS ARTÍCULOS PUBLICADOS

Los autores deberán declarar si el trabajo ha tenido algún tipo de financiación para realizar la investigación que se pretende publicar, así como los proyectos de investigación o contratos financiados de la que es resultado. Esta información se deberá incluir en los metadatos de la revista a la hora de cargar el artículo en la plataforma. Además, se volverá a pedir esta información en la hoja final donde se solicita a los autores sus datos, filiaciones, aportaciones, redes sociales y agradecimientos.

7. ABONO EN CONCEPTO DE FINANCIACIÓN PARCIAL DE LA PUBLICACIÓN

Las normas de este apartado entran en vigor para los envíos y revisiones realizadas a partir del 29 de octubre de 2019.

De acuerdo con la filosofía de *Open Access* de la revista, y con el fin de sufragar parte de los gastos de la publicación en aras de mejorar la calidad de la misma, la visibilidad y la repercusión de la publicación, CCD fija una tarifa de publicación de 120 € (IVA incluido). Este pago deberá hacerse efectivo tras la comunicación de la aceptación del artículo. Para ello tras la aceptación del artículo se debe enviar a gjimenez@ucam.edu el resguardo de la transferencia realizada al nº de cuenta ES02 0081 5089 3800 0109 4420 (CODIGO BIC-SWIFT: BSABESBB), cuyo titular es la Fundación Universitaria san Antonio, indicando en el concepto "Revista CCD + nº del artículo".

Por otra parte, los revisores de artículos CCD tendrán derecho a una publicación sin coste por cada tres artículos que hayan revisado en el

tiempo y en la forma solicitada por los editores. A tal fin deben indicar los artículos revisados si quieren beneficiarse de la exención de pago cuando se les solicite el mismo. Los editores están exentos de pago.

8. ACTUALIZACIÓN IMPORTANTE EN LA NORMATIVA DE ENVÍO QUE ENTRARÁ EN VIGOR PARA TODOS LOS ARTÍCULOS ENVIADOS A PARTIR DEL 1 DE ENERO DE 2021

Todos los autores que realicen un envío a partir de dicha fecha (en un idioma diferente al inglés), y cuyo artículo finalmente sea aceptado, también deberán remitir la versión definitiva en inglés. En la versión en inglés deberá aparecer el nombre completo del traductor y su email. La intención de este cambio es aumentar la difusión de los artículos publicados en nuestra revista.

9. PROPUESTA DE PUBLICACIÓN DE MONOGRÁFICOS EN CULTURA, CIENCIA Y DEPORTE

Las personas interesadas en proponer la publicación de un monográfico en la Revista Cultura, Ciencia y Deporte deben enviar una descripción de 500-600 palabras (incluidas las 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 a 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 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 a autores para que colaboren con sus aportaciones. La decisión final de aceptación para que un artículo forme parte del monográfico será del equipo editorial, no del coordinador del monográfico. Todos los manuscritos aceptados para publicación, incluido el editorial, contarán con DOI.

10. PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS EN UN MONOGRÁFICO

Los manuscritos deben presentarse a través de la web *Cultura, Ciencia y Deporte* (<https://ccd.ucam.edu>), registrándose e iniciando sesión. Durante el proceso de envío, se seleccionará la pestaña con el nombre del monográfico donde se pretende publicar. Se invita a presentar artículos de investigación y de revisión. Los trabajos aceptados se publicarán en la página web de la Revista *Cultura, Ciencia y Deporte*, y contarán con su correspondiente DOI.

Los trabajos que se presenten no deben haber sido publicados anteriormente, ni estar en consideración para su publicación en otro medio. Todos los trabajos se someten a un riguroso proceso de revisión por pares a ciegas. Los textos deben redactarse de acuerdo a las directrices generales de la revista:

<https://ccd.ucam.edu/index.php/revista/about/submissions#authorGuidelines>

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:** en página tamaño DINA4, letra "times new roman", a 12 cpi y con interlineado sencillo (incluyendo las referencias).
- Márgenes:** de 1 pulgada (2.54 cms) por los cuatro lados de cada página.
- Alineación del texto:** a izquierda y derecha (justificada).
- Extensión:** no debe sobrepasar las 7500 palabras incluyendo Figuras, Tablas, y Referencias.
- Las páginas deben **numerarse** consecutivamente con los números en la esquina inferior derecha.
- Párrafos** separados a 6 puntos.
- 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 en el contrario si el artículo está escrito en inglés.
- Segunda página:** se iniciará con el texto completo del artículo. El cuerpo de texto 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 (el primer nivel irá en negrita y sin tabular; el segundo, en cursiva y sin tabular; el tercero, en cursiva y con una tabulación). Todos los títulos de los distintos apartados irán en minúscula.
- Título:** se recomiendan 10-12 palabras.
- Resumen:** la longitud no debe sobrepasar las 200 palabras.
- Palabras clave:** 4 o 5 palabras que reflejen claramente cuál es el contenido específico del trabajo. No repetidas del título.
- Figuras y Tablas:** introducidas donde corresponda en el texto, con su numeración correlativa.
- Figuras y Tablas:** leyenda de las Figuras en su parte inferior y la leyenda de las Tablas en su parte superior.
- Figuras y Tablas:** hay que 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 se incluya, pudiéndose reducir hasta 8 cpi, como máximo.
- Citas y referencias:** deben seguir el formato APA 7th edición.
- Agradecimientos:** se colocan al final del artículo, tras las referencias bibliográficas.

CCD Manuscripts submission guidelines

Cultura, Ciencia y Deporte will consider research studies related to the different areas of Physical Activity and Sport Sciences, which are scientifically based. Given the specialized nature of the journal, popular articles will not be accepted, nor will those limited to exposing opinions without conclusions based on academic investigation. Papers should be sent electronically through our website: <http://ccd.ucam.edu>, where the author must register as an author and proceed as indicated by the tool.

1. CONDITIONS

All manuscripts received will be examined by the Editorial Board of *Cultura, Ciencia y Deporte*. If the manuscript adequately fulfills the conditions defined by the Editorial Board, it will be sent on for the anonymous peer review process by at least two external reviewers, who are members of the Advisory Committee. The manuscripts rejected in this first evaluation will be returned to the author with an explanation of the motives for which the paper was not admitted. Likewise, the authors of those manuscripts that having passed this first filtering process may be subsequently required to alter any corrections needed in their manuscript as quickly as possible. Acceptance of the article for publication in *Cultura, Ciencia y Deporte*, will require the positive judgment of the two reviewers, and where appropriate, of a third review. Throughout this process, the manuscript will continue to be in possession of the journal, though the author may request that his/her paper be returned if so desired. The publication of articles does not entitle any remuneration. Editing rights belong to the journal and permission is required for any reproduction. The acceptance of an article for publication in the *Cultura, Ciencia y Deporte* implies the author's transfer of copyright to the editor, to allow the paper to be reproduced or published in part or the entire article. Within four months the outcomes from any paper submitted will be communicated to the author.

2. SUBMISSION

Manuscripts must be submitted via <http://ccd.ucam.edu/index.php/revista/login>. Everything should be typed on paper size DIN A4 and in **Times New Roman, 12 points**, with **single space (including references)**. **Margins should be typed at 1 inch (2.54 cm)** on the four sides of each page and text must be **justified (alignment to left and right)**. The paper should not exceed 7500 words including figures, tables and references. The pages must be **numbered consecutively** with numbers in the **lower right hand corner**. Paragraphs should be separated to **6 points**.

- 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 that the names of the authors and their affiliation are not included in this section. This information will already be included in Step 3 of the web submission.
 - **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 in italics without tabs and lowercase.
 - The third should be in italics, with tabs and lowercase.
- After the full text, a **References** section must be included. Citations and references in the text and in the specific section must be made in **APA 7th ed** regulations. Below is a summary of it:

References through the text.

- References of three or more authors only the first author should appear followed by "et al." For example: Fernandez et al. (2019).
- The literal references will be made in the text, after being reference in parentheses, the author's last name, coma, the year of the cited work, coma and page where the text: (Sanchez, 1995, 143).
- If you want to make a generic reference in the text, i.e. without specifying the page of the book or article, it should be cited as follows: the author's name, 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., Juegas, 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/xxxxx>
 Author, A. A. (2020). Title. Publisher.
 Author, A. A., & Author, B. B. (2020). Title. In A. Editor, B. Editor, & C. Editor. (Eds.), *Book title* (pp. xxx-xxx). Publisher.
 Author, A. A.; Author, B. B., & Author, C. C. (in press). Title. *Journal*
- In addition, for correct referencing:
 - If there are two authors, add a comma before "&".
 - After a ":" (colon) a capital letter should be used.
 - Just type the uppercase for the first letter of the first word of the title for a Book reference. However, titles of journal references are capitalized, using the first letter of each word.
- After the References, a section of **Acknowledgments**. It must be placed in the space set out for this purpose. If is necessary, you can refer to the financing entity of the research study.

2.2. Type of papers that can be submitted for evaluation in CCD

2.2.1. Original research

These are articles that account for an empirical study set in original parts that reflect the steps taken in the investigation. The full text must have the following structure:

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.

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. The Figures and Tables will be introduced where appropriate in the text, with their correlative numbering, putting the legend of the Figures at the bottom and the legend of the Tables at the top.

Tables are an organized summary of words or figures in lines or lines. All tables must follow the APA format, including: a) their numbering in Arabic numerals, b) a title, c) only horizontal lines above the heading, below it and at the end of the table, without vertical lines, and d) background of white table. Decimals within tables must be separated by **dock** (.). All abbreviations or symbols used in it should be included at the bottom of the table. The font size in the tables may vary depending on the amount of data that is included, and can be illustrated up to 8 cpi as a maximum.

Table 1. Example table 1 to include articles sent to CCD.

	P5	POT	SDT	SDS	SDI	EQG	SDT	ENF
MT	9.1	21.2	9.1	6.1	92.0	63.6	9.0	33.3
ED	33.3	13.3	16.7	6.7	23.0	70.0	16.6	26.7

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 1. Explanation of the characteristics of the item 2 Item 1. Explanation of the characteristics of the item 3
Name 2	Item 1. Explanation of the characteristics of the item 1 Item 1. Explanation of the characteristics of the item 2 Item 1. 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.

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.

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.

2.2.2. Review articles

Historical review articles should use the following the same sections and style from original research. Reviews on the status of an issue should be systematic.

2.2.3. 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.

2.3. Relevant information from the journal

The journal *Cultura, Ciencia y Deporte* adheres to the "Code of Conduct and the Best Practices Guidelines for Journals Editors of the Committee on Publication Ethics - COPE" and the recommendations of the "International Committee of Medical Journal Editors - ICJME". There is a commitment by the journal to detect plagiarism and other types of fraud in the writing and submission of articles to *Cultura, Ciencia y Deporte*.

The journal's editorial policy promotes the use of inclusive language in scientific articles. Please take note of this guideline and review your document before submitting it to the journal.

3. TREATMENT OF PERSONAL DATA

In virtue of what was established in article 17 of the Royal Decree 994/1999, in which the Regulation for Security Measures Pertaining to Automated Files That Contain Personal Data was approved, as well as the Constitutional Law 15/1999 for Personal Data Protection, and Law Organic Law 3/2018, of 5 December, on the Protection of Personal Data and guarantee of digital rights, the editorial committee of *Cultura, Ciencia y Deporte* guarantees adequate treatment of personal data.

4. INFORMATION REGARDING PROOFS AFTER ACCEPTANCE OF THE ARTICLE

In case of acceptance, the author appointed as correspondent will receive a style report (with formatting aspects to be modified, if necessary) together with a document requesting the names and surnames of all authors together with their affiliation (for the head of the article), the contribution of each of the authors, the authors' social networks and acknowledgements. These documents will be returned complete within a maximum of three days. You will then receive a proof of the article in PDF format by email. The proof will be reviewed and any errors marked with the Adobe Acrobat notes option, and the corrected proofs will be returned to the journal's editorial staff within a maximum of 48 hours. If these proofs are

not received by the deadline, the journal's Editorial Committee may decide to publish the article in its original state, with no changes made after publication and the journal will not be responsible for any errors or omissions that may be published; or delay publication to a later issue. At this stage of editing the manuscript, corrections made should be kept to a minimum.

The editorial team reserves the right to admit or not the corrections made by the author in the proofprint.

5. INFORMATION ON THE CONTRIBUTION OF ALL SIGNATORIES TO THE ARTICLE

Authors must inform about the criteria chosen to decide the order of signature and about the specific contribution made by each one of them in the published work. This information will be requested on the final sheet where the authors are asked for their details, affiliations, contributions from the authors, 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.

6. SOURCE OF FUNDING FOR PUBLISHED PAPERS

Authors must declare whether the work has had any funding to carry out the research to be published, as well as the research projects or contracts funded as a result. This information must be included in the journal's metadata when the article is uploaded to the platform. In addition, this information will be requested again in the final page where authors are asked for their data, affiliations, contributions, social networks and acknowledgements.

7. PAYMENT IN CONCEPT OF PARTIAL FINANCING OF PUBLICATION

The rules in this section are effective for submissions and revisions sent from 29 October, 2019. In accordance with the Open Access philosophy of the journal and in order to cover part of the expenses of the publication in to improve its quality, visibility and impact of the publication, CCD sets a publication fee of €120 (VAT included). This payment must be done after the notification of acceptance of the article.

To do this, after acceptance of the article, the receipt of the transfer made to "FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN ANTONIO" in the account number ES02 0081 5089 3800 0109 4420 (BIC-SWIFT CODE: BSABESBB) must be sent to gjimenez@ucam.edu, indicating in the concept of the transfer "CCD journal + article number".

Furthermore, reviewers of CCD articles will be entitled to a free publication for every three articles they have reviewed in time and in the form requested by the editors. To this end, they must indicate the reviewed articles if they want to benefit from the exemption of payment when requested. Editors are exempt from payment.

8. IMPORTANT UPDATE IN THE SENDING REGULATIONS AS OF JANUARY 1, 2021.

All authors who submit an article after this date (in a language other than English), and whose article is finally accepted, must also submit the final version in English. The full name of the translator and his/her e-mail address must appear on the English version. The intention of this change is to increase the circulation of articles published in our journal.

9. PROPOSAL FOR THE PUBLICATION OF MONOGRAPHS ON CULTURA, CIENCIA Y DEPORTE

Those interested in proposing the publication of a monograph in the journal *Cultura, Ciencia y Deporte* should send a 500-600 word description (including references) to the journal's email address (ccd@ucam.edu). In this email, the coordinator or coordinators (maximum 3 people) must provide an approximation of the subject matter and content of the proposed monograph, as well as their CVs.

Once the monograph proposal has been accepted, a "Call for papers" period and a "Deadline" for submissions will be established, the duration of which will be determined by the coordinator of the monograph. The editorial team of the Journal *Cultura, Ciencia y Deporte* will propose a date for the publication of the monograph according to its availability.

The functions of the coordinator of the monograph will be to write the editorial of the monograph, and to provide a list of possible reviewers who will be selected by the editorial team to carry out the peer reviews of the articles in the monograph. A minimum of 10 accepted articles will be required for the monograph to be published. The coordinator of the monograph will have the possibility to invite authors to collaborate with their manuscripts. The final decision as to whether an article is accepted for inclusion in the monograph will be made by the editorial team, not by the monograph coordinator. All manuscripts accepted for publication, including the editorial, will have a DOI.

10. PUBLICATION OF ARTICLES IN A MONOGRAPH

Manuscripts must be submitted through the *Cultura, Ciencia y Deporte* website (<https://ccd.ucam.edu>), by registering and logging in. During the submission process, select the tab with the name of the monograph where you intend to publish. Research and review articles are invited. Accepted papers will be published on the website of the Journal *Cultura, Ciencia y Deporte*, and will have their corresponding DOI.

Manuscripts submitted must not have been previously published, nor be under consideration for publication elsewhere. All manuscripts undergo a rigorous blind peer review process. Manuscripts should be written according to the general guidelines of the journal:

<https://ccd.ucam.edu/index.php/revista/about/submissions#authorGuidelines>

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:** in DIN A4 size page, font "times new roman", 12 cpi and single-spaced (including references).
- Margins:** 1 inch (2.54 cm) on all four sides of each sheet.
- Text alignment:** left and right (justified).
- Length:** should not exceed 7500 words including figures, tables, and references.
- The pages should be numbered consecutively with the numbers in the lower right corner Without separation among paragraphs.
- First page:** should contain the following items of the work: title in Spanish and English in lowercase, a summary of the work in Spanish and English, plus the key words in Spanish and English. By this order, or the opposite if the article is written in English.
- Second page:** start with the text. The main document should be in a new page (after abstract).
- Clear indication of paragraphs or sections that comprise, and with a clear hierarchy of possible sub-sections (first level will be without tabulating in bold type, second will be in italic without tabulating, and the third will be in italics and with tabulation). All in lowercase letter.
- Title:** Recommended 10 to 12 words.
- Abstract:** The length of the abstracts should not exceed 200 words.
- Keywords:** 4 or 5 words that clearly reflect what the specific content of the work. Do not repeat the title. Only the first word is written with capital. Words separated with commas, and point at the end.
- Figures and Tables:** In the text, with consecutive numbering.
- Figures and Tables:** Figures caption in the bottom and Tables caption at the top.
- Figures and Tables:** Maintain simple tables without vertical lines.
- Figures and Tables:** The font size in the tables may vary depending on the amount of data that includes, and can be cut up to 8 cpi.
- References:** They must follow the APA 7th edition format.
- Acknowledgements:** They must be placed in the application in the space defined for this purpose.

Manual de ayuda para los revisores en el proceso de revisión de artículos en CCD*

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 planilla de correo al editor de sección para comunicarle su decisión. Independientemente de su decisión, el revisor debe enviar este correo electrónico. Una vez la revisión es aceptada el revisor debe cumplir las indicaciones que aparecen en la pantalla siguiente.

3) A continuación debe primero abrir y descargar el fichero del manuscrito; y segundo, abrir y descargar la hoja de evaluación de CCD que puede encontrar en el apartado "Normas de revisor" (parte inferior en el epígrafe 1). La revisión y todos los comentarios que el revisor realice deberán plasmarse en esta hoja de evaluación (nunca en el texto completo a modo de comentarios o utilizando el control de cambios). Con ambos documentos descargados se procederá a la revisión propiamente dicha. Es muy importante que el revisor conozca las normas de publicación de CCD, para proceder de forma exhaustiva. Si bien los editores en fases previas del proceso de revisión han dado visto/bueno al formato del artículo, es importante que se conozcan las normas a nivel general para poder evaluar el artículo con mayor rigurosidad.

4) Una vez completada la revisión y rellenada la hoja de evaluación puede escribir algunos comentarios de revisión para el autor y/o para el editor. El comité editorial de CCD recomienda no introducir comentarios específicos en estos apartados. De utilizarse (pues no es obligatorio) se recomienda que hagan una valoración global del artículo, en la que se utilice un lenguaje formal.

5) A continuación debe subir el fichero con la hoja de evaluación del manuscrito actualizada. En este apartado únicamente se debe subir un archivo con la correspondiente evaluación del artículo. No se olvide de clicar en "Subir" o de lo contrario, a pesar de haber sido seleccionado, no se subirá el archivo, y el editor de sección no podrá acceder a él.

6) Por último, se debe tomar una decisión sobre el manuscrito revisado y enviarla al editor. Para ello debe pulsar el botón de enviar el correo, ya que de no ser así el correo no será enviado. Las diferentes opciones de decisión que la plataforma ofrece son las que puede ver en la pantalla. En el caso de considerar que "se necesitan revisiones" o "reenviar para revisión" llegado el momento, el editor se volverá a poner en contacto con usted y le solicitará empezar con la segunda (o siguientes rondas de revisión), que deberá aceptar y volver a empezar el proceso tal y como se explica en el presente manual. Caso de aceptar o rechazar el manuscrito, el trabajo del revisor habrá terminado cuando informe al editor de sección de esta decisión, tal como se ha indicado anteriormente (correo al editor mediante la plataforma).

En la segunda y siguientes rondas de revisión, el revisor se encontrará con dos archivos: uno con el texto completo del manuscrito, en el que el autor ha modificado con otro color distinto al negro en función de las aportaciones sugeridas; y otro fichero adicional con la planilla de evaluación, en la que el autor ha respondido punto por punto en un color distinto al negro, a todas las aportaciones que usted le hizo. Por favor, compruebe que todo está correctamente modificado. Caso de no producirse, responda en la misma hoja de evaluación con tantos comentarios considere, para que el autor pueda "afinar más" y realizar las modificaciones de forma satisfactoria y rigurosa. Este proceso se repetirá tantas veces como los editores de sección consideren oportuno.

Una vez completada la segunda (o siguientes rondas de revisión) del manuscrito, se volverá a tomar una decisión sobre el mismo, y se procederá de la misma manera que en la primera ronda. Una vez se da por finalizada la revisión doble-ciego del manuscrito, desaparecerá de su perfil de revisor, en el que encontrará 0 activos.

Antonio Sánchez Pato
Editor-jefe
(apato@ucam.edu)

*Se puede acceder a una versión ampliada de este manual en la siguiente url:
<http://ccd.ucam.edu/index.php/revista/pages/view/revisores>

RESPONSABILIDADES DE LOS REVISORES

- 1) Los revisores deben mantener toda la información relativa a los documentos confidenciales y tratarlos como información privilegiada.
- 2) Las revisiones deben realizarse objetivamente, sin crítica personal del autor.
- 3) Los revisores deben expresar sus puntos de vista con claridad, con argumentos de apoyo.
- 4) Los revisores deben identificar el trabajo publicado relevante que no haya sido citado por los autores.
- 5) Los revisores también deben llamar la atención del Editor-jefe acerca de cualquier similitud sustancial o superposición entre el manuscrito en cuestión y cualquier otro documento publicado de los que tengan conocimiento.
- 6) Los revisores no deben revisar los manuscritos en los que tienen conflictos de interés que resulte de la competencia, colaboración u otras relaciones o conexiones con alguno de los autores, empresas o instituciones en relación a los manuscritos.

Info for reviewers in the review process for articles in CCD*

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 CCD 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".

Antonio Sánchez Pato

Editor-in-chief

(apato@ucam.edu)

* You can see an expanded version of this manual at the following url: <http://ccd.ucam.edu/index.php/revista/pages/view/revisores>

RESPONSIBILITIES OF THE REVIEWERS

- 1) Reviewers should keep all information relating to confidential documents and treat them as privileged.
- 2) The revisions must be made objectively, without personal criticism of the author.
- 3) Reviewers should express their views clearly with supporting arguments.
- 4) Reviewers should identify relevant published work that has not been mentioned by the authors.
- 5) Reviewers also should draw the attention of Editor-in-chief about any substantial similarity or overlap between the manuscript in question and any other document of which they are aware.
- 6) Reviewers should not review manuscripts in which they have conflicts of interest resulting from competitive, collaborative, or other relationships or connections with any of the authors, companies, or institutions connected to the manuscripts.

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN SERVICIO DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

SUSCRIPCIÓN ANUAL

(Incluye 3 números en papel: marzo, julio y noviembre)

Cultura, Ciencia y Deporte

Revista de la Facultad de Deporte

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
Telf. 968 27 88 24 - Fax 968 27 86 58
E-mail: ccd@ucam.edu

