

UCAM



Facultad de Deporte

CCD • SEPTIEMBRE 2021 • Nº 49 • AÑO 17 • VOL. 16 • PÁGS. 333 A 548

Entrenamiento mediante sprints repetidos en futbolistas: Efectos sobre la capacidad de repetir sprint, salto y tiempo de reacción

Repeated sprints training in soccer players: Effects on repeated sprint ability, jump and reaction time

Los entornos saludables y la calidad de vida. Estudio "Healthy Cities"

Healthy environments and quality of life. Study "Healthy Cities"

Teacher training students' perception of outdoor activities and their applicability in school centers

Percepción de los estudiantes de Magisterio sobre las actividades en el medio natural y su aplicabilidad en los centros escolares

Revisión sistemática del tiempo de compromiso motor en Educación Física

Systematic review of engagement motor time in Physical Education

Adaptation and validation questionnaire for measuring the perceived quality by users external customer of the golf courses: Andalusia (Spain)

Adaptación y validación de un cuestionario para medir la percepción de la calidad percibida por los usuarios externos de los campos de golf: Andalucía (España)

El uso de mascarilla en el deporte: una revisión integradora durante la Covid-19

The use of masks in sport: an integrative review during Covid-19

Recovery strategies for sports performance in the spanish professional basketball league (ACB)

Estrategias de recuperación para el rendimiento deportivo en la liga española de baloncesto profesional (ACB)

Tres meses de rehabilitación interdisciplinaria incrementa la fuerza muscular respiratoria de escolares obesos

Three months of interdisciplinary rehabilitation increases respiratory muscle strength in obese schoolchildren

Marginal contribution of game statistics to probability of playing playoff at elite basketball leagues

Contribución marginal de las estadísticas del juego a la probabilidad de jugar los playoffs en las ligas de baloncesto de élite

Pruebas de evaluación complementarias para determinar el momento de volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales en jugadores de fútbol: una revisión sistemática

Additional assessment tests for determining return-to-play after hamstring injury: a systematic review

El trabajo en equipo en la formación inicial del profesorado

Teamwork in initial teacher training

Fútbol sala y alto rendimiento: revisión sistemática de la literatura 2015-2020

High-performance and futsal: a systematic review of the literature 2015-2020

Mood response in training and rest condition in veteran endurance runners with a negative addiction to running: a pilot study

Respuesta al estado de ánimo, al entrenamiento y al descanso en corredores veteranos con adicción negativa a la carrera

Role of Age and Experience in Attacking Tactical Knowledge among Iranian Soccer School Players

Influencia de la edad y la experiencia sobre el conocimiento táctico en ataque de jugadores de fútbol iraníes en edad escolar

Effect of bench press using maximal and submaximal loads on the Sticking Region

Efecto del press de banca utilizando cargas máximas y submáximas en la fase de Sticking Region

El profesorado de Educación Física ante la situación de educación a distancia por Covid-19

Physical Education teachers facing the situation of distance education due to Covid-19

Efecto de la competición sobre la impulsividad del árbitro de fútbol amateur

Effect of the competition on amateur soccer referee impulsivity

¿Influyen las características corporales y la adherencia a la dieta mediterránea en la categoría arbitral?

Does the arbitral category influence in the adherence to the mediterranean diet and body composition?

49



ISSN DIGITAL 1989-7413
DOI 10.12800/ccd



UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA



sumario summary

Editorial	
New horizons in <i>Cultura, Ciencia y Deporte</i>	335
Nuevos horizontes en <i>Cultura, Ciencia y Deporte</i> Raquel Vaquero-Cristóbal, Lucía Abenza-Cano, Juan Bada, Álvaro Díaz-Aroca, Adrián Mateo-Orcajada, Antonio Sánchez-Pato	
Entrenamiento mediante sprints repetidos en futbolistas: Efectos sobre la capacidad de repetir sprint, salto y tiempo de reacción	337
Repeated sprints training in soccer players: Effects on repeated sprint ability, jump and reaction time Iván Asín Izquierdo, Luis Gutiérrez García, Javier Raya-González, Daniel Castillo, Javier Sánchez-Sánchez, Alejandro Rodríguez Fernández	
Los entornos saludables y la calidad de vida. Estudio "Healthy Cities"	347
Healthy environments and quality of life. Study "Healthy Cities" Evelia Franco Álvarez, Jesús M. Urosa Domingo, Javier Gil Ares, Rubén O. Barakat Carballo, Ignacio Refoyo Román	
Teacher training students' perception of outdoor activities and their applicability in school centers	355
Percepción de los estudiantes de Magisterio sobre las actividades en el medio natural y su aplicabilidad en los centros escolares Carlos Peñarubia Lozano, Manuel Lizalde Gil, Marta Rapún López, David Falcón Miguel	
Revisión sistemática del tiempo de compromiso motor en Educación Física	365
Systematic review of engagement motor time in Physical Education Francisco José Martínez-Hita, Eliseo García-Cantó, Manuel Gómez-Lopez, Antonio Granero-Gallegos	
Adaptation and validation questionnaire for measuring the perceived quality by users external customer of the golf courses: Andalusia (Spain)	379
Adaptación y validación de un cuestionario para medir la percepción de la calidad percibida por los usuarios externos de los campos de golf: Andalucía (España) Marta García-Tascón, Marcos Pradas-García, Lucía Abenza-Cano, Elena Conde-Pascual, Ana M ^a Gallardo-Guerrero	
El uso de mascarilla en el deporte: una revisión integradora durante la Covid-19	393
The use of masks in sport: an integrative review during Covid-19 Joel Manuel Prieto Andreu	
Recovery strategies for sports performance in the spanish professional basketball league (ACB)	411
Estrategias de recuperación para el rendimiento deportivo en la liga española de baloncesto profesional (ACB) Julio Calleja-González, Albert Altarriba-Bartes, Juan Mielgo-Ayuso, Martí Casals, Nicolás Terrados, Javier Peña	
Tres meses de rehabilitación interdisciplinaria incrementa la fuerza muscular respiratoria de escolares obesos	425
Three months of interdisciplinary rehabilitation increases respiratory muscle strength in obese schoolchildren Ricardo Henríquez, Tuillang Yuing, Paola Castro, Camila Mesa, Pablo Haro, Victor Araya, Elena Marin-Cascales, Jacobo A. Rubio-Arias	
Marginal contribution of game statistics to probability of playing playoff at elite basketball leagues	433
Contribución marginal de las estadísticas del juego a la probabilidad de jugar los playoffs en las ligas de baloncesto de élite José M. Izquierdo, Luis E. Pedauga, Ana Pardo-Fanjul, Juan C. Redondo	
Pruebas de evaluación complementarias para determinar el momento de volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales en jugadores de fútbol: una revisión sistemática	443
Additional assessment tests for determining return-to-play after hamstring injury: a systematic review Jorge Ramírez-Lechuga, Andoni Rocandio-Martínez	
El trabajo en equipo en la formación inicial del profesorado	455
Teamwork in initial teacher training José Luis Aparicio-Herguedas, Carlos Velázquez-Callado, Antonio Fraile-Aranda	
Fútbol sala y alto rendimiento: revisión sistemática de la literatura 2015-2020	465
High-performance and futsal: a systematic review of the literature 2015-2020 Alberto Sanmiguel-Rodríguez, Sixto González-Villora, Víctor Arufe Giráldez	
Mood response in training and rest condition in veteran endurance runners with a negative addiction to running: a pilot study	477
Respuesta al estado de ánimo, al entrenamiento y al descanso en corredores veteranos con adicción negativa a la carrera Pedro Ángel Latorre-Román, Juan Antonio Párraga-Montilla, Felipe García-Pinillos, Jesús Salas-Sánchez	
Role of Age and Experience in Attacking Tactical Knowledge among Iranian Soccer School Players	485
Influencia de la edad y la experiencia sobre el conocimiento táctico en ataque de jugadores de fútbol iraníes en edad escolar Jaime Serra Olivares, Mohammad Maleki, Arash Zarei	
Effect of bench press using maximal and submaximal loads on the Sticking Region	497
Efecto del press de banca utilizando cargas máximas y submáximas en la fase de <i>Sticking Region</i> Teresa Valverde-Esteve, Juan Manuel García-Manso	
El profesorado de Educación Física ante la situación de educación a distancia por Covid-19	505
Physical Education teachers facing the situation of distance education due to Covid-19 Teresa Fuentes Nieto, Borja Jiménez Herranz, Víctor Manuel López-Pastor, Carla Fernández-Garcimartín	
Efecto de la competición sobre la impulsividad del árbitro de fútbol amateur	519
Effect of the competition on amateur soccer referee impulsivity José López-Aguilar, Itziar Alonso-Arbiol, Wanesa Onetti-Onetti, Alfonso Castillo-Rodríguez	
¿Influyen las características corporales y la adherencia a la dieta mediterránea en la categoría arbitral?	529
Does the arbitral category influence in the adherence to the mediterranean diet and body composition? Cristóbal Muñoz-Arjona, Wanesa Onetti-Onetti, Alfonso Castillo-Rodríguez	
Estadísticas	537

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 Arca, 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

Maria 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
Maria 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
Maitte 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 Antezun, 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 Arday, Universidad de Granada, España
M ^a Eugenia Martínez Gorrón, Universidad Autónoma de Madrid, España	Sakis Pappous, University of Kent, Reino Unido
Maria 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
Maria 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. Román, 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 Moyá, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España
Maria 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. Flamenco 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 Wikström, 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	

New horizons in *Cultura, Ciencia y Deporte*

Nuevos horizontes en *Cultura, Ciencia y Deporte*

Dear readers of Cultura, Ciencia y Deporte:

We are pleased to inform you that we have improved the web of *Cultura, Ciencia y Deporte* migrating to the system Open Journal Systems (OJS) version 3, which allows us to provide greater functionality and services to our authors, reviewers and readers. This upgrade is in line with the constant search for quality that has guided our Journal since its creation more than 15 years ago. We hope that you like the new system, that it is easy to use and that it offers you a satisfactory navigation, for which we have worked so hard in this transition. We wish that you like the new system, that it is easy to use and that it offers you the satisfactory navigation that we have worked so hard for in this transition. The new system, which is still hosted on the website <https://ccd.ucam.edu/index.php/revista>, is fully available in Spanish and English, and all issues of *Cultura, Ciencia y Deporte* since its origins are available there.

On the other hand, the latest Journal Citation Reports (JCR) ranking included as the main novelty the impact factor called Journal Citation Report (JCI), which takes into account a greater number of parameters than the previous Journal Impact Factor™ (JIF) ranking. In this sense, we are pleased to inform you that our journal has been indexed in this new ranking with a score of 0.25, which places it in the third quartile (Q3) in the category of "Hospitality, Leisure, Sport & Tourism".

The Scimago Journal & Country Rank (SJR) for 2020 has also been published. *Cultura, Ciencia y Deporte* has a score of 0.243, with an H-index of 12, ranking in the third quartile (Q3) in "Health (Social Science)", "Physical Therapy", "Sports Therapy and Rehabilitation" and the fourth quartile (Q4) in "Sports Science".

Likewise, the new score 2020 of the Ibero-American Ranking of Journals: Ranking REDIB has been published, where we are once again in the first quartile (Q1), in the thematic area of "Social Sciences and Humanities", category "Hospitality, Leisure, Sport and Tourism".

Furthermore, in the 2020 update of the Quality Ranking of Spanish Scientific Journals carried out by

Estimados/as lectores/as de Cultura, Ciencia y Deporte:

Nos complace informaros de que hemos mejorado la web de *Cultura, Ciencia y Deporte* migrando al sistema Open Journal Systems (OJS) versión 3, el cual nos permite dar una mayor funcionalidad y servicios a nuestros/as autores/as, revisores/as y lectores/as. Esta actualización va en línea con la constante búsqueda de calidad que guía nuestra Revista desde su creación hace ya más de 15 años. Deseamos que el nuevo sistema sea de su agrado, les sea fácil de manejar y les ofrezca una navegación satisfactoria, por la que tan arduamente hemos trabajado en esta transición. El nuevo sistema, que se sigue alojando en la web <https://ccd.ucam.edu/index.php/revista>, está completamente disponible en español y en inglés, y en el mismo tienen disponibles todos los números de *Cultura, Ciencia y Deporte* desde sus orígenes.

Por otra parte, el último ranking del Journal Citation Reports (JCR) incluyó como principal novedad el factor de impacto denominado Journal Citation Report (JCI), el cual tiene en cuenta un mayor número de parámetros que el anterior ranking de Journal Impact Factor™ (JIF). En este sentido, nos complace informales que nuestra revista ha sido indexada este nuevo ranking con una puntuación de 0.25, lo que la sitúa en el tercer cuartil (Q3) en la categoría de "Hospitality, Leisure, Sport & Tourism".

También se ha publicado la clasificación Scimago Journal & Country Rank (SJR) para 2020. *Cultura, Ciencia y Deporte* presenta una puntuación de 0.243, con un índice H de 12, situándose en el tercer cuartil (Q3) en "Health (Social Science)", "Physical Therapy", "Sports Therapy and Rehabilitation" y el cuarto cuartil (Q4) en "Sports Science".

Así mismo, la nueva puntuación 2020 del Ranking Iberoamericano de Revistas: Ranking REDIB ha sido publicada, donde un año más nos encontramos en el primer cuartil (Q1), en el área temática de "Ciencias Sociales y Humanidades", materia "Hostelería, Ocio, Deporte y Turismo".

Además, en la actualización del 2020 del ranking de Calidad de las Revistas Científicas Españolas realizado

the FECYT, *Cultura, Ciencia y Deporte* has been placed in the second quartile (Q2) in "Educational Sciences", with a total of 34.23 points, and in "Psychology", with a total of 32.23 points.

The editorial team of *Cultura, Ciencia y Deporte* would like to thank all the readers, authors and reviewers who, in one way or another, have been collaborating with the Journal, as these achievements are the result of everyone's work. We will continue to work on improving of *Cultura, Ciencia y Deporte* in order to continue reaping future successes.

por la FECYT, *Cultura, Ciencia y Deporte* se ha situado en el segundo cuartil (Q2) en "Ciencias de la Educación", con un total 34.23 puntos, y en "Psicología", con un total de 32.23 puntos.

Desde el equipo editorial de *Cultura, Ciencia y Deporte* nos gustaría agradecer a todos los lectores, autores y revisores, que de un modo u otro, vienen colaborando con la Revista, pues estos logros son fruto del trabajo de todos. Seguiremos trabajando en la mejora de *Cultura, Ciencia y Deporte* para seguir cosechando éxitos futuros.

***Raquel Vaquero-Cristóbal, Lucía Abenza-Cano, Juan Bada, Álvaro Díaz-Aroca,
Adrián Mateo-Orcajada, Antonio Sánchez-Pato***

Cultura, Ciencia y Deporte

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

Entrenamiento mediante sprints repetidos en futbolistas: Efectos sobre la capacidad de repetir sprint, salto y tiempo de reacción

Repeated sprints training in soccer players: Effects on repeated sprint ability, jump and reaction time

Iván Asín Izquierdo¹, Luis Gutiérrez García¹, Javier Raya-González², Daniel Castillo², Javier Sánchez-Sánchez³, Alejandro Rodríguez Fernández⁴

1 Departamento de Ciencias Biomédicas. Universidad de Alcalá. Madrid. España.

2 Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Internacional Isabel I. Burgos. España.

3 Facultad de Educación. Universidad Pontificia de Salamanca. Salamanca. España.

4 Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de León. León. España.

CORRESPONDENCIA:

Luis Gutiérrez García

luis.gutierrezgarcia@gmail.com

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Asín Izquierdo, I., Gutiérrez-García, I., Raya-González, J., Castillo, D., Sánchez-Sánchez, J., & Rodríguez Fernández, A. (2021). Entrenamiento mediante sprints repetidos en futbolistas: Efectos sobre la capacidad de repetir sprint, salto y tiempo de reacción. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 337-345. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1264>

Recepción: septiembre 2019 • Aceptación: diciembre 2020

Resumen

El entrenamiento de sprint repetidos parece ser una estrategia eficiente para el desarrollo simultáneo de diferentes componentes de la condición física en deportes intermitentes. El objetivo del presente estudio fue analizar los efectos de suplementar el entrenamiento habitual, mediante un entrenamiento basado en sprint repetidos, sobre la capacidad de repetir sprints (RSA), el tiempo de reacción en situación de fatiga y la capacidad de salto. Para ello veintisiete jóvenes futbolistas (edad 17.7 ± 0.7 años) fueron divididos en dos grupos y asignados a un grupo de entrenamiento (GER, $n = 14$) y a un grupo control (GC, $n = 13$). Ambos grupos realizaron cuatro semanas de idéntico entrenamiento, para posteriormente realizar cuatro semanas de la intervención específica GER (entrenamiento habitual más 3 sesiones semanales realizando 2 series de 8 repeticiones sobre 10-30 metros a la máxima intensidad) y continuar con el entrenamiento habitual GC durante las 4 últimas semanas de la temporada. No se mostraron efectos significativos en la mejora del tiempo medio (TE = -0.17; Posible Trivial) y el decrecimiento (TE = -0.11; poco claro) del test RSA, ni en la diferencia entre el tiempo de reacción del sprint 1 y 8 de un test RSA antes y después de la intervención (TE = 0.27; poco claro) mediante sprint repetidos. La suplementación del entrenamiento mediante sprint repetidos al final del macrociclo competitivo no mostró efectos significativos en la mejora del RSA ni en el tiempo de reacción en jóvenes futbolistas.

Palabras clave: Resistencia a la velocidad, temporada competitiva, deportes de equipo, rendimiento, capacidad de repetir sprint (RSA).

Abstract

Repeated sprint training appears to be an efficient strategy for the simultaneous development of different fitness components in intermittent sport. The aim of this study was to analyze the effects of implement training with repeated sprint training on repeated sprint ability (RSA), reaction time in fatigue condition and jump height. Twenty-seven young soccer players (age 17.7 ± 0.7 years) were assigned to intervention group (GER, $n = 14$) and control group (GC, $n = 13$). Both groups perform over four weeks the identical training program with the objective that the previous training did not condition the results and later, GER implement the habitual training with specific intervention (habitual training plus 3 weekly sessions, 2 sets of 8 repetitions on 10-30 meters at maximum intensity) and GC continue with habitual training over the last four weeks of the competitive period. Repeated sprint training not shown significant improvement in mean time (TE = -0.17, Possible Trivial) and decrement (TE = -0.11, unclear) obtained in an RSA test, nor in the difference between the reaction time of sprint 1 and 8 of an RSA test before and after the intervention (TE = 0.27; Clear). The implementation of the habitual training by RST at the end of the competitive season has not shown significant positive effects in the RSA nor in the reaction time in young players.

Key words: specific endurance, season, team sport, performance, repeated sprint ability.

Introducción

El fútbol es un deporte con requerimientos condicionales, psicológicos, técnicos y tácticos manifestados de forma conjunta. Si atendemos a las demandas condicionales, jugadores jóvenes de fútbol (U18-U20) recorren una distancia total de 8000-9000 m (Buchheit, Méndez-Villanueva, Simpson, & Bourdon, 2010; Pereira Da Silva, Kirkendall, & Leite De Barros Neto, 2007) y una distancia relativa de entre 97.26-127.31 m/min (Aughey et al., 2013; Vigh-Larsen, Dalgas, & Andersen, 2018), alcanzando velocidades máximas de 28.3 km/h (Buchheit, Méndez-Villanueva, Simpson, et al., 2010). Los jugadores deben realizar esfuerzos de naturaleza intermitente, caracterizados por periodos largos de actividad a baja intensidad, entre los que se intercalan de manera aislada y repetida acciones de alta intensidad (e.g., sprints) (Buchheit, Méndez-Villanueva, Simpson, et al., 2010). Estos esfuerzos suelen preceder a momentos cruciales del partido (Faude, Koch, & Meyer, 2012) denominándose como *worst case scenarios* (Gabbett et al., 2016). Estos eventos son las situaciones más exigentes de la competición, con una gran demanda metabólica y neuromuscular (Méndez-Villanueva, Hamer, & Bishop, 2007, 2008). Las secuencias de esfuerzos de alta intensidad y corta duración con breves periodos de recuperación se han denominado Repeated Sprint Ability (RSA) (Bishop, Girard, & Méndez-Villanueva, 2011; Girard, Méndez-Villanueva, & Bishop, 2011). Aunque estudios previos cuestionan la importancia del RSA en el rendimiento en jóvenes jugadores de fútbol (Buchheit, Méndez-Villanueva, Simpson, & Bourdon, 2010), otros estudios la consideran una capacidad determinante del rendimiento (Iaia et al., 2015), ya que diferencia el nivel competitivo de los jugadores (Impellizzeri et al., 2008; Rampinini et al., 2009). Se ha mostrado que existe una correlación ($r = -0.60$, $R^2 = 0.36$; $p < 0.01$) entre la distancia recorrida a alta intensidad durante el partido y el tiempo medio obtenido en un test RSA (Rampinini, Bishop, et al., 2007). Además, el fútbol está evolucionando con un aumento en las demandas físicas, mostrando un mayor número de sprints (85%), distancia a sprint (35%) y distancia total (2%) entre la temporada 2006-2007 y 2012-2013, exigiendo a los jugadores una mayor repetición de esfuerzos a alta intensidad (Barnes, Archer, Hogg, Bush, & Bradley, 2014). Estas demandas no son uniformes durante toda la temporada competitiva en futbolistas profesionales en Europa, debido a que en la parte final de la temporada los jugadores recorren una mayor distancia a alta (>14 km/h) y muy alta intensidad (>19.8 km/h) que durante la parte media de la temporada (Rampinini, Coutts,

Castagna, Sassi, & Impellizzeri, 2007). Por esta razón, los preparadores físicos deben manejar aquellos métodos que mejor puedan incidir sobre el rendimiento en aquellas situaciones más exigentes en función del momento de la temporada (Taylor, Macpherson, Spears, & Weston, 2015).

En la literatura existen diferentes estudios que se han ocupado de analizar el efecto de distintos tipos de entrenamiento sobre RSA, como el entrenamiento mediante juegos reducidos (Owen, Wong del, Paul, & Dellal, 2012; Rodríguez-Fernández, Sánchez Sánchez, Rodríguez-Marroyo, Casamichana, & Villa, 2017), sprint repetidos (Buchheit, Méndez-Villanueva, Delhomel, Brughelli, & Ahmaidi, 2010; Campos-Vazquez et al., 2015; Eniseler, Şahan, Özcan, & Dinler, 2017), basado en la fuerza (Buchheit, Méndez-Villanueva, Delhomel, et al., 2010) o el entrenamiento de alta intensidad (Ferrari Bravo et al., 2008; Rodríguez Fernández, Sánchez Sánchez, & Villa Vicente, 2014). Aunque algunos trabajos de revisión han aportado indicaciones generales para desarrollar el entrenamiento de esta capacidad (Bishop et al., 2011), en la actualidad no se conoce cuál es la estrategia más efectiva para la mejora del RSA (Buchheit, 2012). Entre las posibilidades existentes se encuentra el entrenamiento mediante sprint repetidos (RST), basado en la aplicación de series de sprints cortos (3-7 segundos), separadas por recuperaciones breves (<60 segundos) (M Buchheit & Laursen, 2013).

Estudios previos han detectado mejoras en el RSA tras la aplicación de entrenamientos basados en RST (Buchheit, Méndez-Villanueva, Delhomel, et al., 2010; Rodríguez Fernández et al., 2014). Ferrari Bravo et al. (2008) mostraron que una intervención de 3 series de 6 sprints máximos de 40 metros es útil para mejorar el tiempo medio en un test RSA (7.53 ± 0.21 a 7.37 ± 0.17 s) tras 7 semanas de entrenamiento. Por su parte, Eniseler et al. (2017) observaron que 3 series de 6 repeticiones de 40 metros con 20 segundos de recuperación, realizadas 2 veces por semana durante 6 semanas, no originó una mejora en el tiempo medio, pero sí en el decrecimiento ($5.80 \pm 1.05\%$ a $3.75 \pm 1.16\%$). Las mejoras a partir de la aplicación de RST pueden ser debidas a la estimulación de los factores limitantes del rendimiento de esta capacidad (e.g. resíntesis de fosfocreatina, metabolismo aeróbico y anaeróbico, acumulación de H^+ y activación muscular) (Bishop et al., 2011) o a la especificidad, que permite abordar directamente los factores limitantes del rendimiento en RSA (Taylor et al., 2015). No obstante, el alcance de este estímulo podría ser dependiente del momento de la temporada, debido a la relación entre la condición física del futbolista y la mejora en el RSA (Rodríguez-

Fernández et al., 2017). Aunque el rendimiento en RSA disminuye levemente en los futbolistas a medida que avanza la competición, (i.e., inicio vs final de temporada) (Impellizzeri et al., 2008), el RST se ha mostrado útil para la mejora de esta capacidad tanto durante la pretemporada (Rodríguez Fernández et al., 2014) como durante el periodo competitivo (Buchheit, Méndez-Villanueva, Delhomel, et al., 2010; Ferrari Bravo et al., 2008). Este tipo de entrenamiento no ha mostrado efectos sobre la capacidad de salto tras la aplicación de un programa de entrenamiento basado en sprint repetidos de 10 (Buchheit, Méndez-Villanueva, Delhomel, et al., 2010) o 12 semanas de duración (Ferrari Bravo et al., 2008).

En los deportes colectivos, los jugadores continuamente experimentan cambios contextuales, requiriendo de una percepción de la situación, procesamiento del estímulo y toma de decisión lo más rápidos posible (Baker, Cote, & Abernethy, 2003), teniendo que reaccionar en muchas ocasiones en situación de fatiga. El término tiempo de reacción es ampliamente utilizado para referirse al tiempo que un sujeto tarda en responder a un estímulo ambiental (Wilkerson, Simpson, & Clark, 2017). Este tiempo depende de la complejidad interpretativa que requieren los estímulos y los criterios usados para definir el inicio o completar la respuesta (Eckner, Kutcher, & Richardson, 2010; Miller & Low, 2001; Schwab & Memmert, 2012). El tiempo de reacción simple hace referencia a aquel tiempo en el que el sujeto tiene que iniciar una respuesta motora o ejecutar una tarea simple, en respuesta a un estímulo visual o auditivo (Miller & Low, 2001). Diferentes estudios han analizado el tiempo de reacción ante acciones generales (e.g. contactar un botón que se ilumina) (Miller & Low, 2001) o mediante el uso de aparatos clínicos (Eckner et al., 2010), pero ningún estudio ha analizado la evolución del tiempo de reacción entre los diferentes sprint que componen un test RSA y la posible incidencia de la fatiga en el mismo mediante el patrón motor más específico del fútbol, como es la carrera.

No existen estudios que hayan analizado los efectos de un programa de entrenamiento mediante RST en el rendimiento en RSA y tiempo de reacción, aplicado en la última fase de la temporada competitiva. Por ello, el objetivo principal de este estudio fue analizar los efectos sobre el RSA, el tiempo de reacción y capacidad de salto de un entrenamiento RST, aplicado durante las cuatro últimas semanas del macrociclo competitivo a jugadores jóvenes de fútbol. La hipótesis principal de este estudio fue que la suplementación del entrenamiento habitual con entrenamiento basado en sprint repetidos mejoraría el rendimiento del futbolista en la capacidad de repetir sprints, salto y el tiempo de reacción.

Método

Participantes

Veintisiete futbolistas jóvenes (edad 17.7 ± 0.7 años, estatura 176.8 ± 6.3 cm, masa corporal 69.9 ± 8.7 kg) pertenecientes a dos equipos de categoría juvenil participaron en el estudio. Todos los participantes tenían una experiencia mínima de 6 años en la práctica del fútbol. Los jugadores entrenaban 3 veces a la semana (lunes, miércoles y viernes) y jugaban un partido de competición oficial los sábados. Antes del comienzo del estudio los participantes fueron informados de los posibles riesgos, objetivos y procedimientos del estudio, así como de los derechos y obligaciones vinculados a la participación. Los jugadores y los padres o tutores de los jugadores menores de edad firmaron un consentimiento informado, aceptando los procedimientos ligados al estudio. El diseño experimental se llevó a cabo de acuerdo al código de ética de la Declaración de Helsinki.

Diseño experimental

Se evaluaron los efectos de un entrenamiento RST de 12 sesiones sobre el rendimiento en un test RSA, el tiempo de reacción y la capacidad de salto en jugadores jóvenes de fútbol durante las últimas 4 semanas de la temporada competitiva. Los futbolistas de dos equipos de igual nivel competitivo fueron asignados al azar al grupo de entrenamiento mediante sprint repetidos (GER, $n = 14$, 3 defensas centrales, 2 defensas laterales, 5 mediocentros, y 4 delanteros) o al grupo de entrenamiento habitual que fue considerado grupo control (GC, $n = 13$, 4 defensas centrales, 1 defensa lateral, 3 mediocentros, y 5 delanteros). Ambos grupos realizaron el mismo entrenamiento de fútbol durante las 4 semanas previas a la intervención, realizando 3 sesiones por microciclo junto con un partido habitual. Posteriormente, coincidiendo con las 4 últimas semanas de competición, se desarrolló el período de intervención, donde GER suplementó el entrenamiento específico de fútbol con el RST. Las variables dependientes de investigación (Tiempo medio, tiempo total y decrecimiento en el test RSA, altura de salto y tiempo de reacción) fueron evaluadas antes (pre-test) y después (post-test) del período de intervención.

Procedimiento

Intervención

El trabajo se desarrolló durante 8 semanas, correspondientes a los 2 últimos meses del periodo compe-

titivo. Durante las primeras 4 semanas se realizaron 2 sesiones de familiarización con el entrenamiento RST y con los test de evaluación del rendimiento. En este período GER y GC realizaron 3 sesiones de entrenamiento de 90 minutos por semana, con la misma estructura de microciclo (Owen, Lago-Peñas, Gómez, Mendes, & Dellal, 2017), carga y actividades: lunes, entrenamiento aeróbico de moderada intensidad y trabajo de prevención de lesiones; miércoles, entrenamiento de potencia aeróbica, juegos reducidos (i.e. 4 vs. 4 en 25 x 20 m y 5 vs. 5 en 40 x 35 m) y simulación de competición (11 vs 11 en campo completo); viernes, entrenamiento de velocidad y acciones combinativas de finalización. Durante el segundo mesociclo se mantuvo el mismo entrenamiento de fútbol, pero GER realizó de forma intercalada entre las actividades que componían la sesión tareas específicas de RST. La semana anterior y posterior a este mesociclo se desarrolló una sesión de evaluación para analizar el efecto del entrenamiento diseñado sobre la condición física de los jugadores. Antes del test RSA los jugadores realizaron un calentamiento estandarizado dirigido por el mismo técnico especialista, que incluía ejercicios de movilidad articular, estiramientos dinámicos y 3 repeticiones de sprint progresivo de 30 m. Los test se realizaron en el campo de hierba artificial donde cada equipo realizó su entrenamiento diario, con la indumentaria y calzado habitual de práctica. Durante el desarrollo de la fase experimental se pidió a los jugadores que mantuviesen sus hábitos de vida normal, que incluían 8 horas de sueño nocturno, hidratación óptima y completa ingesta de hidratos de carbono. El entrenamiento RST realizado durante 12 sesiones por GER, como complemento al entrenamiento habitual de fútbol, consistió en la realización de 2 series de 8 repeticiones sobre 10-30 metros a la máxima intensidad posible (Tabla 1). Un técnico especialista con 5 años de experiencia en el entrenamiento del fútbol se encargó de la supervisión de la ejecución y de animar a los jugadores para que realizarán las series a la máxima intensidad.

Valoración del rendimiento

Capacidad para repetir sprints (RSA). Tras la realización de un calentamiento estandarizado se evaluó el RSA realizando 8 sprints de 30 metros con 25 segundos de recuperación (Rodríguez-Fernández et al., 2017). El criterio de maximalidad se basó en la selección del mejor sprint de 3 posibles intentos realizados 5 minutos antes del comienzo del test y con 180 segundos de recuperación entre cada uno de ellos (Impellizzeri et al., 2008). Cuando el tiempo del primer sprint del test RSA era un 2.5% peor que el tiempo del sprint

Tabla 1. Características del programa de entrenamiento mediante sprint repetidos realizado por el grupo de intervención (GER) suplementado a su entrenamiento habitual.

	Lunes	Miércoles	Viernes
Series	2	2	2
Repeticiones	8	8	8
Recuperación entre repeticiones 1ª serie (s)	15	20	10
Recuperación entre repeticiones 2ª serie (s)	8	10	8
Distancia 1ª serie (m)	20	30	15
Distancia 2ª serie (m)	10	15	10
Total (m)	400	360	200

utilizado como criterio de maximalidad el test se daba por finalizado y el jugador debía realizar un nuevo intento 5 minutos después (Impellizzeri et al., 2008). Durante la ejecución del test los jugadores salían desde una señal colocada 0.5 metros antes de la primera fotocélula (Sistema telemétrico de cronometraje Bosco System, Ergotests Technology, Cronómetro digi sport instruments DT 8000, Noruega) para evitar falsos cortes (Chaouachi et al., 2010), y corrían lo más rápido posible hasta la siguiente fotocélula. Una vez cruzada esta referencia regresaban al punto de inicio realizando carrera de baja intensidad. Un marcador luminoso (Ergotests Technology, Noruega) avisaba a los jugadores a través de una cuenta atrás del tiempo que faltaba para el comienzo del siguiente sprint, apareciendo una señal luminosa y auditiva para indicar la salida. Los futbolistas fueron fuertemente motivados para ofrecer un esfuerzo máximo durante toda la evaluación. Las variables utilizadas para determinar el rendimiento en el test RSA fueron el mejor tiempo (RSA_{mejor}) y el tiempo medio de los 8 sprints (RSA_{media}) (Fransson et al., 2018). Para cuantificar la fatiga se utilizó el porcentaje de decrecimiento (Sdec) calculado como $Sdec = (RSA_{total} / (RSA_{mejor} \times 8)^{-1} \times 100) - 100$ (Girard et al., 2011). Además, el Sdec modificado (MSdec) fue calculado, teniendo en cuenta el mejor sprint del test RSA obtenido en ambas valoraciones para determinar el decrecimiento ($Sdec = (RSA_{total} / (RSA_{mejor \text{ en valoración pre y post intervención}} \times 8)^{-1} \times 100) - 100$).

Capacidad de salto del tren inferior. La valoración de la capacidad de salto se realizó mediante la medición del salto vertical Counter Movement Jump (CMJ) con la aplicación móvil MyJump® (Balsalobre-Fernández, Glaister, & Lockey, 2015). Previamente a la realización del test RSA se realizó la prueba CMJ. Cada salto fue validado mediante la inspección visual para asegurar que el aterrizaje se realizaba sin flexión de las piernas. Los jugadores fueron instruidos para mantener las

Tabla 2. Cambios en la capacidad de salto, sprint repetidos y tiempo de reacción en el grupo intervención (GER, n = 14) y el grupo control (GC, n = 13) tras 8 semanas de intervención.

Variables	Grupo	Pre-test	Post-test	$\Delta\%$; $\pm 90\%$ LC	TE; $\pm 90\%$ LC	Valoración cualitativa	Probabilidad
CMJ (cm)	GER	30.85 \pm 4.33	33.75 \pm 4.15	2.9; \pm .6	0.63; \pm 0.14	Extremadamente Probable Moderado	100/0/0
	GC	32.25 \pm 4.32	32.82 \pm 4.90	.6; \pm .8	.12; \pm .17	Improbable Pequeño	22/78/0
RSA _{mejor} (s)	GER	4.62 \pm .26	4.58 \pm .20	.0; \pm .1	-.15; \pm .23	Posible Trivial	1/65/34
	GC	4.55 \pm .25	4.47 \pm .27	-.1; \pm .0	-.30; \pm .17	Probable Pequeño	0/18/82
RSA _{media} (s)	GER	4.84 \pm .30	4.79 \pm .25	-.1; \pm .1	-.17; \pm .16	Posible Trivial	0/62/38
	GC	4.82 \pm .28	4.75 \pm .31	-.1; \pm .1	-.25; \pm .22	Posible Pequeño	0/34/66
Sdec (%)	GER	4.79 \pm 2.21	4.53 \pm 1.53	-.3; \pm 1.2	-.11; \pm .49	Poco claro	14/48/37
	GC	5.91 \pm 1.85	6.04 \pm 2.15	.1; \pm 1.0	.06; \pm .52	Poco claro	33/48/19
MSdec (%)	GER	6.48 \pm 2.20	5.37 \pm 1.97	-1.1; \pm 1.1	-.48 \pm .48	Probable Pequeño	1/15/84
	GC	8.07 \pm 2.90	6.26 \pm 2.14	-1.8; \pm 1.6	-.59; \pm .51	Probable Pequeño	1/9/90
TReacc (%)	GER	-6.06 \pm 17.84	-1.0 \pm 12.86	5.1; \pm 12.5	0.27; \pm .66	Poco claro	57/31/12
	GC	5.04 \pm 39.99	8.02 \pm 25.09	3.0; \pm 9.7	.07; \pm .23	Improbable Trivial	16/81/3

Nota: $\Delta\%$ = porcentaje de cambio entre pre y post intervención; LC = límites de confianza; TE = tamaño del efecto; CMJ = salto con contramovimiento; RSA_{mejor} = mejor tiempo de los 8 sprints del test RSA; RSA_{media}: tiempo medio de los 8 sprints del test RSA; Sdec = Índice de decrecimiento; MSdec = Índice de decrecimiento modificado; TReacc = porcentaje de cambio en tiempo de reacción entre la repetición 1 y 8 del test RSA.

manos en su cintura durante la realización del salto. El CMJ fue realizado tres veces con una recuperación pasiva de 45 segundos registrando el mejor salto.

Tiempo de reacción. Durante la realización del test RSA, por medio del registro del tiempo de reacción simple de los jugadores, se valoró el tiempo de reacción. Para ello, antes de cada uno de los 8 sprints que componían el test RSA, se registró el tiempo que transcurría desde la salida a 0.5 metros hasta la primera fotocélula (Sistema telemétrico de cronometraje Bosco System, Ergotests Technology, Cronómetro digi sport instruments DT 8000, Noruega). Para analizar el efecto del entrenamiento se utilizó el tiempo de reacción obtenido en la primera y última repetición del test calculado como porcentaje de cambio (TReacc = (Tiempo de reacción sprint 8 - Tiempo de reacción sprint 1) / Tiempo de reacción sprint 1) y el tiempo absoluto de las repeticiones 1 y 8.

Análisis estadístico de los datos

Los resultados se presentan como media \pm desviación estándar (SD). Todos los datos fueron transformados logarítmicamente para reducir el sesgo que surge del error de no uniformidad de los mismos. El tamaño del efecto [TE, límite de confianza (LC) 90%] según la propuesta de (Cohen, 1988), posteriormente adaptada (Hopkins, Marshall, Batterham, & Hanin, 2009), fue calculado para comparar la magnitud de las diferencias entre el pre-test y el post-test dentro de cada grupo, al igual que para la comparación entre grupos. Los rangos establecidos para los valores del TE fueron < 0.2 (trivial), > 0.2 (pequeño), > 0.6 (moderado), y > 1.2 (gran-

de) (Hopkins et al., 2009). Las diferencias cuantitativas fueron valoradas de manera cualitativa (VC) (Hopkins et al., 2009) estableciendo las siguientes probabilidades: <1%, casi seguro que no; 1% a 5%, muy poco probable; 5% a 25%, poco probable; 25% a 75%, posible; 75% a 95%, probable; 95% a 99%, muy probable; y > 99%, extremadamente probable. Se determinó un efecto sustancial a diferencias con una probabilidad > 75% al igual que en estudios previos (Suarez-Arrones et al., 2014). Si se producía la posibilidad de tener resultados beneficios/mejores y perjudiciales/peores > 5, la diferencia real se evaluó como poco claro. Dos hojas de Excel específicas y obtenidas de sportsci.org se utilizaron para analizar diferencias entre-grupos (xCompare2groups.xls) e intra-grupos (xPostOnlyCrossover.xls).

Resultados

No se obtuvieron diferencias inter-grupos en ninguna de las variables de rendimiento evaluadas durante el pre-test. El análisis intra-grupo mostró mejoras sustanciales en el GER únicamente en la capacidad de salto (CMJ: extremadamente probable moderado) mientras que el GC no mejoró ninguna de las variables objeto de estudio (Tabla 2).

La Figura 1 muestra las diferencias inter-grupos en las diversas variables de rendimiento analizadas. Los resultados indicaron mejoras sustancialmente mayores en CMJ (muy probable grande) en GER respecto GC. En las variables relacionadas con el RSA y con la capacidad de reacción no se observaron diferencias inter-grupos.

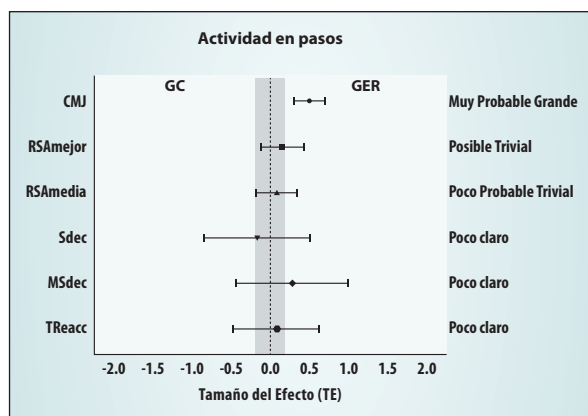


Figura 1. Tamaño del efecto del programa de entrenamiento mediante sprint repetidos (GER) en comparación con el grupo control (GC) en la mejora del salto con contramovimiento (CMJ), tiempo en la mejor repetición (RSA_{mejor}), tiempo medio (RSA_{media}), porcentaje de decrecimiento (Sdec), y porcentaje de decrecimiento teniendo en cuenta el mejor sprint de ambas valoraciones (MSdec) en un test RSA y tiempo de reacción (TReacc) antes de cada uno de los sprints que conforman el test RSA.

Los valores del tiempo de reacción en la valoración pre y post intervención en las repeticiones 1 y 8 fueron de $.760 \pm .094 \text{ ms}^{-1}$ vs. $.731 \pm .065 \text{ ms}^{-1}$ y $.704 \pm .105 \text{ ms}^{-1}$ vs. $.721 \pm .092$ para GER, y $.686 \pm .104 \text{ ms}^{-1}$ vs. $.658 \pm .121 \text{ ms}^{-1}$, y $.689 \pm .159 \text{ ms}^{-1}$ vs. $.693 \pm .112 \text{ ms}^{-1}$ para GC, respectivamente. Solo se mostraron diferencias sustanciales entre la valoración pre y post intervención en la tercera repetición ($TE = -0.54$; probablemente pequeño) en el grupo GER. Ningún valor de tiempo de reacción mostró diferencias entre ambas valoraciones en GC.

Discusión

El principal objetivo de este estudio fue analizar los efectos de un entrenamiento basado en sprint repetidos, aplicado durante las cuatro últimas semanas de la temporada competitiva en jugadores jóvenes de fútbol, sobre el RSA, el tiempo de reacción previa a la realización de los esfuerzos de un test RSA y la capacidad de salto. El entrenamiento RST mostró mejoras ($TE = .63$; ~ 9 %) en la capacidad de salto. Sin embargo, los resultados del estudio no mostraron efectos positivos de la intervención basada en sprint repetidos en la mejora de las variables determinantes del rendimiento en test RSA como el RSA_{media} ($TE = -.17$; posible trivial) y el Sdec ($TE = -.11$; poco claro), ni del tiempo de reacción ($TE = .27$; poco claro).

Contrariamente a nuestra hipótesis, GER y GC no obtuvieron mejoras significativas ni en las variables neuromusculares ni en las metabólicas tras un entrenamiento específico de fútbol con y sin entrenamiento suplementario de RST. Sin embargo, diferentes estu-

dios han obtenido mejoras en el rendimiento RSA tras la aplicación de protocolos basados en RST (Buchheit, Méndez-Villanueva, Delhomel, et al., 2010; Ferrari Bravo et al., 2008; Iaia et al., 2015). Estas mejoras pueden ser debidas al llamado efecto aprendizaje, provocado por la relación entre el entrenamiento de sprint y las características del test RSA (Buchheit, 2012). El incremento en la capacidad RSA también puede ser consecuencia de la mejora en la eficiencia energética, la capacidad de recuperación o la tolerancia al lactato (Girard et al., 2011). Es posible que la suplementación con RST en GER ocasionase un incremento en la carga de entrenamiento (Shalfawi, Haugen, Jakobsen, Enoksen, & Tonnessen, 2013; Tonnessen, Shalfawi, Haugen, & Enoksen, 2011), con la consiguiente mejora en los procesos de adaptación y mejora del rendimiento (Buchheit, 2012). Sin embargo, estudios previos han mostrado que una sesión de RST puede no incrementar la media de intensidad de entrenamiento sobre el entrenamiento general (Nedrehagen & Saeterbakken, 2015). Por lo tanto, es posible que el volumen de entrenamiento realizado en este estudio no haya sido suficiente para incrementar el rendimiento, tal y como muestran los valores de distancia recorrida asociados a la sesión de mayor volumen de RST (480 m), los cuales son inferiores (50%) a los utilizados en otros trabajos similares que si han obtenido mejoras significativas en esta capacidad (Ferrari Bravo et al., 2008).

Otros aspectos que podrían haber influido en estos resultados son el nivel de condición física de los jugadores (Rodríguez-Fernández et al., 2017), que puede estar en relación con el momento de la temporada en el que se aplica el entrenamiento (Impellizzeri et al., 2008). Es posible que, tras 7 meses de entrenamiento y competición, el potencial de adaptación de los jugadores participantes ya haya alcanzado su máximo. En este sentido estudios previos han mostrado que el RSA mejora durante la pretemporada, sigue mejorando en la primera parte del período de competición y se mantiene estable durante el último período de la temporada (Impellizzeri et al., 2008). Por otra parte, estudios previos han mostrado los efectos positivos en la pretemporada (Ferrari Bravo et al., 2008) y durante el propio período competitivo del RST (Buchheit, Méndez-Villanueva, Delhomel, et al., 2010; Iaia et al., 2017). Además, al contrario que lo observado en nuestros resultados, estudios previos han obtenido mejoras significativas ($p = .02$; $TE = .89$) en el RSA_{media} durante la última fase de la temporada (Nedrehagen & Saeterbakken, 2015). No obstante, los resultados no pueden ser directamente comparados con los de nuestro estudio tanto por el nivel de los jugadores participantes (jóvenes vs amateur), como por el volumen de

entrenamiento en cada sesión (2 series de 8 repeticiones vs. 3-4 series de 4-6 repeticiones) Por otro lado, la edad se ha mostrado como un condicionante del rendimiento de RSA, siendo necesario tener en cuenta esta variable al comparar el rendimiento en esta capacidad (Mujika, Spencer, Santisteban, Goiriena, & Bishop, 2009; Sánchez-Sánchez et al., 2019).

Es difícil obtener una conclusión del rendimiento en RSA empleando solo el Sdec (Impellizzeri et al., 2008), ya que la fatiga puede estar condicionada por el sprint inicial (Méndez-Villanueva et al., 2007), siendo más adecuado utilizar el RSA_{media} (Buchheit, 2012) y sobre todo contextualizar los valores absolutos e índice de fatiga. Una disminución en el RSA_{media} sin cambios en el Sdec se ha asociado a una mejora aneróbica (Ferrari Bravo et al., 2008). En este estudio se llevó a cabo el análisis mediante el MSdec, a partir del cual se determina el decrecimiento teniendo en cuenta el mejor sprint del jugador en el momento óptimo del deportista, independientemente de si este se produce en la valoración pre o post intervención. Este análisis se ha realizado tratando de disminuir la incidencia del sprint inicial en el rendimiento en este test. Ninguno de los dos grupos vio mejorado su rendimiento en el MSdec (TE = -.48; Probable Pequeño y TE = -.59; Probable Pequeño para GER y GC, respectivamente).

Los valores obtenidos en el CMJ son inferiores (~33 cm vs. ~42 cm) a los mostrados por estudios previos para jugadores españoles de similar edad (Sillero et al., 2015). En nuestro estudio hemos obtenido mejoras en el test CMJ tras el entrenamiento RST (TE = .63; Extremadamente Probable Moderado). Estos resultados son contrarios a los de estudios previos (Buchheit, Méndez-Villanueva, Delhomel, et al., 2010), donde no se han obtenido mejoras en el CMJ tras un entrenamiento RST. No obstante, una reciente revisión mostró efectos positivos significativos en ensayos no controlados y controlados del RST sobre el CMJ (Taylor et al., 2015). Los mecanismos que explican estas mejoras se relacionan con el incremento de la fosfocreatina y del glucógeno muscular (Rodas, Ventura, Cadefau, Cusso, & Parra, 2000), así como los cambios beneficiosos en el patrón de reclutamiento que mejoran el rendimiento neuromuscular (McGill, Chaimberg, Frost, & Fenwick, 2010).

Uno de los factores que parece afectar al tiempo de reacción es el estrés muscular sufrido (Wilkerson et al., 2017). Además, se ha relacionado dicha capacidad con el riesgo lesional, mostrando disminuciones mediante el entrenamiento de tiempo de reacción con estímulos visuales (Wilkerson et al., 2017). 16 sesiones de entrenamiento mediante saltos con estimulación del tiempo de reacción se han mostrado útiles para la mejora del tiempo de reacción simple (Carvalho Picolini et al., 2015). El protocolo de entrenamiento RST aplicado en nuestro estudio no parece tener efecto (TE = 0.27; poco claro) en la mejora del tiempo de reacción del futbolista durante la realización de un test RSA. Es posible que al no mejorar la resistencia a la fatiga de los jugadores (Sdec) esta se siga manifestando de igual forma en las valoraciones pre y post intervención, condicionando el tiempo de reacción a lo largo de los esfuerzos repetidos. Estudios previos han mostrado que un test RSA similar al utilizado en esta investigación (5 sprints de 30 metros con 20 segundos de recuperación), parece originar fatiga del sistema nervioso central (Clemente Suárez, Muñoz, & Melús, 2011). Por lo tanto, la ausencia de mejora de la condición física del deportista puede condicionar la respuesta del tiempo de reacción valorado.

Conclusiones

En conclusión, los resultados obtenidos han mostrado que la suplementación del entrenamiento habitual mediante RST, en las cuatro últimas semanas de la temporada, no determina una mejora útil del RSA, pero sí tiene efectos positivos sobre la capacidad de salto. Es posible que sea necesario un mayor volumen de entrenamiento para mejorar esta capacidad o que en determinados momentos de la temporada, debido al nivel alcanzado por los futbolistas, no sea posible optimizar el rendimiento de los jugadores en la capacidad de repetir sprints. Por lo tanto, podría no ser adecuada su suplementación en periodos próximos al final de la temporada, o cuando el nivel del deportista en esta capacidad es elevado, suponiendo un aumento de la carga de entrenamiento sin ningún efecto en el rendimiento en RSA.

BIBLIOGRAFÍA

- Aughey, R. J., Hammond, K., Varley, M. C., Schmidt, W. F., Bourdon, P. C., Buchheit, M., ... Gore, C. J. (2013). Soccer activity profile of altitude versus sea-level natives during acclimatisation to 3600 m (ISA3600). *British Journal of Sports Medicine*, *47* Suppl 1(Suppl 1), i107-13. doi:10.1136/bjsports-2013-092776
- Baker, J., Cote, J., & Abernethy, B. (2003). Learning from the experts: practice activities of expert decision makers in sport. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *74*(3), 342-347. doi:10.1080/02701367.2003.10609101
- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, *33*(15), 1574-1579. doi:10.1080/02640414.2014.996184
- Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., Bush, M., & Bradley, P. S. (2014). The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine*, *35*(13), 1095-1100. doi:10.1055/s-0034-1375695
- Bishop, D., Girard, O., & Méndez-Villanueva, A. (2011). Repeated-sprint ability - part II: recommendations for training. *Sports Med*, *41*(9), 741-756. doi:10.2165/11590560-000000000-00000
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. *Sports Med*, *43*(5), 313-338. doi:10.1007/s40279-013-0029-x
- Buchheit, M. (2012). Should we be recommending repeated sprints to improve repeated-sprint performance? *Sports Med*, *42*(2), 163-169. doi:10.2165/11598230-000000000-00000
- Buchheit, M., Méndez-Villanueva, A., Delhomel, G., Brughelli, M., & Ahmaidi, S. (2010). Improving repeated sprint ability in young elite soccer players: repeated shuttle sprints vs. explosive strength training. *J Strength Cond Res*, *24*(10), 2715-2722. doi:10.1519/JSC.0b013e3181bf0223
- Buchheit, M., Méndez-villanueva, A., Simpson, B. M., & Bourdon, P. C. (2010). Repeated-sprint sequences during youth soccer matches. *Int J Sports Med*, *31*(10), 709-716. doi:10.1055/s-0030-1261897
- Buchheit, M., Méndez-Villanueva, A., Simpson, B. M., & Bourdon, P. C. (2010). Match running performance and fitness in youth soccer. *International Journal of Sports Medicine*, *31*(11), 818-825. doi:10.1055/s-0030-1262838
- Campos-Vazquez, M. A., Romero-Boza, S., Toscano-Bendala, F. J., Leon-Prados, J. A., Suarez-Arrones, L. J., & Gonzalez-Jurado, J. A. (2015). Comparison of the effect of repeated-sprint training combined with two different methods of strength training on young soccer players. *J Strength Cond Res*, *29*(3), 744-751. doi:10.1519/JSC.00000000000000700
- Carvalho Picolini, L., Saraiva Flôres, F., dos Santos Soares, E., Lopes dos Santos, D., Corrêa Matheus, S., & Corazza, S. (2015). Efeitos da prática de Jump no equilíbrio e no tempo de reação em mulheres. *ConScientiae Saúde*, *14*(4), 585-591.
- Chaouachi, A., Manzi, V., Wong del, P., Chaalali, A., Laurencelle, L., Chamari, K., & Castagna, C. (2010). Intermittent endurance and repeated sprint ability in soccer players. *J Strength Cond Res*, *24*(10), 2663-2669. doi:10.1519/JSC.0b013e3181e347f4
- Clemente Suárez, V., Muñoz, V. E., & Melús, M. (2011). Fatiga del sistema nervioso después de realizar un test de capacidad de sprint repetidos (RSA) en jugadores de fútbol profesionales. *Archivos de Medicina Del Deporte*, *28*(143), 174-180.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale, N.J: L. Erlbaum Associates.
- Eckner, J. T., Kutcher, J. S., & Richardson, J. K. (2010). Pilot evaluation of a novel clinical test of reaction time in national collegiate athletic association division I football players. *Journal of Athletic Training*, *45*(4), 327-332. doi:10.4085/1062-6050-45.4.327
- Eniseler, N., Şahan, Ç., Özcan, I., & Dinler, K. (2017). High-Intensity Small-Sided Games versus Repeated Sprint Training in Junior Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, *60*(1), 101-111. doi:10.1515/hukin-2017-0104
- Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *J Sports Sci*, *30*(7), 625-631. doi:10.1080/02640414.2012.665940
- Ferrari Bravo, D., Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Castagna, C., Bishop, D., & Wisloff, U. (2008). Sprint vs. interval training in football. *Int J Sports Med*, *29*(8), 668-674. doi:10.1055/s-2007-989371
- Fransson, D., Nielsen, T. S., Olsson, K., Christensson, T., Bradley, P. S., Fatouros, I. G., ... Mohr, M. (2018). Skeletal muscle and performance adaptations to high-intensity training in elite male soccer players: speed endurance runs versus small-sided game training. *European Journal of Applied Physiology*, *118*(1), 111-121. doi:10.1007/s00421-017-3751-5
- Gabbett, T. J., Kennelly, S., Sheehan, J., Hawkins, R., Milsom, J., King, E., ... Ekstrand, J. (2016). If overuse injury is a "training load error", should undertraining be viewed the same way? *British Journal of Sports Medicine*, *50*(17), 1017-1018. doi:10.1136/bjsports-2016-096308
- Girard, O., Méndez-Villanueva, A., & Bishop, D. (2011). Repeated-sprint ability part I: Factors contributing to fatigue. *Sports Medicine*. doi:10.2165/11590550-000000000-00000
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *41*(1), 3-13. doi:10.1249/MSS.0b013e31818cb278
- Jaia, F., Fiorenza, M., Larghi, L., Alberti, G., Millet, G., & Girard, O. (2017). Short-or long-rest intervals during repeated sprint training in soccer? *PLoS ONE*, *12*(2), e0171462. doi:10.1371/journal.pone.0171462
- Jaia, F., Fiorenza, M., Perri, E., Alberti, G., Millet, G. P., & Bangsbo, J. (2015). The Effect of Two Speed Endurance Training Regimes on Performance of Soccer Players. *PLoS One*, *10*(9), e0138096. doi:10.1371/journal.pone.0138096
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Castagna, C., Bishop, D., Ferrari Bravo, D., Tibaudi, A., & Wisloff, U. (2008). Validity of a repeated-sprint test for football. *Int J Sports Med*, *29*(11), 899-905. doi:10.1055/s-2008-1038491
- McGill, S. M., Chaimberg, J. D., Frost, D. M., & Fenwick, C. M. J. (2010). Evidence of a double peak in muscle activation to enhance strike speed and force: an example with elite mixed martial arts fighters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *24*(2), 348-357. doi:10.1519/JSC.0b013e3181cc23d5
- Méndez-Villanueva, A., Hamer, P., & Bishop, D. (2007). Physical fitness and performance. Fatigue responses during repeated sprints matched for initial mechanical output. *Med Sci Sports Exerc*, *39*(12), 2219-2225. doi:10.1249/mss.0b013e31815669dc
- Méndez-Villanueva, A., Hamer, P., & Bishop, D. (2008). Fatigue in repeated-sprint exercise is related to muscle power factors and reduced neuromuscular activity. *European Journal of Applied Physiology*, *103*(4), 411-9. doi:10.1007/s00421-008-0723-9
- Miller, J. O., & Low, K. (2001). Motor processes in simple, go/no-go, and choice reaction time tasks: a psychophysiological analysis. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, *27*(2), 266-289.
- Mujika, I., Spencer, M., Santisteban, J., Goirierna, J. J., & Bishop, D. (2009). Age-related differences in repeated-sprint ability in highly trained youth football players. *J Sports Sci*, *27*(14), 1581-1590. doi:10.1080/02640410903350281
- Nedrehagen, E. S., & Saeterbakken, A. H. (2015). The Effects of in-Season Repeated Sprint Training Compared to Regular Soccer Training. *J Hum Kinet*, *49*, 237-244. doi:10.1515/hukin-2015-0126
- Owen, A., Lago-Peñas, C., Gómez, M.-Á., Mendes, B., & Dellal, A. (2017). Analysis of a training mesocycle and positional quantification in elite European soccer players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, *12*(5), 174795411772785. doi:10.1177/1747954117727851
- Owen, A., Wong del, P., Paul, D., & Dellal, A. (2012). Effects of a periodized small-sided game training intervention on physical performance in elite professional soccer. *J Strength Cond Res*, *26*(10), 2748-2754. doi:10.1519/JSC.0b013e318242d2d1
- Pereira Da Silva, N., Kirkendall, D. T., & Leite De Barros Neto, T. (2007). Movement patterns in elite Brazilian youth soccer. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *47*(3), 270-275.

- Rampinini, E., Bishop, D., Marcora, S., Ferrari Bravo, D., Sassi, R., & Impellizzeri, F. (2007). Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players. *Int J Sports Med*, 28(3), 228–235. doi:10.1055/s-2006-924340
- Rampinini, E., Coutts, A. J., Castagna, C., Sassi, R., & Impellizzeri, F. M. (2007). Variation in top level soccer match performance. *Int J Sports Med*, 28(12), 1018–1024. doi:10.1055/s-2007-965158
- Rampinini, E., Sassi, A., Morelli, A., Mazzoni, S., Fanchini, M., & Coutts, A. J. (2009). Repeated-sprint ability in professional and amateur soccer players. *Appl Physiol Nutr Metab*, 34(6), 1048–1054. doi:10.1139/H09-111
- Rodas, G., Ventura, J. L., Cadefau, J. A., Cusso, R., & Parra, J. (2000). A short training programme for the rapid improvement of both aerobic and anaerobic metabolism. *Eur J Appl Physiol*, 82(5–6), 480–486. doi:10.1007/s004210000223
- Rodríguez-Fernández, A., Sánchez Sánchez, J., Rodríguez-Marroyo, J. A., Casamichana, D., & Villa, J. G. (2017). Effects of 5-week pre-season small-sided-game-based training on repeat sprint ability. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(5), 529–536. doi:10.23736/S0022-4707.16.06263-0
- Rodríguez Fernández, A., Sánchez Sánchez, J., & Villa Vicente, J. G. (2014). Efectos de 2 tipos de entrenamiento interválico de alta intensidad en la habilidad para realizar esfuerzos máximos (RSA) durante una pretemporada de fútbol. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 9(27), 251–259. doi:10.12800/ccd.v9i27.467
- Sánchez-Sánchez, J., García-Unanue, J., Hernando, E., López-Fernández, J., Colino, E., León-Jiménez, M., & Gallardo, L. (2019). Repeated Sprint Ability and Muscular Responses According to the Age Category in Elite Youth Soccer Players. *Frontiers in Physiology*, 10(June). doi:10.3389/fphys.2019.00175
- Schwab, S., & Memmert, D. (2012). The impact of a sports vision training program in youth field hockey players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 11(4), 624–631.
- Shalfawi, S. A., Haugen, T., Jakobsen, T. A., Enoksen, E., & Tonnessen, E. (2013). The effect of combined resisted agility and repeated sprint training vs. strength training on female elite soccer players. *J Strength Cond Res*, 27(11), 2966–2972. doi:10.1519/JSC.0b013e31828c2889
- Sillero, B., Silva-Grigoletto, D., Herrera, M., Montero, M., Guillén, A. Y., Castillo, D., & Guillén, Y. (2015). Capacidades físicas en jugadores de fútbol formativo de un club profesional. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, 15(58), 289–307. doi:10.15366/rimcafd2015.58.006
- Suarez-Arrones, L., Tous-Fajardo, J., Nunez, J., Gonzalo-Skok, O., Galvez, J., & Méndez-Villanueva, A. (2014). Concurrent repeated-sprint and resistance training with superimposed vibrations in rugby players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(4), 667–673. doi:10.1123/ijspp.2013-0238
- Taylor, J., Macpherson, T., Spears, I., & Weston, M. (2015). The effects of repeated-sprint training on field-based fitness measures: a meta-analysis of controlled and non-controlled trials. *Sports Med*, 45(6), 881–891. doi:10.1007/s40279-015-0324-9
- Tonnessen, E., Shalfawi, S. A., Haugen, T., & Enoksen, E. (2011). The effect of 40-m repeated sprint training on maximum sprinting speed, repeated sprint speed endurance, vertical jump, and aerobic capacity in young elite male soccer players. *J Strength Cond Res*, 25(9), 2364–2370. doi:10.1519/JSC.0b013e3182023a65
- Vigh-Larsen, J. F., Dalgas, U., & Andersen, T. B. (2018). Position-Specific Acceleration and Deceleration Profiles in Elite Youth and Senior Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(4), 1114–1122. doi:10.1519/JSC.0000000000001918
- Wilkerson, G. B., Simpson, K. A., & Clark, R. A. (2017). Assessment and Training of Visuomotor Reaction Time for Football Injury Prevention. *Journal of Sport Rehabilitation*, 26(1), 26–34. doi:10.1123/jsr.2015-0068

Postgrados en Deporte

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

Los entornos saludables y la calidad de vida. Estudio “Healthy Cities”

Healthy environments and quality of life. Study “Healthy Cities”

**Evelia Franco Álvarez¹, Jesús M. Urosa Domingo², Javier Gil Ares²,
Rubén O. Barakat Carballo², Ignacio Refoyo Román²**

¹ Dpto. de Educación, Métodos de Investigación y Evaluación. Universidad Pontificia de Comillas. Cantabria. España.

² Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF). Universidad Politécnica de Madrid. España.

CORRESPONDENCIA:

Javier Gil Ares
javier.gil@upm.es

Recepción: enero 2021 • Aceptación: enero 2021

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Franco, E., Urosa, J. M., Gil-Ares, J., Barakat, R., Refoyo, I. (2021). Los entornos saludables y la calidad de vida. Estudio “Healthy Cities”. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 347-353. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1680>

Resumen

Este estudio se basa en el proyecto Healthy Cities (Sanitas) sobre el estudio de entornos saludables en ambientes laborales. El objetivo de este fue conocer los perfiles de actividad física, nutricionales, nivel de felicidad y de somnolencia de los trabajadores de las empresas participantes. Se diseñó un estudio observacional, descriptivo y transversal, con una muestra de 2491 sujetos. Como herramientas se utilizaron el International Physical Activity Questionnaire, el nivel de adherencia a la dieta mediterránea del proyecto PREDIMED, el índice de felicidad de Pemberton y la escala de somnolencia de Epworth. El análisis estadístico se realizó mediante el test de chi cuadrado para la diferencia de proporciones en las categorías de las variables de estudio, y la prueba t de Student para muestras independientes para comparar los valores de la variable percepción de felicidad. El nivel de significación establecido fue de $p < .05$ para todas las pruebas. Los datos muestran niveles altos de sedentarismo (64.7%), al igual que niveles de actividad física recomendados bajos (56.6%) y niveles medios de adherencia a dieta mediterránea (46.8%). Sin embargo, los niveles de felicidad percibida ($M=7.55$) y somnolencia normal (73%) son mejores. Se concluye la importancia de una promoción de hábitos saludables en entornos laborales.

Palabras clave: Objetivos de desarrollo sostenible, actividad física, dieta mediterránea, movilidad sostenible, entorno laboral.

Abstract

The characteristics and structural performance of different urban environments can be determining factors in the health status of people. Based on the Healthy Cities project (Sanitas), the aim of this study was to examine the physical activity, nutritional adherence to Mediterranean diet, happiness and sleepiness profiles of the workers of companies involved. An observational, descriptive and transversal study was designed, with a sample of 2491 subjects. The International Physical Activity Questionnaire, the level of adherence to the Mediterranean diet by the PREDIMED project, the Pemberton happiness index and the Epworth drowsiness scale were used. Statistical analysis was performed using the chi-square test for the difference in proportions in the categories of the study variables, and the Student's t test for independent samples to compare the values of the variable perception of happiness. The level of significance established was $p < .05$ for all tests. Data show high levels of sedentary lifestyle (64.7%) as well as low recommended levels of physical activity (56.6%) and average levels of adherence to a Mediterranean diet (46.8%). However, the levels of perceived happiness ($M = 7.55$) and normal sleepiness (73%) are better. The importance of promoting healthy habits in work environments is concluded.

Key words: Sustainable development goals, physical activity, mediterranean diet, sustainable mobility, work environment.

Introducción

El concepto de salud es un elemento identitario en el desarrollo evolutivo del ser humano, de tal forma que ha dejado de ser considerado simplemente como la ausencia de anomalía o enfermedad para ser interpretado como un estado de bienestar físico, mental y social que implica una relación armónica en todos los ámbitos del ser humano (Organización Mundial de la Salud, 1948). Esta interpretación, ampliamente aceptada, extiende de forma considerable tanto el espectro de sistemas, mecanismos y funciones a mantener o mejorar en el organismo como el número y tipo de ciencias, disciplinas y profesionales implicados en la mejora y mantenimiento de lo que se considera un estado saludable (Juarez, 2011).

Sin embargo, en el desarrollo del hombre como ser social, no todo ha colaborado de forma positiva en la compleja tarea de crear entornos saludables (Karimi et al., 2020). El importante desarrollo industrial y productivo de los últimos 50-60 años ha generado un significativo aumento de la movilidad de las personas desde entornos rurales hacia aquellos más urbanos en los que los ciudadanos encuentran una mayor cobertura a necesidades de todo tipo, especialmente a las de carácter laboral (Nicolás & de Espinosa, 2018; Pineault et al., 2016).

La primera resultante de esta situación ha sido el crecimiento de las grandes ciudades, junto con el correspondiente desarrollo urbanístico y la desaparición de entornos naturales (Gisbert et al., 2020), lo que unido al surgimiento de nuevos perfiles laborales más sedentarios (administración, informática, gestión), ha generado un preocupante incremento de enfermedades de diversa índole asociadas a ese sedentarismo y que afectan a todos los ámbitos del ser humano (diabetes, hipertensión, ansiedad o estrés), lo que por otra parte se manifiesta como un problema y al mismo tiempo como un desafío para todas aquellas instituciones y profesionales encargados de la salud del ciudadano (Nazarov et al., 2019). A ello debe unirse la lógica previsión e inversión de recursos humanos y económicos que esta problemática requiere (González et al., 2017).

En definitiva, desde hace ya muchos años entre la comunidad científica no parecen existir dudas acerca de la influencia que el entorno en el que un ser humano se encuentre ejerce sobre su estado de salud (Mancuso, 1960). En este sentido los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), propuestos por Naciones Unidas, se ocupan en gran medida del cuidado y mejora de estos entornos como factor determinante (“Time to revise the Sustainable Development Goals,” 2020).

El concepto salud implica por lo tanto a todos los ámbitos que forman parte de la vida del ser humano.

Por consiguiente, su mejora y mantenimiento debe tener en cuenta esa totalidad que va más allá del apartado físico o fisiológico exclusivamente y hace necesario un enfoque de carácter multifactorial para fomentar su cuidado y mejora, lo que actualmente se entiende como calidad de vida (Pizzi & Richards, 2017).

Entre las diversas variables presentes en los entornos urbanos y laborales que, desde el punto de vista científico se deben tener en cuenta, destacan la práctica de actividad física (AF) junto con la dieta alimenticia. Unidos al tipo de actividad laboral o aspectos de índole emocional, pueden resultar determinantes para la citada calidad de vida (Leitaru et al., 2019; Mielke et al., 2020; Waterland et al., 2020).

La creación en las ciudades de entornos saludables, que aborden de manera holística los ámbitos humanos y las variables relevantes sobre la calidad de vida, se revela como una premisa fundamental para cuidar el bienestar de las personas. Con esta filosofía nació la iniciativa “Healthy Cities” (Sanitas, 2020), cuyo principal fin es fomentar hábitos de vida saludable desde las compañías y contribuir de esa manera con la necesaria creación de entornos más saludables y sostenibles en las ciudades. De acuerdo a objetivos de sostenibilidad relacionadas con la salud, dicho proyecto busca la unión de los conceptos “healthy” (saludable) con “smart cities” (ciudades inteligentes), entendiendo esta unión como una condición fundamental para el desarrollo humano.

Utilizando la estructura de la red de empresas creada por el proyecto Healthy Cities se buscaba obtener información más objetiva sobre la Estrategia Española de Responsabilidad Social de las empresas 2014-2020 (Ministerio de Empleo y Seguridad Social, 2015) del gobierno de España y su alineación está alineado con los ODS de Naciones Unidas.

El objetivo del presente estudio fue conocer los perfiles de AF, nutricionales, de nivel de felicidad y de somnolencia de trabajadores de diferentes compañías participantes en la V Edición del proyecto Healthy Cities by Sanitas.

Método

Se diseñó un estudio observacional, descriptivo y transversal.

Participantes

La población objeto de estudio fueron trabajadores y trabajadoras de compañías participantes en el proyecto “Healthy Cities by Sanitas”. Al tratarse de un

proyecto propio de la citada empresa, el mismo fue evaluado y aprobado con carácter interno y los participantes daban su consentimiento de forma online, antes de la cumplimentación de los correspondientes cuestionarios, para que sus datos fueran cedidos con fines de investigación. Para el cálculo del tamaño muestral se utilizó la fórmula $n = Z_{\alpha}^2 * p * q / e^2$ para determinar el tamaño de muestra de una proporción (García-García et al., 2013). En base a la variada incidencia observada en investigaciones anteriores se utilizó una proporción estimada del 50% para realizar un cálculo conservador, un error aceptado del 2% y un nivel de confianza del 95%. Todo ello nos indicó la necesidad de contar con una muestra significativa de al menos 2401 sujetos

La muestra estuvo compuesta por 2491 trabajadores de empresas participantes en el proyecto Healthy Cities (1243 hombres y 1248 mujeres), con edades comprendidas entre 23 y 63 años ($M = 42.50$; $DT = 7.98$).

Medidas

Los instrumentos utilizados para el registro, medición, tratamiento y análisis de los datos fueron cuestionarios validados, reconocidos y aceptados internacionalmente, presentados en formato online.

International Physical Activity Questionnaire - Niveles de Actividad Física

Se utilizó la versión corta del International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) (Craig et al., 2003). El IPAQ es una herramienta validada y ampliamente utilizada a nivel internacional que proporciona información acerca de los hábitos de AF. En concreto, pregunta el tiempo en horas y minutos dedicado diariamente a caminar, a actividades de intensidad moderada y vigorosa y a actividades sedentarias. La actividad física semanal se mide a través del registro en METs-min/semana. Los valores METs de referencia son:

- Para caminar: 3,3 METs.
- Para la actividad física moderada: 4 METs.
- Para la actividad física vigorosa: 8 METs.

El gasto energético ha sido utilizado frecuentemente como indicador del nivel de AF que realiza una persona (Mendes et al., 2018), dicho gasto, junto al tipo de actividades en las que se genera, va a condicionar los beneficios asociados a la AF (Haskell et al., 2007). Para establecer las categorías de si se alcanzan o no alcanza niveles recomendables de AF se siguieron las recomendaciones de Kyu et al. (2016).

Por otra parte, las actividades sedentarias se miden a través del registro en min-día. En el presente trabajo, de acuerdo a recientes hallazgos que sugieren un aumento de riesgo de mortalidad a partir de las 7 horas diarias sentado (Ku et al., 2018), se crearon dos categorías para la variable "sedentarismo" (sí = >7h/sentado, no = <7h/sentado).

Herramienta de evaluación de la dieta mediterránea-Hábitos nutricionales

Se utilizó un cuestionario validado para valorar la adherencia de un sujeto a la dieta mediterránea (Estruch et al., 2018). Dicho cuestionario está constituido por 14 preguntas de respuesta sencilla (v. g. "¿usa usted el aceite de oliva como principal grasa para cocinar?"). Cada respuesta de los participantes que esté en línea con las características de la dieta mediterránea suma un punto. Si se alcanzan nueve puntos en la valoración global, se considera que el participante muestra adherencia a la dieta mediterránea.

PEMBERTON Índice-Niveles de felicidad

La felicidad se midió con el componente de felicidad experimentada del índice de felicidad de Pemberton (Hervás & Vázquez, 2013), definido como "una breve medición de la felicidad general que incluye tanto la felicidad recordada como la experimentada". La dimensión de felicidad experimentada consta de 10 ítems que reflejan experiencias positivas (v.g. "mi vida está llena de aprendizajes y desafíos que me hacen crecer") y negativas (v.g. "en mi día a día tengo muchos ratos en los que me siento mal") sobre la vida en general. A los participantes se les pide que respondan en una escala de 0 (totalmente desacuerdo) a 10 (totalmente de acuerdo). Su fiabilidad en este trabajo fue de $\alpha = .95$.

Escala de somnolencia de Epworth-Niveles de somnolencia

El nivel de somnolencia se midió con la escala de somnolencia de Epworth (Johns, 1991). Esta escala presenta ocho situaciones cotidianas que han de valorarse entre 0 (sin posibilidad de dormirse) y 3 puntos (con elevada posibilidad de dormirse). Se suma la puntuación obtenida en las 8 situaciones para obtener un número total. Un resultado entre 0 y 9 es considerado normal; uno entre 11 y 15 nos indica la posibilidad de apnea del sueño leve a moderada; y una puntuación a partir de 16 nos indica la posibilidad de una apnea del sueño severa o narcolepsia.

Tabla 1. Distribución de los participantes en las variables de estudio en función del género.

Variable analizada	Totales (n= 2491)	Hombres (n = 1118)	Mujeres (n =1123)	χ^2 de Pearson (grados de libertad)	p
Sedentarismo (n/%)				5.56 (1)	.018
Sí	1612/64.7%	400/35.8%	349/31.1%		
No	879/35.3%	718/64.2%	774/68.9%		
AF declarada (n/%)					
No	103 / 4.3%				
Niveles AF recomendados (n/%)				40.71 (1)	.001
Sí alcanza	1008/43.4%	578/51.7%	430/38.3%		
No alcanza	1233/56.6%	540/48.3%	693/61.7%		
Adherencia a la dieta mediterránea (n/%)				3.53 (1)	0.60
Sí	1324/53.2%	582/52.1%	629/56.0%		
No	1167/46.8%	536/47.9%	494/44.0%		
Nivel de somnolencia (n/%)				12.49 (2)	.002
Normal	1818/73%	832/74.4%	763/67.9%		
Moderada	587/23.6%	254/22.7%	310/27.6%		
Elevada	86/3.5%	32/2.9%	50/4.5%		
Felicidad percibida				<i>t Student</i>	
M (DT)	7.55 (1.69)	7.55 (1.68)	7.56 (1.70)	.24	.812

Procedimiento

La duración total del estudio, teniendo en cuenta el diseño, registro, análisis y tratamiento de los datos fue de 10 meses: de septiembre de 2019 a junio de 2020. La recogida, almacenamiento y tratamiento de datos se efectuó durante el mes de febrero de 2020, por lo que no influyeron los efectos de confinamiento domiciliario durante la pandemia por Covid-19.

El proceso relativo a la administración de los cuestionarios, registro y almacenamiento de los datos se desarrolló a través de la plataforma online del proyecto “Healthy Cities by Sanitas”, a la que los participantes individuales accedieron de forma voluntaria a lo largo del mes de febrero de 2020. El acceso a la plataforma garantizaba la imposibilidad de rellenar varias veces ningún cuestionario, a la vez que facilitaba el tratamiento anónimo y automatizado de los datos aportados.

Análisis de datos

En primer lugar, se calcularon las frecuencias absoluta y relativa de los participantes en cada una de las categorías de las variables de estudio sedentarismo, AF declarada, niveles de AF, adherencia a la dieta mediterránea, nivel de somnolencia. Posteriormente se verificó la distribución de las puntuaciones en las variables de estudio continuas a partir del test de Kolmogorov-Smirnov, comprobando que seguían una distribución normal y que, por tanto, se podían realizar pruebas paramétricas ($p > .05$). A continuación, se realizaron pruebas de Chi cuadrado para analizar la re-

lación entre cada una de estas variables y el género de los participantes. Por otro lado, se calculó la media y la desviación típica para la variable felicidad percibida en la muestra total y, a continuación, se realizó una prueba de t de Student para analizar las diferencias entre hombres y mujeres en esta variable. Se estableció un nivel de significación de $p < .05$ para todas las pruebas. Todos los datos fueron tratados con el programa estadístico SPSS v.26 (IBM).

Resultados

Entre los resultados relativos a las variables estudiadas se pueden observar los datos relativos al nivel de sedentarismo junto con los hábitos de AF; el nivel de adherencia a la dieta mediterránea; el nivel de felicidad percibido por el propio sujeto; y, por último, el nivel de somnolencia de la muestra estudiada. Asimismo, se realiza un análisis comparativo entre ambos sexos de cada una de las variables examinadas (tabla 1).

En primer lugar, los resultados relativos al sedentarismo muestran que cerca del 65% ($n=1612$) de la población estudiada pasa más de 7 horas sentado.

Cuando se observan los datos referentes a la práctica de AF, el 95.7% de las personas que contestan declaran realizar algún tipo de AF. De este conjunto de participantes, el 58.3% ($n=1352$) declara realizar una combinación de AF vigorosa, moderada y caminar.

En cuanto al nivel de gasto energético alcanzado en esa práctica física, los datos muestran que solo el 43.4% de los participantes ($n=1008$) alcanza un nivel recomendable, siendo las mujeres el grupo particular-

mente más perjudicado, con una diferencia importante con los hombres en lo relativo al bajo nivel de este gasto energético deseado (61.7%).

Con respecto a la adherencia de los sujetos a la dieta mediterránea, los resultados muestran que más de un 45% (n= 1167) de la población no sigue una dieta mediterránea. En este sentido y de forma más específica, algunos valores encontrados son destacables, tales como el excesivo consumo de carnes rojas y de bollería industrial; el hecho de que casi el 75% de los participantes solo tome entre 0 y 2 piezas al día de fruta y que solo un 1% consuma legumbres más de una vez a la semana.

En referencia a los niveles de felicidad percibidos, se puede observar que, en la mayoría de los aspectos consultados, la población objeto de estudio presenta niveles medio-altos de felicidad, superando en todos los casos la valoración de 7 puntos.

Por último, los resultados muestran que más de un 25% (n= 673) de la población presenta niveles de somnolencia moderados o elevados. Una vez más, son las mujeres quienes manifiestan un mayor porcentaje en cuanto a los niveles de somnolencia moderado y alto. Es particularmente destacable que en esta categoría (nivel alto de somnolencia) el porcentaje de mujeres casi duplica al de hombres (4.5% vs 2.9%).

Discusión

Los resultados del presente estudio muestran los niveles de actividad física, adherencia a la dieta mediterránea, nivel de felicidad percibida y estado de somnolencia en los trabajadores de las empresas participantes en el proyecto "Healthy Cities by Sanitas". Como valor añadido, destacamos la posibilidad de conocer estos niveles en los participantes comparando ambos sexos, lo que nos puede ofrecer una perspectiva más amplia desde el punto de vista socio-demográfico.

De forma general los resultados presentan valores que pueden ser predictores de riesgos potenciales para la calidad de vida de la población examinada (Esfahani et al., 2017; Kim et al., 2020; Lin et al., 2020).

En un análisis específico, los resultados referentes al nivel de sedentarismo exceden claramente las recomendaciones universales (Ku et al., 2018) y suponen un importante cuestionamiento para la salud de los trabajadores, especialmente en lo relacionado con el tiempo de permanencia en posición sentado (Lurati, 2018; Stamatakis et al., 2019). Otros estudios que se han ocupado de esta temática informan de altos valores de sedentarismo actual, así como de factores psicosociales directamente relacionados con ello (Brisson et al., 2000; Rodas et al., 2020).

En relación a la actividad física, se observa de forma clara y concreta que las mujeres presentan peores datos que los hombres, lo que podría estar demostrando una importante influencia de ciertos estereotipos sociales y culturales que, aún en la actualidad, impiden a la mujer trabajadora una real igualdad de oportunidades para el acceso a ciertos elementos básicos para el cuidado y la mejora de la calidad de vida. La literatura científica informa de diferencias entre ambos sexos (Martín et al., 2014), incluso que la diferente actitud que hombres y mujeres muestran ante la actividad física puede ser un factor determinante, lo que posiblemente afecte la posibilidad de alcanzar niveles adecuados (Tereza-Araujo & Dosil, 2016).

En cuanto a la práctica de AF, independientemente del tipo de actividad desarrollado, se observa que un 55% no alcanza los niveles mínimos recomendados para el cuidado de la salud, lo que lógicamente aumenta la posibilidad de alteraciones o patologías asociadas a ese bajo nivel (Alvarez-Pitti et al., 2020; Queiroz et al., 2020).

Los resultados muestran que algunos sujetos, no alcanzando un nivel global de AF recomendado, podrían estar desarrollando una escasa pero vigorosa AF en breves lapsos de tiempo, lo que podría suponer un cierto riesgo (Aizer et al., 2009), que se ve incrementado por el hecho de que dicha actividad se realice de manera autónoma y, por tanto, sin la supervisión profesional adecuada.

En relación al factor nutricional, nuestros resultados muestran un preocupante porcentaje de sujetos con una baja adherencia a la dieta mediterránea (45%), con algunos sub-apartados de especial riesgo, como el elevado consumo de carnes rojas o la escasa ingesta de legumbres. En este sentido la literatura científica es concluyente en destacar las complicaciones asociadas a una dieta inadecuada como un serio determinante de la salud y calidad de vida del ser humano (Schultz et al., 2020), especialmente cuando esa dieta está alejada de la de tipo mediterránea (Ahmad et al., 2020) o se ve "invadida" por productos propios de procesamientos industriales presentes en la sociedad de nuestros días (De Luis et al., 2011).

Otro factor de gran influencia en la salud poblacional, y por ende en su calidad de vida, es el estado de somnolencia declarado; en este sentido los resultados muestran que uno de cada cuatro sujetos examinados presenta un nivel moderado o elevado, lo que según la literatura científica puede resultar un serio cuestionamiento no solo con efectos relativos a la producción laboral (Kogo et al., 2019), sino para el adecuado equilibrio de todos los ámbitos del ser humano (Dickinson et al., 2018; Liang et al., 2019).

Conclusión

Los resultados obtenidos muestran niveles de actividad física por debajo de lo recomendado universalmente, algo menos de la mitad de los sujetos estudiados tiene una adherencia moderada a la dieta mediterránea y un moderado porcentaje de sujetos padece somnolencia. Sin embargo, el apartado de felicidad percibida presenta resultados muy satisfactorios.

En definitiva, los datos del presente estudio plantean la necesidad de intervenciones, alineadas con la Estrategia Española de Responsabilidad Social de las empresas

2014-2020 (Ministerio de Empleo y Seguridad Social, 2015) a nivel urbano y de salud laboral que promuevan un aumento en el bienestar y calidad de vida de los ciudadanos, así como nuevas investigaciones que den continuidad al estudio de los parámetros examinados.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a Lucía Cimadevilla, Catherine Cummings y María Sanz, de Sanitas, por su dedicación y esfuerzo en el desarrollo del proyecto Healthy Cities, marco en el cual nace este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahmad, S., Demler, O. V., Sun, Q., Moorthy, M. V., Li, C., Lee, I. M., Rinker, P. M., Manson, J. E., Hu, F. B., Fall, T., Chasman, D. I., Cheng, S., Pradhan, A., & Mora, S. (2020). Association of the Mediterranean Diet With Onset of Diabetes in the Women's Health Study. *JAMA Netw Open*, 3(11), e2025466. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.25466>
- Aizer, A., Gaziano, J. M., Cook, N. R., Manson, J. E., Buring, J. E., & Albert, C. M. (2009). Relation of vigorous exercise to risk of atrial fibrillation. *Am J Cardiol*, 103(11), 1572-1577. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2009.01.374>
- Alvarez-Pitti, J., Casajús Mallén, J. A., Leis Trabazo, R., Lucía, A., López de Lara, D., Moreno Aznar, L. A., & Rodríguez Martínez, G. (2020). Ejercicio físico como «medicina» en enfermedades crónicas durante la infancia y la adolescencia. [Exercise as medicine in chronic diseases during childhood and adolescence]. *An Pediatr (Barc)*, 92(3), 173. e171-173.e178. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.01.010>
- Brisson, C., Larocque, B., Moisan, J., Vézina, M., & Dagenais, G. R. (2000). Psychosocial factors at work, smoking, sedentary behavior, and body mass index: a prevalence study among 6995 white collar workers. *J Occup Environ Med*, 42(1), 40-46. <https://doi.org/10.1097/00043764-200001000-00011>
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, 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>
- De Luis, D. A., López Mongil, R., Gonzalez Sagrado, M., Lopez Trigo, J. A., Mora, P. F., & Castrodeza Sanz, J. (2011). Nutritional status in a multicenter study among institutionalized patients in Spain. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 15(3), 259-265.
- Dickinson, D. L., Wolkow, A. P., Rajaratnam, S. M. W., & Drummond, S. P. A. (2018). Personal sleep debt and daytime sleepiness mediate the relationship between sleep and mental health outcomes in young adults. *Depress Anxiety*, 35(8), 775-783. <https://doi.org/10.1002/da.22769>
- Esfahani, B. N., Kolahdouzan, M., Aflaksei, A., & Gharipour, M. (2017). Predicting body mass index in women: The value of the psychological components of depression, anxiety, dietary restraint, and nutritional habits. *J Educ Health Promot*, 6, 9. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_247_13
- Estruch, R., Ros, E., Salas-Salvadó, J., Covas, M. I., Corella, D., Arós, F., Gómez-Gracia, E., Ruiz-Gutiérrez, V., Fiol, M., Lapetra, J., Lamuela-Raventós, R. M., Serra-Majem, L., Pintó, X., Basora, J., Muñoz, M. A., Sorlí, J. V., Martínez, J. A., Fitó, M., Gea, A., Hernán, M. A., & Martínez-González, M. A. (2018). Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet Supplemented with Extra-Virgin Olive Oil or Nuts. *N Engl J Med*, 378(25), e34. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1800389>
- García-García, J. A., Reding-Bernal, A., & López-Alvarenga, J. C. (2013). Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica [10.1016/S2007-5057(13)72715-7]. *Investigación en Educación Médica*, 2(8), 217-224. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72715-7](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72715-7)
- Gisbert, F. J. G., Martínez, E. R., Pérez, C. A., & Domínguez, J. C. R. (2020). *Las áreas urbanas funcionales en España: Economía y calidad de vida*. Fundación BBVA.
- González, K., Fuentes, J., & Márquez, J. L. (2017). Physical Inactivity, Sedentary Behavior and Chronic Diseases. *Korean J Fam Med*, 38(3), 111-115. <https://doi.org/10.4082/kjfm.2017.38.3.111>
- Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., Macera, C. A., Heath, G. W., Thompson, P. D., & Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*, 39(8), 1423-1434. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616b27>
- Hervás, G., & Vázquez, C. (2013). Construction and validation of a measure of integrative well-being in seven languages: the Pemberton Happiness Index. *Health Qual Life Outcomes*, 11, 66. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-11-66>
- Johns, M. W. (1991). A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep*, 14(6), 540-545. <https://doi.org/10.1093/sleep/14.6.540>
- Juarez, F. (2011). The concept of health: an explanation of its uniqueness, multiplicity and health models. *International Journal of Psychological Research*, 4(1), 70-79. <https://doi.org/10.21500/20112084.801>
- Karimi, S. M., Mazyaki, A., Ahmadian Moghadam, S., Jafarkhani, M., Zarei, H., Moradi-Lakeh, M., & Pouran, H. (2020). Continuous exposure to ambient air pollution and chronic diseases: prevalence, burden, and economic costs. *Rev Environ Health*. <https://doi.org/10.1515/reveh-2019-0106>
- Kim, D., Vazquez-Montesino, L. M., Li, A. A., Cholankeril, G., & Ahmed, A. (2020). Inadequate Physical Activity and Sedentary Behavior Are Independent Predictors of Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Hepatology*, 72(5), 1556-1568. <https://doi.org/10.1002/hep.31158>
- Kogo, T., Tsujikawa, M., Kiuchi, Y., Nishino, A., & Hashimoto, S. (2019). Model Predictive Control of Shallow Drowsiness: Improving Productivity of Office Workers. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*, 2019, 2459-2465. <https://doi.org/10.1109/embc.2019.8856562>
- Ku, P. W., Steptoe, A., Liao, Y., Hsueh, M. C., & Chen, L. J. (2018). A cut-off of daily sedentary time and all-cause mortality in adults: a meta-regression analysis involving more than 1 million participants. *BMC Med*, 16(1), 74. <https://doi.org/10.1186/s12916-018-1062-2>
- Kyu, H. H., Bachman, V. F., Alexander, L. T., Mumford, J. E., Afshin, A., Estep, K., Veerman, J. L., Delwiche, K., Iannarone, M. L., Moyer, M. L., Cercy, K., Vos, T., Murray, C. J., & Forouzanfar, M. H. (2016). Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Bmj*, 354, i3857. <https://doi.org/10.1136/bmj.i3857>

- Leitaru, N., Kremers, S., Hagberg, J., Björklund, C., & Kwak, L. (2019). Associations Between Job-Strain, Physical Activity, Health Status, and Sleep Quality Among Swedish Municipality Workers. *J Occup Environ Med*, 61(2), e56-e60. <https://doi.org/10.1097/jom.0000000000001516>
- Liang, Y., Horrey, W. J., Howard, M. E., Lee, M. L., Anderson, C., Shreeve, M. S., O'Brien, C. S., & Czeisler, C. A. (2019). Prediction of drowsiness events in night shift workers during morning driving. *Accid Anal Prev*, 126, 105-114. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.11.004>
- Lin, C. Y., Koohsari, M. J., Liao, Y., Ishii, K., Shibata, A., Nakaya, T., McCormack, G. R., Hadgraft, N., Owen, N., & Oka, K. (2020). Workplace neighbourhood built environment and workers' physically-active and sedentary behaviour: a systematic review of observational studies. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 17(1), 148. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01055-x>
- Mancuso, T. F. (1960). The relationship of the occupational environment to chronic diseases. *Ind Med Surg*, 29, 169-172.
- Martin, M., Barriopedro, M. I., Martínez del Castillo, J., Jiménez-Beatty, J. E., & Rivero-Herráiz, A. (2014). Diferencias de género en los hábitos de actividad física de la población adulta en la Comunidad de Madrid. *Ricyde*, 10(38), 319-335. <https://doi.org/10.5232/ricyde2014.03803>
- Mendes, M. A., da Silva, I., Ramires, V., Reichert, F., Martins, R., Ferreira, R., & Tomasi, E. (2018). Metabolic equivalent of task (METs) thresholds as an indicator of physical activity intensity. *PLoS One*, 13(7), e0200701. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200701>
- Mielke, G. I., Bailey, T. G., Burton, N. W., & Brown, W. J. (2020). Participation in sports/recreational activities and incidence of hypertension, diabetes, and obesity in adults. *Scand J Med Sci Sports*. <https://doi.org/10.1111/sms.13795>
- Ministerio de Empleo y Seguridad Social. (2015). *Estrategia española de responsabilidad social de las empresas*. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. <http://www.mites.gob.es/ficheros/rse/documentos/ee-rse/EERSE-Castellano-web.pdf>
- Nazarov, S., Manuwal, U., Leonardi, M., Silvaggi, F., Foucaud, J., Lamore, K., Guastafierro, E., Scaratti, C., Lindström, J., & Rothe, U. (2019). Chronic Diseases and Employment: Which Interventions Support the Maintenance of Work and Return to Work among Workers with Chronic Illnesses? A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 16(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph16101864>
- Nicolás, J. D., & de Espinosa, E. L. (2018). *La globalización: el proceso de expansión de los sistemas sociales: sesión del día 27 de febrero de 2018*. Real Academia de Ciencias Morales y Políticas.
- Organización Mundial de la Salud. (1948). *Constitución de la Organización Mundial de la Salud*. <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd48/basic-documents-48th-edition-sp.pdf?ua=1#page=7>
- Pineault, R., Borgès Da Silva, R., Provost, S., Breton, M., Tousignant, P., Fournier, M., Prud'homme, A., & Levesque, J. F. (2016). Evolution of Experience of Care of Patients with and without Chronic Diseases following a Québec Primary Healthcare Reform. *Int J Chronic Dis*, 2016, 2497637. <https://doi.org/10.1155/2016/2497637>
- Pizzi, M. A., & Richards, L. G. (2017). Promoting Health, Well-Being, and Quality of Life in Occupational Therapy: A Commitment to a Paradigm Shift for the Next 100 Years. *Am J Occup Ther*, 71(4), 7104170010. <https://doi.org/10.5014/ajot.2017.028456>
- Queiroz, D. C., Turi, B. C., Sarti, F. M., Dos Santos Ferro, I., de Moraes, L. C., & Sanches Codogno, J. (2020). Association between quality of life, physical activity, use of medication and costs of treatment for chronic diseases in Primary Care. *J Sports Med Phys Fitness*, 60(3), 456-463. <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.19.10170-3>
- Rodas, L., Riera-Sampol, A., Aguilo, A., Martínez, S., & Tauler, P. (2020). Effects of Habitual Caffeine Intake, Physical Activity Levels, and Sedentary Behavior on the Inflammatory Status in a Healthy Population. *Nutrients*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/nu12082325>
- Sanitas. (2020). *Healthy Cities*. <https://corporativo.sanitas.es/sobrenosotros/sostenibilidad/healthy-cities/>
- Schultz, N. S., Chui, K. K. H., Economos, C. D., Lichtenstein, A. H., Volpe, S. L., & Sacheck, J. M. (2020). Impact of physical activity, diet quality and stress on cardiometabolic health in school employees. *Prev Med Rep*, 20, 101243. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2020.101243>
- Tereza-Araujo, A., & Dosil, J. (2016). Relaciones entre actitudes y práctica de actividad física y deporte en hombres y mujeres. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(3), 67-72. <https://revistas.um.es/cpd/article/view/278441>
- Time to revise the Sustainable Development Goals. (2020). *Nature*, 583(7816), 331-332. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-02002-3>
- Waterland, J. L., Edbrooke, L., Appathurai, A., Lawrance, N., Temple-Smith, M., & Denehy, L. (2020). 'Probably better than any medication we can give you': General practitioners' views on exercise and nutrition in cancer. *Aust J Gen Pract*, 49(8), 513-518. <https://doi.org/10.31128/ajgp-12-19-5176>

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

Teacher training students' perception of outdoor activities and their applicability in school centers

Percepción de los estudiantes de Magisterio sobre las actividades en el medio natural y su aplicabilidad en los centros escolares

Carlos Peñarrubia Lozano¹, Manuel Lizalde Gil¹, Marta Rapún López², David Falcón Miguel³

¹ Facultad de Educación. Universidad de Zaragoza. España.

² Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Universidad de Zaragoza. España.

³ Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza. España.

CORRESPONDENCIA:

Carlos Peñarrubia Lozano

carlosp@unizar.es

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Peñarrubia-Lozano, C., Lizalde-Gil, M., Rapún-López, M., & Falcón-Miguel, D. (2021). Teacher training students' perception of outdoor activities and their applicability in school centers. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 355-364. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1540>

Recepción: agosto 2020 • Aceptación: enero 2021

Abstract

Teachers' perception of insufficient training is one of the reasons why outdoor activities are not carried out properly in some schools. The aim of this qualitative study was to know the opinion of future teachers about this content. A total of 62 students (34 men and 28 women; 22.74±1.57 years) from the Degree in Primary School Education from a Spanish university participated voluntarily. To collect data, practice diaries were employed, completed at the end of the different work contents. A content analysis of the 477 journals delivered through the software NVivo 12-Plus programme was carried out. Previously, a category system defined by two dimensions was established: Firstly, the sensations aroused by the practice of outdoor activities; secondly, their possible replicability in a Primary School classroom. In the first dimension, references to the emotional and social facets dominated. In the second one, the perception of an improvement in professional performance and the intention of replicating it due to its high educational value, as well as the limitations to its applicability in schools were remarkable. It can be concluded that initial training should focus more on finding solutions to the limitations encountered by students.

Key words: initial training, perception, usefulness, methodology, limitations.

Resumen

La percepción de los maestros de una formación insuficiente es una de las razones por las que las actividades en el medio natural no se desarrollan adecuadamente en algunos centros educativos. El objetivo de este estudio cualitativo fue conocer la opinión de los futuros maestros sobre este contenido. Participaron voluntariamente un total de 62 estudiantes (34 hombres, 28 mujeres; 22.74±1.57 años) del Grado de Magisterio en Educación Primaria de una universidad española. Para la recogida de datos se utilizaron diarios de prácticas, completados al finalizar los diferentes contenidos de trabajo. Se realizó un análisis de contenido de 477 diarios mediante el programa informático NVivo 12-Plus. Previamente, se estableció un sistema de categorías definido por dos dimensiones: primero, las sensaciones que suscita la práctica de actividades en el medio natural; segundo, su posible replicabilidad en un aula de Educación Primaria. En la primera dimensión, predominaron las referencias sobre las facetas emocional y social. En la segunda, destacaron tanto la percepción de una mejora en el desempeño profesional y la intención de réplica por su alto valor educativo como las limitaciones para su aplicabilidad en la escuela. Se puede concluir que la formación inicial debería incidir más en la búsqueda de soluciones a las limitaciones encontradas por los estudiantes.

Palabras clave: formación inicial, percepción, utilidad, metodología, limitaciones.

Introduction

Practicing outdoor activities offers many benefits for the integral development of those performing them (Caballero et al., 2018; Gehris et al., 2012). This fact, along with their training potential, mean that specialists in the Physical Education (PE) subject must make the most of this means while fulfilling overall curricular objectives (Dalmau-Torres, et al., 2020). Students' integral development can be summarized as the correlation that exists among three components: Physical dimension, which is related to possible alterations to the organism; social dimension, linked with relationships among people; mental dimension, related to psychological and emotional factors (Trigo-Oroza et al., 2016). Although the PE subject currently offers an insufficient timetable, it has the potential to fulfill students integral well-being by including relational, decisional and emotional aspects, what is known according to Parlebas (2001) as the "pedagogy of motor behaviours". In this way, outdoor activities is an excellent driver to help fulfill these objectives.

Bisquerra (2009) defines *emotions* as reactions to the information received from the environment, influenced by the evaluation that the individual himself gives. In this sense, different works (Dunsmoor et al., 2015; Putwain et al., 2018) have shown that there is a direct relationship between positive emotions and learning. In this way, as future teachers, Primary School Education students must experience outdoor activities so that its subsequent use at school is safe and effective (Sáez-Padilla & Fuentesal, 2014). Teaching methods are moving toward new methodologies that focus exclusively on students so that their personal, academic and professional training adapts to what the labor world demands (Medina, 2016).

With university students, the European Higher Education Area (EHEA) recommends seeking alternatives to content-centered teaching (De Miguel, 2006), which involves shifting the process priority from what is taught to what students learn (Kop & Hill, 2008). So it is a matter of moving from those university teaching forms in which students play a passive role to new pedagogic alternatives that favor critical understanding and implication, with students at the center of the teaching-learning process (Castejón Oliva et al., 2015). To achieve this, activities designed by teachers should seek and promote students' reflection, discussion and critical analysis both inside and outside class (Sams & Bergman, 2013). With this approach, students are not only involved in the process, but also relate previous knowledge and new learnings by integrating theory and practice to

achieve global, significant and deep learning (Berbén et al., 2007).

In Spain, the syllabi of University Teacher Training Degrees (regulated by Spanish Royal Decree 1393/2007, of October 29) include basic, compulsory and optional subjects, which enables a curricular specialism to be obtained as part of the degree. Therefore, some universities' Teacher Training syllabi include an optional about subject outdoor activities with 6 ECTS credits as part of the PE specialism. However, the initial training offered to future teachers is considered insufficient, and teachers have to bridge this training gap by either attending courses to train in these contents or relying on their own experience (Navarro et al., 2015). Cañadas et al. (2019) state that lack of outdoor activities training is more relevant for university teachers. In line with this, Arribas (2008) point out how university institutions' limitations act as a structural barrier. University teachers state that having too many students registered for subjects prevents certain practices from being properly done.

In line with performance in the PE area for the Primary Education stage, nowadays Organic Law on Improving Education Quality (LOMCE, 2013), specified by Royal Decree 126/2014, sets out five different main situations and indicates the need for them all to be present in a varied and balanced manner. Despite the many benefits associated with performing these activities, practicing the block of outdoor activities contents is limited compared to other curricular contents for many different reasons; e.g., the risk incurred by these activities, lack of PE teacher training in outdoor activities, the need to rely on specific materials and premises, available class time (Peñarrubia et al., 2016) or no specific training in these contents (Hovey et al., 2020).

Therefore, the objective of this study was to analyze the perception held by future teachers of the initial outdoor activities training they receive and its suitability for their future practical work as teachers.

Method

Participants

This study was conducted as part of the Degree in Primary School Education from a Spanish university during academic year 2019/20. The participants were 62 year-4 students registered for the optional subject outdoor activities of this degree, of whom 34 were male (54.84%) and 28 were female (45.16%). Their mean age was 22.74±1.57 years. These students

voluntarily participated by signing informed consent. Likewise, this research obtained the ethical approval of the Ethical Committee of the University of authors.

Instruments

To collect data, practice diaries were employed that had been completed by the students when they finished outdoor activities sessions. The structure of the diaries had two different parts (Figure 1). Firstly, there was a contextualization in which the dates, work contents and activities carried out had to be indicated. Secondly, the participants had to respond in an open way, without a defined extension, to two points of interest: On the one hand, how they perceive outdoor activities as people practicing them. The four dimensions defined by Parlebas (2001) for *motor behaviour* -cognitive, social, physical and emotional-, could serve as examples for their reflections. On the other hand, students had to explain how relevant this training can be for their future work.

Name:	Content:
Description (date, activities)	
Reflections	
Personal sensations as outdoor activities practitioner	
Transfer of outdoor activities to future teaching action	

Figure 1. Practice diary.

Procedure

The participants in this study had to make notes in their practices diary and hand it in after a maximum time of 1 week once the corresponding session had ended. Filling in and delivering diaries formed part of the subject's continuous evaluation. This allowed the depth of the descriptions to be exclusively evaluated to obtain an Apt or Not Apt classification with the corresponding weighting in the final mark. This allowed us to bear in mind the students' views, provided they offered arguments to justify their views without considering agreeing or disagreeing with how the tasks included in the practical sessions were contemplated.

Analysis

The qualitative analysis of diaries was performed according to the phases proposed by Bardin (2002): Preanalysis, exploring the material, processing and interpreting data. The first pre-analysis phase consists in devising the categories system. To this end, all the diaries were read to complete the aforementioned list of indicators (Table 1). This limited the study object to two dimensions obtained from a deductive and adaptive process, adapted from Canales-Lacruz and Ponzán-Frisa (2016). Dimension 1. Integral perspective refers to the evaluation made by the students about their own experience from personally experiencing sessions. The analysis criterion was based on the capacities contributing to someone's overall development (Bisquerra, 2009; Parlebas, 2001): Physical, cognitive, emotional and relational capacities; Dimension 2. Using and accepting the learning objects, seeks to find the relevance of the developed contents and the methodology worked with to face their future application in class. The formulation of this second dimension is based on the *Theory of Reasoned Action* (Ajzen & Fishbein, 1980), the *Self-Determination and Facilitation of Intrinsic Motivation Theories* (Ryan & Deci, 2000) and the *Technology Acceptance Model* (TAM) perspective by Davis et al. (1989). The TAM has been widely accepted in recent years to be used to study new learning contexts and objects of information and communication technologies (ICT), e-learning methodologies, WebCT, portfolios, etc. (Arteaga & Duarte-Hueros, A., 2010; Fernández Robles, 2016; Torres Alberro et al., 2017).

Once the two main dimensions were known, an analysis was carried out in accordance with the following definitions associated with the categories below:

1.1. Physical: Bioenergy capacities, linked directly with performing physical activity. Actions performed to develop one's physical condition, and the basic and specific motor skills typical of each sport (covering a distance in the shortest possible time, throwing an object accurately over a distance, etc.).

1.2. Cognitive: When intellectual development occurs. It includes reasoning capacities that imply certain tasks like knowing, understanding, reflecting, analyzing, comparing or assessing.

1.3. Emotional: A personal balance understood as the psycho-affective relation someone maintains with oneself. It includes the self-control capacity (managing emotions), as well as effort and personal growth.

1.4. Relational: A set of relationships established among individuals. They are normative- and/or ethical-like aspects that derive from life in society.

Table 1. Categories system.

Dimension	Category	Indicators	
1. Integral perspective	1.1. Physical	1.1.1. Conditional capacities	
		1.1.2. Coordinative capacities	
		1.1.3. General, basic and specific motor skills	
	1.2. Cognitive	1.2.1. Knowledge	
		1.2.2. Reflection	
	1.3. Emotional	1.3.1. Identifying own emotions and those of others	
		1.3.2. Self-control and handling emotions	
		1.3.3. Emotional autonomy	
	1.4. Relational	1.4.1. Respecting others and accepting differences	
		1.4.2. Accepting and keeping to rules	
		1.4.3. Cooperative and oppositional relationships	
	2. Using and accepting learning objects	2.1. Perceived enjoyment	2.1.1. Enjoying or liking these contents
		2.2. Perceived usefulness	2.2.1. Perceiving technical quality
			2.2.2. Encouraging autonomy
			2.2.3. Improving professional performance
		2.3. Perceiving easy use	2.3.1. Facilitators
2.3.2. Limiters			
2.4. Attitude about use		2.4.1. Intention to replicate	

2.1. Perceived enjoyment: This entails feeling pleasure when doing something, which is intrinsic motivation. The activity itself produces enjoyment, and not the expectation of obtaining prizes or social acknowledgment/approval.

2.2. Perceived usefulness: The belief someone has that using a given system offers improvement.

2.3. Perceived easy use: Defined as someone believing that using a system is effortless.

2.4. Attitude about use: Having reflected on the categories of enjoyment, usefulness and easy use, the students could assess their intention of repeating the contents and activities, or not, in the future with their pupils.

The indicators found in Table 1 are the last specification level at which the different response typologies in the content analysis were obtained. All the categories are in accordance with the criteria defined by Heineman (2003) about exhaustiveness and exclusivity.

Next a pilot test was run with a small sample that was randomly selected ($n=96$; 20.13%) to analyze the reliability between two independent analysts. The obtained Kappa Index was $k=.84$, which reflects a suitable level of agreement. In the second exploring the material phase, all the diaries were coded according to the previously defined indicators. The QSR-Nvivo 12-Plus software was employed to process and interpret the results, which offered a first descriptive analysis of the number of coded references. Finally, an interpretative analysis was run in accordance with the study objectives. It was supported by the testimonies offered by the participants.

Results

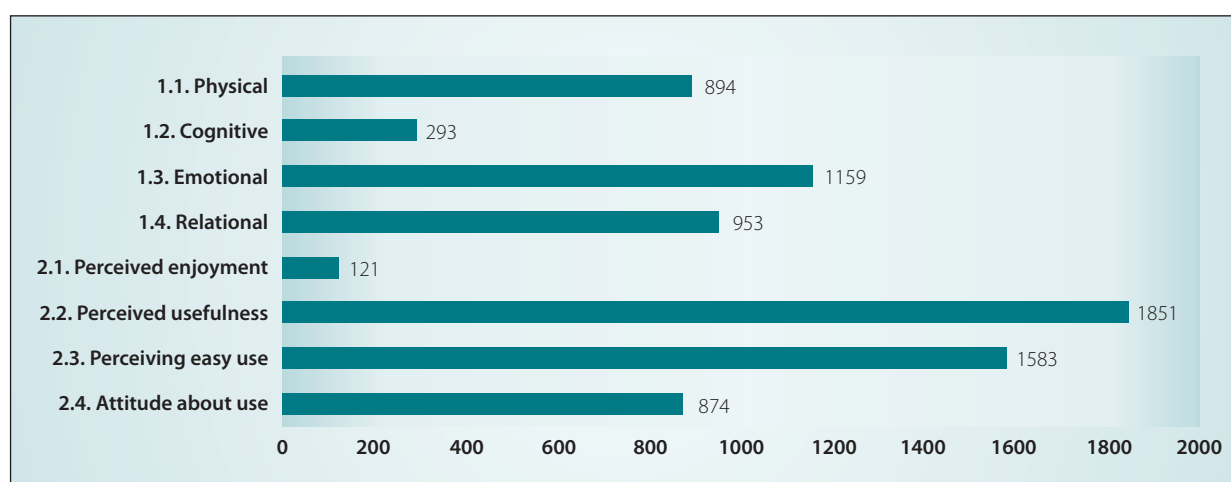
Descriptive analysis

The participants' response rate was high (85.48% deliveries of a total of 558 possible deliveries). They all handed in at least one diary, which meant that 100% of the students participated throughout the subject. A higher mean number of deliveries was obtained for females in all the modules and for the complete set (90.48% vs. 81.37%).

The content analysis of the 477 student diaries (Table 2) reflected 7728 codings, with 20846 lines. Of the 3299 (42.69%) references coded in Dimension 1. Integral perspective, the category that stood out was 1.3. Emotional, with 35.13% (Figure 2). In this dimension, indicator 1.3.1. Identifying own emotions and those of others appeared more frequently with 89.21% of the codings. The most represented indicators for the categories 1.4. Relational and 1.1. Physical were, respectively: 1.4.3. Cooperative and oppositional relationships (90.98%) and 1.1.1. Conditional capacities (94.18%). Dimension 2. Using and accepting learning objects gave 4429 codings (57.31%). Perceived usefulness appeared as the most outstanding category (41.79%), with indicators 2.2.3. Improving professional performance (58.18%) and 2.2.1. Perceiving technical quality (39.28%) as the most important ones. In category 2.3. Perceiving easy use (35.74%), remarks about facilitators represented 30.39%, vs. 69.61% for aspects that could limit

Table 2. Relation between performed contents and number of delivered diaries.

Content	N sessions	N men diaries	% men diaries	N women diaries	% women diaries	N total diaries	% total diaries
Orienteering1	2	31	91.18	26	92.86	57	91.94
MTB	3	31	91.18	27	96.43	58	93.55
Climbing	2	33	97.06	28	100.00	61	98.39
Skating	2	33	97.06	28	100.00	61	98.39
Obstacle race	1	30	88.24	26	92.86	56	90.32
Hiking	2	30	88.24	28	100.00	58	93.55
Orienteering2	1	29	85.29	24	85.71	53	85.48
Camping	1	26	76.47	28	100.00	54	87.10
Skiing	3	6	17.65	13	46.43	19	30.65
Total	16	249	81.37	228	90.48	477	85.48

**Figure 2.** Number of codings per category.

putting outdoor activities into practice in education centers. This was followed far behind by Attitude about use with only one indicator that referred to intention to replicate activities (19.73%). Finally, very few participants made remarks about perceiving enjoyment (2.73%).

This first descriptive analysis helped to understand the points of interest that the students included in their diaries. An interpretative analysis was performed. To reinforce their reflections, some texts were taken directly from diaries. The authors' initials do not match the participants' real names to ensure they remain anonymous.

Interpretative analysis

Dimension 1. Integral perspective. Reflections as outdoor activities practitioners

The students considered that speed and resistance were the two *conditional capacities* that were most developed during sessions. For example, BE states that *Physically speaking, it's a simple way to work*

physical activity by practicing speed and resistance (as long distances are covered in the second session task) (Orienteering 1). However, by employing Borg's subjective scale of perceived exertion, with modified scores from 1 to 10, values between 2 and 4 points were obtained for intensity. SH stated that *I think I'd give about 2-3 points for the physical experience using Borg's subjective scale of perceived exertion* (Skating). Only the steeplechase and the bicycle ride reached 6 and 8 points, respectively. The participants indicated not being used to the task as the main reason for these scores. Finally, their reflections revealed that they distinguished two evaluations during the sessions spent on climbing content, with high intensity when climbing, but a lower evaluation for the whole session.

The most frequently noted emotion in indicator 1.3.1. *Identifying own emotions and those of others is fear*, especially for having to face unknown activities (particularly for climbing), as JU highlighted:

In the psychological experience, with this module I began to feel more afraid, afraid of not being able to react to possibly make a mistake while explaining

on the climbing wall, especially when opening the way before my classmates as I was afraid of making a mistake. (Climbing).

Embarrassment from being exposed before the class group or feeling afraid of making mistakes in team contests were also recurring emotions. TH says:

Some of the challenges we were presented with let you put your fears to one side, which helped me to open up to the classmates I knew less, and to not feel ashamed of being in public with other people we did not know. (Hiking).

The overall remarks made in indicator 1.4.3. *Cooperative and oppositional relationships* positively evaluated the suitability of the cooperative learning with which sessions were organized. Not only did it encourage teamwork, but the students also stressed that this methodology helped them to overcome the initial fears they mentioned in the previous indicator: *In social terms, the cooperative games considered to be challenges with inevitably combined goals. This encouraged us to work as a team, to think, to try various options and to find the best one* (NM, MTB).

Moreover, we verified the feelings that came over when evaluating the methodological approach based on the competition included in some work contents. Although they were well evaluated as regards their motivational aspect, some remarks were made about their excess competitiveness in some cases as opposed to the learning purpose of the session.

Nonetheless, I was struck by the competitiveness involved, which was sometimes ignored. As I told lots of my classmates that I can't skate, they decided to choose more competent people for their teams rather than give priority to friendship and empathy. (QH, Skating).

When looking at the less relevant indicators in Dimension 1. *Integral perspective*, we found that the participants reflected on the theoretical and practical knowledge they had learned, and having developed coordination capacities, particularly during the skating sessions and in the obstacle race. Several participants stressed the need to *stick to the rules*, especially during those sessions in which they could share spaces with other participants. For instance, during the urban hiking session or the developed orienteering sessions in public parks, as NN pointed out: *As we showed a lot of respect to everyone outside and the different places we moved around in, the session was a great success* (Orienteering 2).

The participants also included remarks about the seriousness and honesty they applied while performing contest tasks, like the obstacle race: *All the members of the different groups paid considerable attention to the indications and tried to make as much effort as possible during the test no matter what obstacles were used to seek approval and do the test well* (NC, Obstacle race).

Dimension 2. Using and accepting learning objects. Reflections about outdoors applicability in a Primary School classroom

The most repeated reflections made on indicator 2.2.1. *Perceiving technical quality* centered on the methodology followed, particularly regarding the overall view it offered: *I thought that the option of using the school playground was interesting to work on whenever the center doesn't let us go to some nearby outdoor places for a given circumstance* (SM, MTB).

Positive evaluations about using technologies as a resource were also included to favor learning:

As observations, I'd like to point out how at ease I felt during the session. The main characteristic I stress is that I liked the idea of using panels with QR codes, which led to an explanatory video of what to do in each task. It was easy to understand and hardly any time was lost. (SQ, Obstacle race).

For indicator 2.2.3. *Improving professional performance*, two ideas were stressed. The first was about knowledge of new resources and possibilities of developing the contents that the students had not previously considered. The second idea was about the possibility that these contents offer for stimulating interdisciplinary work in the classroom with boys and girls in Primary Education. ICT were mentioned again as an ideal complement for this.

Finally I'd say that, as teachers, we'll have to be willing to adapt the activities so they can be performed, like urban hiking. It would always be a good option to employ tools like plickers because we will be working in a novel way, which will attract children, and will allow us to work contents more easily. (NN, Hiking).

The need for more complete training to employ these contents as safely as possible was stressed. Initial training seemed insufficient, but stirred concerns among students to contemplate permanent training. IN states that *I realized that I didn't have enough information to teach orientation classes and, to do*

so, I must seek information and make a note of everything I received from the teacher (Orienteering 1).

The students stressed that the natural resources and premises employed to hold sessions both on and off the university campus are the main elements of the facilitators that can help them to transfer these contents and activities to their future professional work. Regarding the climbing content, FH states: *These possibilities could consist in adapting them to other places, like wall bars which, despite not being the same thing, might be a useful tool when teaching children abseiling and climbing.*

Once again, special mention was made about including computer applications, which allow these contents to be contemplated in an interdisciplinary manner. SH also wished to point out for climbing that: *No doubt another very important facilitator is all the organized games, particularly those done with the projector because they let the participants do interdisciplinary work with other areas like Maths or English.*

Both materials and premises were considered a main limitation source if they are not available in the future. Other reasons were added, like not knowing activities and the center's management or fathers/mothers/guardians being afraid, which might prevent them from participating. In the specific case of skiing, the economic factor came over as the main limitation factor, and referred to both the sport itself (access fees, hiring material) and the complementary management of travelling and accommodation: *There's not just the material used, but also transport, accommodation if it's practiced on several days running and access fees, which aren't cheap. All this often makes ski-ing an expensive sport (SH, Skiing).*

Most of the reflections included possible alternatives or solutions if these problems arose. Indeed, the participants considered that adapting spaces and collaborating with other education centers to create a common materials bank might be more realistic possibilities.

Generally speaking, the students indicated their willingness to use these contents in future programs when they exercise in Primary Education rooms. Two types of evaluations were identified in indicator 2.4.1. *Intention to replicate.* The first involved those who explained their idea to carry out the practices exactly as they had been presented in the subject, but adapting intensity to pupils' ages.

I feel that this practice can be adapted and made suitable as such to be performed at school because it sets up practical themes that everyone must master before going camping. It's also suitable for carrying

it out in a Primary Education classes because these pupils will go camping and live this experience. So they must have basic knowledge about the theme. (TH, Camping).

The second type of evaluation included possible aspects to bear in mind when repeating the task, with highlighted proposals made to modify it. For example, the proposal by SB for the Orienteering 2 content: *It's perfect for working transversally, and can be done in the future if helped by other teachers, who might be teachers from other classes, tutors, the teachers of the next class, etc.*

Category 2.1. *Perceiving enjoyment* was defined by only one indicator, which included enjoyment that the intrinsically presented contents entailed for the participants. Its presence was taken into account less than other analyzed units. However, the reported codings showed that references were made to all contents, especially with climbing, MTB and the obstacle race. The participants pointed out the novelty involved and coming into direct contact with the natural environment as a practice scenario as the main reasons for perceiving enjoyment.

Discussion

One of the main purposes of training future teaching professionals is to acquire the competences they need to improve their teaching efficiency (Choi et al., 2020; Del Valle et al., 2015). For several authors, teaching efficiency in the PE area is closely related to the physical literacy (PL) concept (Conlin, 2013; Flemons et al., 2018; McLennan & Thompson, 2015). As Whitehead et al. (2018) define it, someone with PL is skilful and motivated to plan and participate in physical activities. Therefore, improving PL in outdoor activities must be future teachers' priority in order to ensure its implementation in their teaching action.

For outdoor activities, there are many signs showing that PE teachers' training for teaching this content in Primary, Secondary and Higher Education is insufficient (Cañadas et al., 2019; Granero, 2014; Hurtado et al., 2020; Navarro, et al., 2015; Sáez-Padilla et al., 2017). The present experience was done to analyze how 62 future teachers perceived the outdoor activities training they receive and its relevance for their future work as teachers using 477 practice diaries.

Outdoor activities offers a huge educational potential because it takes place in nature and was conceived as an ideal classroom for students' integral development (Pérez-Brunicardi et al., 2017). By taking

integral development as the sum of physical, cognitive, emotional and social components, the present study reveals how the last two components more strongly affected such activities, which coincides with other studies (Caballero, 2014; Prouty et al., 2007; Santos & Martínez, 2011). The emotional category came over as the most representative, and fear and embarrassment were stressed more. These results reinforce the idea that outdoor activities provokes a series of particular emotions from feeling uncertainty and freedom, which impact students' behavior and relationships (Caballero, 2015; Cornell, 2018). Our students also indicated that these negative feelings fade or disappear thanks to teamwork and the social relations established while performing the different activities. This reflection coincides with the study by Trigo-Oroza et al. (2016), which concludes that outdoor activities contributes to students' integral development, mostly in mental and social terms, and students' motivation increased after ending the intervention program they participated in.

Regarding the physical part of integral training, the majority of students gave scores of between 2 and 4 on Borg's scale (modified to values from 1 to 10). This would determine that exertion intensity was between mild and somewhat strenuous. Such intensity is due to the methodology followed during sessions as the students were training to be future teachers, which implies that the time spent practicing on PE was combined with explanations and reflections.

The cognitive component appeared less in the diaries. This might be because our students perceived the training they received as a useful tool for their future as teachers. Along the same line, how they perceived enjoyment from the entertainment they participated in with these contents did not often appear in the diaries, which may be due to the context in which they lived these experiences. Our participants were Teacher Training Degree students who were very keen on learning, considering the resources offered to apply outdoor activities at school, seeing possible problems and how to solve them, and all this while being supervised by a university teacher. The way these activities were designed focuses more on the didactic perspective toward teaching than the intrinsic perspective of practicing outdoor activities.

Our students pointed out the different limitations they encountered to put outdoor activities into practice in their future teaching work. The main limitation was lack of available materials, which is also one of the main limitations found in previous literature works (Dalmau-Torres et al., 2020). In line with this lack of material resources, it is necessary to point out other limitations as regards available premises or adapted

spaces, and even difficulties accessing nearby natural environments given the location of education centers (Rickinson et al., 2012).

Another limitation they pointed out was lack of knowledge of activities, and the center's management and parents being afraid of the risk that performing outdoor activities incurs, which coincides with Llandres and Sáez Rodríguez (2012). To this fear, these authors added a problem or gap in the legislation as to who is held responsible in the event of an accident.

Economic resources were also indicated as limiting elements for practicing outdoor activities. Faló et al. (2020) defined three kinds of limitation: What such activities cost (insurance, materials, specialized monitors, etc.); students' own socio-economic status; the need to travel to a suitable practice area. Regarding this last point, our students clearly pointed out the cost of skiing as a genuine problem for this sport to be practiced by education centers. This economic limitation for skiing is surprising and contradictory in a region like Aragón where snow-related activities are a driver of economy. However, this region does not encourage practicing snow sports with schoolchildren by lowering prices for them to go to ski runs, and even did away with aid for schools and institutes after the last economic crisis that began in 2008.

Despite the relevant and suitable reflections that the students made in their diaries about how they perceived limiters of applying outdoor activities at school, we stress other problems found in the literature, which may be due to their lack of experience in the management and teaching of such activities. They did not believe that their training as part of the Teacher Training Degree syllabus was limited or insufficient, which other authors have also pointed out (Llandres & Sáez Rodríguez 2012). Nor did they evaluate the difficulties that they may encounter in the future with students with specific education needs, such as accidental lesions or sporadic/chronic diseases, or students with some motor, sensorial, psychic or social disability (Peñarrubia et al., 2016). Our students did not reasonably identify some other limiting factors, such as institutions' support (Chubb & Moe; 2011; Dalmau-Torres et al., 2020; Sáez-Padilla et al., 2011) and how schools are run. Granero et al. (2010) indicated the problems of being able to schedule outdoor activities as part of the PE subject owing to center's inflexible timetables, and outdoor activities possibly interfering with other scheduled subjects.

Regarding how they perceived easy use, the students stressed, from the experiences they gained from participating, the need to adapt available spaces and materials, such as using wall bars and other

elements frequently found in many education centers. Once again, this coincided with authors like Baena-Extremera et al. (2013).

For the perceived technical quality of the experiences they lived, our students pointed out two relevant elements; first the employed methodology (comprehensive, participative and cooperative); second using ICT as the ideal complement for motivation and participating in such activities (Gallego-Lema et al., 2017). The relevance of using ICT was also pointed out as an enabling element to carry out interdisciplinary work in class, which is one of the main educational benefits related to performing outdoor activities (Tejada & Sáez-Padilla, 2009).

As for perceived usefulness for their future professional performance, once again our students reflected on using ICT and added another important element about these contents stimulating interdisciplinary work in class. Several authors have also employed this argument to indicate the opportunity that outdoor activities offers to work on environmental education (Sáez-Padilla et al., 2011). So our students expressed their attitude about performing outdoor activities and their intention to replicate it at school after suitably and necessarily adapting them to schoolchildren's characteristics.

Conclusions

Our students positively assessed their experience and experimentation with the contents as a necessary

process for their learning. Participating in teaching sessions helped them to understand the volume of preparation work that must be done before considering such activities. Likewise, they indicated the need for continuous training to reinforce and recycle their learning.

The held sessions involved mild physical intensity, which were changing sessions from the psychological point of view. Positive emotions predominated, although others like fear and embarrassment appeared, especially in the abseiling and climbing tasks. They generally overcame any negative emotions through group work by overcoming initial embarrassment before the classmates they did not know well, the fear of preconceiving an activity as hazardous or motor-type challenges.

As to the employed methodology, using ICT came over as the ideal complement to increase motivation and participation in such activities. The students also stressed the possibilities that working in the natural environment offered from a transversal perspective, along with other PE contents, or interdisciplinary work with other curricular subject matters.

The main limitations that our students found were the possible refusal of not leaving the education center and the need to use specific materials, which they believed could be solved by considering alternatives to perform initiation tasks adapted to schoolchildren's ages inside education centers. These conclusions highlight that initial training should focus more on finding solutions to the limitations of outdoor activities in order to be carried out in school.

REFERENCES

- Aizen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Arribas, H. (2008). *El pensamiento y la biografía del profesorado de Actividad Física en el Medio Natural: Un estudio multicaso en la formación universitaria orientado a la comprensión de modelos formativos* (Tesis doctoral). Universidad de Valladolid, Valladolid.
- Arteaga, R., & Duarte-Hueros, A. (2010). Motivational Factors that influence the acceptance of Moodle using TAM. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1632–1640. doi:10.1016/j.chb.2010.06.011.
- Baena-Extremera, A., Serrano, J. M., Fernández, R., & Fuentesal, J. (2013). Adapting new Adventure Sports to School Physical Education: Via Ferratas. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 114, 36–44. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/4).114.03.
- Bardin, L. (2002). *Análisis de contenido*. Madrid: Akal.
- Berbén, A. B. G., Pichardo, M. C., & de la Fuente, J. (2007). Relationships between teaching preferences and undergraduates' learning approaches. *Journal for the Study of Education and Development*, 30(4), 537–550. doi:10.1174/021037007782334319.
- Bisquerra, R. (2009). *Psicopedagogía de las emociones*. Madrid: Síntesis.
- Caballero, P. J. (2014). El desarrollo positivo y las actividades físicas en el medio natural. *Tándem*, 45, 42–52.
- Caballero, P. J. (2015). Diseño, implementación y evaluación de un programa de actividades en la naturaleza para promover la responsabilidad personal y social en alumnos de formación profesional. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(2), 179–194.
- Caballero, P. J., Hernández-Hernández, E., & Reina, M. (2018). Analysis of Universal Factors of Physical Activities in Natural Environment/Adventure Physical Activities in Nature (Outdoor Activities): Preliminary Research. *Espiral. Cuadernos del profesorado*, 11(22), 61–68.
- Canales-Lacruz, I., & Ponzán Frisa, A. (2016). Motivos de satisfacción e insatisfacción del alumnado de educación física en situaciones motrices de béisbol. *Revista de educación física*, 34(3), 1–8.
- Cañadas, L., Castejón, J., & Santos-Pastor, M. L. (2019). Teaching competences in physical education teacher initial training. *Retos*, 35, 284–288.
- Castejón Oliva, F. J., Santos Pastor, M. L., & Palacios Picos, D. (2015). Cuestionario sobre metodología y evaluación en formación inicial en educación física. *Revista internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 15(58), 245–267. doi:10.15366/rimcafd2015.58.004.
- Choi, S. M., Sum, K. W. R., Wallhead, T., Ha, S. C. A., Sit, H. P. C., Shy, D. Y., & Wei, F. M. (2020). Pre-service physical education teachers' perceived physical literacy and teaching efficacy. *Journal of Teaching in Physical Education*, 1, 1–11. doi:10.1123/jtpe.2019-0076.
- Chubb, J. E., & Moe, T. M. (2011). *Politics, markets, and America's schools*. Washington, D.C. (U.S.): Brookings Institution Press.

- Conlin, G. (2013). Teacher pupil relationships. *International Council of Sport Science and Physical Education Bulletin*, 65, 379-384.
- Cornell, J. (2018). *Compartir la naturaleza*. Sevilla: Ediciones La Travesía.
- Dalmau-Torres, J. M., Jiménez, R., Gómez, N., & Gargallo, E. (2020). Diagnosis of the treatment of physical activities in the natural environment within Physical Education. *Retos*, 37, 460-464.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35, 982-1003. doi:10.1287/mnsc.35.8.982.
- Del Valle, S.; De la Vega, R., & Rodríguez, M. (2015). Percepción de las competencias profesionales del docente de educación física en primaria y secundaria. *Revista internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 15(59), 507-526. doi:10.15366/rimcafd2015.59.007.
- De Miguel, M. (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el espacio europeo de educación superior*. Madrid: Alianza.
- Dunsmoor J., Murty V., Davachi L., & Phelps E. (2015). Emotional learning selectively and retroactively strengthens memories for related events. *Nature*, 520, 345-348. doi:10.1038/nature14106.
- Falo, M., Sanz, M., & Peñarrubia, C. (2020). Collaborative work and Physical Education: A climbing didactic proposal in Primary Education. *Retos*, 37, 706-712.
- Fenández Robles, B. (2016). Factors that influence the use and acceptance of learning objects of augmented reality in university studies of Primary Education. *Edmeti*, 6(1), 203-220. doi:10.21071/edmeti.v6i1.5815.
- Flemons, M., Diffey, F., & Cunliffe, D. (2018). The role of PETE in developing and sustaining physical literacy informed practitioners. *Journal of Teaching in Physical Education*, 37(3), 299-307. doi:10.1123/jtpe.2018-0128.
- Gallego-Lema, V., Muñoz-Cristóbal, J. A., Arribas-Cubero, H. F., & Ruvia-Avi, B. (2017). Orienteering in the natural environment: Ubiquitous learning through the use of technology. *Movimiento*, 23(2), 755-770. doi:10.22456/1982-8918.71682.
- Gehris, J., Myers, E., & Whitaker, R. (2012). Physical activity levels during adventure-physical education lessons. *European Physical Education Review*, 18, 245-257. doi:10.1177/1356336X12440365.
- Granero, A. (2014). Actividades en el medio natural, aula y formación del profesorado. *Tándem*, 45, 8-13.
- Granero, A., Baena, A., & Martínez, M. (2010). Contenidos desarrolla dos mediante las actividades en el medio natural de las clases de Educación Física en Secundaria Obligatoria. *Ágora para la educación física y el deporte*, 12(3), 273-288.
- Heinemann, K. (2003). *Introducción a la metodología de la investigación empírica*. Barcelona: Paidotribo.
- Hovey, K., Niland, D., & Foley, J. T. (2020). The Impact of Participation in an Outdoor Education Program on Physical Education Teacher Education Student Self-Efficacy to Teach Outdoor Education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 39, 18-27. doi:10.1123/jtpe.2018-0288.
- Hurtado, M., Sanabrias, D., Sánchez, M., & Cachón, J. (2020). Actividades Físicas en el Medio Natural. Incidencia en la formación del Profesorado y su enseñanza en la ESO. *Sportis*, 6(1), 18-42. doi:10.17979/sportis.2020.6.1.5769.
- Kop, R., & Hill, A. (2008). Connectivism: Learning theory of the future or vestige of the past? *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 9(3), 1-13. doi:10.19173/irrodl.v9i3.523.
- Llandres, A., & Sáez Rodríguez, G. (2012). Situación educativa actual de las actividades físicas en el medio natural: Planteamientos y soluciones. *Revista Internacional de Deportes Colectivos*, 13, 14-31.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
- McLennan, N., & Thompson, J. (2015). *Quality physical education: Guidelines for policy makers*. Paris, France: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Medina, J. L. (2016). *La docencia universitaria mediante el enfoque del aula invertida*. Barcelona: Octaedro.
- Navarro, R., Arufe, V., & Sancosmed, E. (2015). The nature activities in physical education. Formation and attitude of teachers in Elementary School. *Retos*, 27, 122-126.
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, deporte y sociedad. Léxico de praxiología motriz*. Barcelona: Paidotribo.
- Peñarrubia, C., Guillén, R., & Lapetra, S. (2016). Outdoor activities as part of the content of Physical Education, theory or practice? *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11(31), 27-36. doi:10.12800/ccd.v11i31.640.
- Pérez-Brunnicardi, D., Peire, T., & Baena-Extremera, A. (2017). Educación física en la naturaleza en España. Panorama y perspectivas. *Cuadernos de pedagogía*, 479, 44-47.
- Prouty, D., Panicucci, J., & Collinson, R. (2007). *Adventure education. Theory and applications*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Putwain, D. W., Becker, S., Symes, W., & Pekrum, R. (2018). Reciprocal relations between students' academic enjoyment, boredom, and achievement over time. *Learning and Instruction*, 54, 73-81. doi:10.1016/j.learninstruc.2017.08.004.
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.
- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- Rickinson, M., Hunt, A., Rogers, J., & Dillon, J. (2012). *School Leader and Teacher Insights into Learning Outside the Classroom in Natural Environments. Natural England Commissioned Reports*, 97. Retrieved from: <http://publications.naturalengland.org.uk/publication/1989824>.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychology Association*, 55(1), 68-78. doi:10.1037/0003-066X.55.1.68.
- Sáez-Padilla, J. & Fuentesal, J. (2014). La formación universitaria en actividades fisicodeportivas en el medio natural. Situación actual y perspectivas de futuro. *Tándem*, 45, 14-21.
- Sáez-Padilla, J., Rodríguez, J. M., & Giménez, F. J. (2011). Vision of physical education teachers in secondary education in Andalusia on outdoor activities. *Retos*, 20, 9-15.
- Sáez-Padilla, J., Tornero, I., & Sierra, A. (2017). Current situation of the teacher training in outdoors activities by physical education teachers. A qualitative study with experts in Andalusia. *Espiral. Cuadernos del profesorado*, (10)21, 100-117.
- Sams, A., & Bergman, J. (2013). Flip your students' learning. *Educational Leadership*, 70(6), 16-20.
- Santos, M. L., & Martínez, F. (2011). Aprendizaje integrado de las actividades en el medio natural desde las competencias en la ESO. *Tándem*, 36, 53-60.
- Tejada, J., & Saéz-Padilla, J. (2009). Educación Física y Educación Ambiental. Posibilidades educativas de las Actividades en el Medio Natural. Perspectivas de futuro: La educación al aire libre y el aula de naturaleza. *Wanceullen*, 5, 124-137.
- Torres Alberro, C., Robles, J. M., De Marco, S., & Antino, M. (2017). Analytical Review of the Technology Acceptance Model: Technological Change. *Papers: Revista de sociología*, 102(1), 5-27. doi:10.5565/rev/papers.2233.
- Trigo-Oroza, C.; Navarro-Patón, R.; & Rodríguez-Fernández, J. E. (2016). Teaching of physical education and in the natural environment. Effect on motivation, basic psychological needs and enjoyment in Primary School children. *Trances*, 8(6), 487-512.
- Whitehead, M. E., Durden-Myers, E. J., & Pot, N. (2018). The value of fostering physical literacy. *Journal of Teaching in Physical Education*, 37(3), 252-261. doi:10.1123/jtpe.2018-0139.

Revisión sistemática del tiempo de compromiso motor en Educación Física

Systematic review of engagement motor time in Physical Education

Francisco José Martínez-Hita¹, Eliseo García-Cantó², Manuel Gómez-Lopez³, Antonio Granero-Gallegos⁴

1 Escuela Internacional de Doctorado. Universidad de Murcia. España.

2 Facultad de Educación. Universidad de Murcia. España.

3 Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia. España.

4 Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Almería. España.

CORRESPONDENCIA:

Francisco José Martínez Hita

fjose.hita@gmail.com

Recepción: octubre 2020 • Aceptación: enero 2021

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Martínez-Hita, FJ, García-Cantó, E., Gómez-López, M. & Granero-Gallegos, A. (2021). Revisión sistemática del tiempo de compromiso motor en Educación Física. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 365-378. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1609>

Resumen

El tiempo de compromiso motor (TCM) es uno de los criterios más tenidos en cuenta a la hora de valorar una Educación Física de calidad. La presente revisión tiene como objetivo principal recabar los valores medios de TCM en las sesiones de Educación Física, así como resaltar la importancia de unificar criterios a la hora de la obtención y publicación de los resultados. Para ello, se seleccionan 65 artículos en una búsqueda sistemática usando las siguientes bases de datos: Dialnet, Google Scholar, Scopus, Redalyc y Pubmed. Los resultados muestran un interés creciente acerca de esta temática, debido al aumento de investigaciones en los últimos años. Por otro lado, los valores medios del 36,35% de TCM se encuentran aún lejos de las recomendaciones nacionales e internacionales. A pesar de estos datos, se puede observar una progresiva mejoría del TCM en los estudios más recientes. Es necesario continuar investigando acerca de nuevas variables que podrían estar afectando al TCM y apostar por la elaboración de programas que fomenten el TCM tanto en las sesiones de Educación Física como en los centros educativos.

Palabras clave: Nivel de actividad, Educación Física, actividad física, tiempo efectivo, intensidad.

Abstract

The engagement motor time (EMT) is one of the most taken into account criteria when evaluating a quality Physical Education class. The main objective of this review paper is to collect the average values of EMT in the Physical Education lessons, as well as to highlight the importance of unifying criteria when obtaining and publishing the results. For this purpose, 65 articles are selected in a systematic search using the following databases Dialnet, Google Scholar, Scopus, Redalyc and Pubmed. The results show a growing interest in this subject, due to the increase in research in recent years. On the other hand, the average values of 36.35% of EMT are still far from the national and international recommendations. In spite of these data, a progressive improvement of the EMT can be observed in the most recent studies. It is necessary to continue investigating about new variables that could be affecting the EMT and to bet for the elaboration of programs that promote the EMT in Physical Education lessons as well as in the educational institutions.

Key words: Activity level, Physical Education, physical activity, effective time, intensity.

Introducción

Atendiendo a los datos publicados, la sociedad actual y la escuela en particular no está siendo capaz de dar una solución efectiva a los problemas de inactividad física, sedentarismo, sobrepeso /obesidad y enfermedades asociadas que sufren los niños y adolescentes. Aunque la cantidad de estudios que hacen referencia a este aspecto y los resultados de las investigaciones publicadas al respecto han aumentado, no se ha encontrado una solución definitiva a este problema, al que se ha denominado la epidemia del siglo XXI (OMS, 2010).

Los datos son realmente preocupantes, ya que el 80% de los jóvenes de entre 11 y 17 años de todo el mundo no realiza la actividad física mínima diaria para estar sanos (Guthold *et al.*, 2020). En el caso de España los datos tampoco son nada alentadores, ya que tres de cada cinco adolescentes no cumplen la recomendación de la OMS en relación a la práctica de actividad física diaria (Estudio Pasos, 2019).

Además, es llamativa la brecha de género existente, siendo a nivel mundial la diferencia de un 7% (78% niños y 85% niñas) y estando aún más acentuada en España con una diferencia de 14 puntos porcentuales (69.8% niños y 83.8% niñas). Moreno *et al.* (2019) señalan la diferencia existente en función del género, siendo el 25.8% el porcentaje de chicos que realiza actividad física 7 días a la semana y un 14% el de las chicas. Además, se muestra un descenso importante del nivel de actividad física en los escolares a medida que avanza la edad (un 28.4 % a los 11-12 años, frente un 13% a los 17-18 años).

Como se puede apreciar, estos estudios resaltan la importancia de poner el foco de atención en esta temática, ya que, a pesar de no poder frenar estos valores en su totalidad, se debería contribuir a cambiar la tendencia ascendente de los mismos. La OMS (2018) ha publicado recientemente que desde 1975 hasta 2016 la prevalencia de la obesidad ha aumentado en niños del 3% al 12 % y en niñas del 2% al 8 %.

Guthold *et al.* (2019) analizaron también la prevalencia de actividad física en 1.9 millones de personas de 168 países del mundo. Los resultados obtenidos muestran cómo una de cada cuatro personas es físicamente inactiva, especialmente en los países más desarrollados, donde la inactividad física asciende a un 36.8%. Todo esto a pesar de ser conocida la relación entre un nivel adecuado de actividad física con mejores indicadores de salud a nivel físico, cognitivo y social.

Aunque la Educación Física (EF) no es la panacea para resolver todos los problemas de la salud en niños y jóvenes, se debe convertir en un pilar fundamental, siendo la piedra angular a partir de la cual se contri-

buya, junto a otras actividades, a mejorar la salud de nuestro alumnado (Fairclough y Stratton, 2005). A pesar de las dudas en conseguir mejoras fisiológicas en la asignatura, por el limitado tiempo de la misma ha quedado demostrado los beneficios de incluir juegos y actividades con un alto componente cardiovascular respecto a la mejora de la condición física y, por tanto, de la salud (García-Hermoso *et al.*, 2020). Por todo ello, cabe destacar la importancia del tiempo de compromiso motor (TCM), tiempo que los estudiantes se encuentran en movimiento en las sesiones de Educación Física (Piéron, 1999) y, dentro del mismo, el tiempo actividad de física moderada o vigorosa (AFMV).

La escasez de número de horas en la asignatura de Educación Física ha provocado que se busquen diferentes alternativas para mejorar los niveles de actividad física. Una de ellas ha sido el aumento de la carga horaria (Dudley & Burden, 2020), implantándose en España una tercera hora en la asignatura de EF, aunque su proceso de implantación está siendo progresivo, lento y lleno de incertidumbre. Únicamente se está llevando a cabo en ciertas comunidades autónomas preocupadas por los datos anteriormente mencionados. En relación con el área de EF, se han desarrollado planteamientos didácticos (Unidades Didácticas Activas) que favorecerán el tiempo de compromiso motor en las clases de EF (MECD, 2014).

Dentro del horario escolar también se están llevando a cabo medidas para aumentar el tiempo de actividad física (planteamiento de recreos activos). Así, Baquero y García (2017) en una revisión de estudios observaron cómo la intervención en este periodo de tiempo aumentó los niveles de AFMV.

Otro planteamiento organizado desde los centros educativos son los descansos activos. Estos consisten en periodos cortos de tiempos en los que se realiza actividad física con la intención de que los alumnos desconecten de la tarea que están realizando. Por ejemplo: ¡DAME 10! (MSSSI, 2014) es un proyecto de conjunto del Ministerio Sanidad y Educación con el fin de promover y facilitar al profesorado su implantación. En este sentido, Solís-Antúnez (2019) obtuvo como resultado el aumento del 50% en el tiempo de actividad física durante el horario lectivo. En esta misma línea, Chesham *et al.* (2018) estudiaron las consecuencias de una propuesta del gobierno escocés de recorrer una milla (1.6 km) en aproximadamente 15 minutos, caminando o corriendo a un ritmo elegido por los estudiantes durante el horario lectivo. En esta investigación se informa de mejores niveles de AFMV y mejora de la composición corporal. Además, relacionado con este estudio se pueden encontrar investigaciones acerca de los beneficios de los desplazamientos activos a los centros educativos.

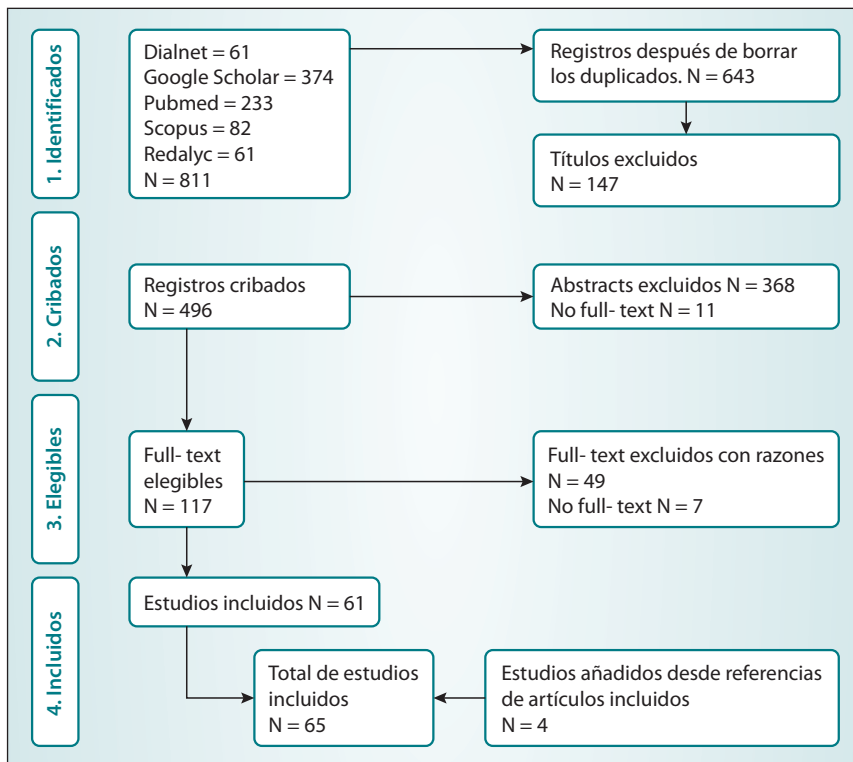


Figura 1. Diagrama de flujo de los resultados bibliográficos.

En la misma línea, Gelabert *et al.* (2019) relacionaron la composición corporal y el rendimiento académico con los desplazamientos activos. Otros estudios implementaron bike desk (mini bicicletas estáticas debajo de los pupitres) para aumentar el tiempo de actividad durante sesiones teóricas, consiguiendo mejoras significativas en la condición física de sus estudiantes y resultados generalmente superiores en relación con la competencia matemática (Polo-Recuero *et al.*, 2020).

Por último, se han llevado a cabo estudios interdisciplinares con una intervención a nivel global (Sevil-Serrano *et al.*, 2020), haciendo partícipes a todos los agentes involucrados. De esta visión más amplia del problema surge el proyecto CAPAS-Ciudad en Huesca (Aibar & Asún, 2017), enfocado a mejorar la calidad de vida mediante la actividad física, construyendo una ciudad más sostenible y activa desde diversos puntos de actuación.

Todos estos planteamientos tienen un único fin, mejorar los niveles de actividad física y hábitos de vida saludable para disminuir el sedentarismo y el sobrepeso, contribuyendo a una juventud más activa y saludable que se pueda aprovechar de todos los beneficios que la AF les brinda. A pesar de todo ello, año tras año podemos ver cómo las tasas de crecimiento de sedentarismo, sobrepeso y obesidad siguen creciendo.

Este estudio revisa todos aquellos documentos de interés acerca de esta temática para, de esta manera, sintetizar toda la evidencia científica existente. Con ello, se pretende, por un lado, analizar y unificar cri-

terios para intentar poner fin a la gran disparidad de resultados que dificultan su comparación y la obtención de conclusiones y, por otro lado, generar nuevas hipótesis y líneas de investigación que contribuyan a mejorar la asignatura de Educación Física y, por ende, un estilo de vida activo y saludable de los estudiantes.

Método

Se realiza una revisión bibliográfica de los estudios publicados que reflejan datos acerca del tiempo de compromiso motor en las clases de Educación Física. Así, encontramos estudios publicados desde 1993 hasta febrero del 2020. A partir de la revisión sistemática se pueden obtener ideas y conocer el estado actual de la temática en cuestión (Goris, 2015).

Como procedimiento de búsqueda se emplearon los principios de una revisión sistemática PRISMA (Moher *et al.*, 2009), realizando una búsqueda en las siguientes bases de datos: Dialnet, Google Scholar, Scopus, Redalyc y Pubmed. Los artículos fueron identificados utilizando las siguientes palabras clave: educación física y tiempo de compromiso motor, nivel de actividad física o intensidad, en español, con sus respectivas traducciones al inglés (physical education y engagement motor time, level of physical activity e intensity) y al portugués (educação física y tempo de esforço físico, níveis de atividade física e intensidade).

Como criterios de inclusión se establecieron los siguientes:

- Estudios llevados a cabo en las clases de Educación Física.
- Investigaciones con datos acerca de los niveles de compromiso motor o de actividad física diarios especificando las sesiones de Educación Física.

Como criterios de exclusión se establecieron los siguientes:

- Investigaciones que mencionan niveles de actividad diaria, pero no especifican la sesión de Educación Física.
- Acceso restringido a la publicación.
- Investigaciones no escritas en castellano, inglés o portugués.
- Estudios duplicados.

En una primera búsqueda, mediante la combinación de los descriptores mencionados anteriormente, se identifican un total de 811 registros en las distintas bases de datos. Para ello se utiliza una combinación de las palabras clave con el operador booleano AND. Una vez eliminados los registros duplicados, excluidos aquellos que no tienen relación con nuestro objetivo y aplicados los criterios de inclusión, la suma total desciende a 496 artículos. A partir de ellos, se realiza una primera lectura del título y resumen obteniendo un total de 117 trabajos, que finalmente quedan en 61 al aplicar los criterios de exclusión. Finalmente, al incluir 4 artículos mencionados en referencias de estudios añadidos, la revisión sistemática contiene un total de 65 artículos científicos.

Resultados

Los países donde se han realizado las investigaciones tenidas en cuenta para esta revisión sistemática se pueden observar en la Tabla 1. Como se puede apreciar, la gran mayoría de los estudios se lleva a cabo en España (N=27) y Sudamérica (N=17) siendo principalmente los países Brasil y Chile.

La producción de artículos vinculados al tiempo de compromiso motor en las clases de Educación Física en la última década es ascendente, como se puede observar en la Tabla 2, teniendo un crecimiento mayor en los últimos años. Este aumento acontece en el mismo periodo de tiempo en el que existe un aumento importante en las tasas de inactividad física, sedentarismo, sobrepeso y obesidad, como se ha mencionado anteriormente. Posiblemente la preocupación por el aumento de estos valores haya provocado un repunte en

Tabla 1. Lugares donde se desarrollan las investigaciones.

Países/Continentes	Nº de investigaciones	Porcentaje
EE. UU.	6	9.23 %
Sudamérica	17	26.15 %
Asia	2	3.08 %
Oceanía	3	4.61 %
África	2	3.08 %
España	27	41.54 %
Resto de Europa	8	12.31 %
Total	65	100 %

Tabla 2. Investigaciones en función de los métodos utilizados.

Método utilizado	Nº de investigaciones	Porcentaje
Observación/SOFIT	31	47.69 %
FC	12	18.46 %
Acelerómetros	16	24.62 %
Revisión	6	9.23 %
Total	65	100 %

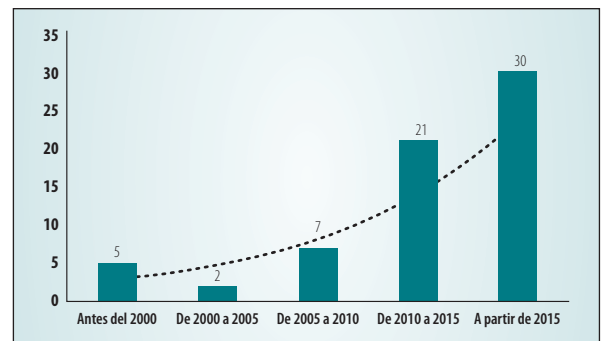


Figura 2. Evolución de la producción científica

el interés en esta línea de investigación. De la misma manera, los procedimientos utilizados para la obtención de los datos son diversos. Como se puede observar en la siguiente tabla, la mayoría de las investigaciones, la mitad prácticamente, se realiza mediante la observación de las clases de Educación Física.

Como ya se ha indicado anteriormente, la muestra de esta revisión sistemática se compone de 65 artículos en los que han participado más de 6.000 escolares, tal y como se puede observar en la Tabla 4.

Para la extracción de los datos se ha tenido en cuenta el siguiente proceso de codificación: (1) autor/es; (2) año de publicación; (3) lugar del estudio; (4) muestra; (5) duración sesión y (6) instrumentos de recogida de la información.

Tras la revisión se puede constatar la gran variedad de planteamientos a la hora de recabar los datos, lo que ha dificultado enormemente la comparación de estos. La problemática de su comparación se abordará en el próximo apartado. En la tabla 3 aparecen reflejados todas investigaciones que componen esta revisión y sus principales conclusiones vinculadas a los datos de TCM y AFMV.

Tabla 3. Clasificación de los documentos seleccionados para su análisis.

N	Autor/año	País	Sujetos	Duración	Instrumento	Resultados
1	Buce et al. (1993)	EE. UU.	157 escolares de 5º grado	3.5 clases 40 min.	Frecuencia cardíaca	8.6 % AFMV 23.3 % actividad mínima 68.1 actividad sedentaria
2	Guedes & Guedes (1997)	BR	144 aulas de 15 escuelas	40 min.	Frecuencia cardíaca	31 % AFMV (moderada 16%y vigorosa 15%) Diferencias ♂♀
3	Ammah (1998)	Ghana	Docentes en clases de 14-50 alumnos	30 min.	Observación (ALT-PE)	20.1% TCM de docentes en formación Pérdidas en transiciones 19% Calentamiento 14.7%
4	Sierra et al. (1998)	ESP	-	-	Revisión	Criterio valoración TCM +80 excelente 60-80 bueno 40-59 regular -40 Malo
5	Temple & Walkley (1999)	AUS	Escolares con y sin discapacidad intelectual leve. 24 sesiones	-	Observación (ALT-PE)	Tiempo real 59.3% TCM 25.8 % TCM con éxito 22.2 % No existieron diferencias significativas entre alumnado con discapacidad y no discapacidad
6	Olmedo (2000)	ESP	-	-	Revisión	Tiempo útil +80% Tiempo disponible 70-80 TCM 50-60% T. empleado tarea 25%
7	Magalhães et al. (2002)	POR	120 escolares de Vila nova de Gaia	50 min.	Acelerómetros	34 % en AFMV Resultado llamativo fue que el porcentaje en el recreo fue superior.
8	Nader (2003)	EEUU	814 escolares	50 min.	Observación (SOFIT)	T. real de sesión 66% 32% de AFMV
9	Wang et al. (2005)	POR	28 escolares 7º grado	45 min. y 90 min.	Frecuencia cardíaca	T. real de sesión 70% AFMV 45 min. 32% AFMV 90 min. 31%
10	Hino et al. (2007)	BR	16 clases	50 min.	Observación (SOFIT)	AFMV 26.3% caminando 8.7 muy activos TCM 35% Diferencias entre sexos
11	Fernández-Revelles (2008)	ESP	1 sesión	60 min.	Observación Software (Fernández-Revelles, 2003)	T. real 50 min. (83%) Pérdida desplazamientos 10 min. (17%) TCM 15 min (25%)
12	Martín-Recio (2009)	ESP	18 escolares 2 sesiones 4º ESO	-	Observación	TCM indagación 66% TCM instrucción directa 44%
13	Pérez-Bonilla (2009)	MEX	35 clases 3º y 4º de Primaria	50 min.	Observación (SOFIT)	T. real 74.6% AFMV 40% Tiempo "estar parado" 45%
14	Jennings-Aburto et al. (2009)	MEX	12 centros de 4º y 5º grado	50 min.	Observación (SOFIT)	T. real 80% AFMV 29.2%
15	Jago et al. (2009)	EEUU	585 escolares de 6º grado	45 min.	FC	54-66% AFMV
16	Gao (2010)	EEUU	225 escolares de 6º a 8º grado	90 min.	Acelerómetros	AFMV 66.9%
17	Mersh & Fairclough (2010)	UK	2 clases de 11-12 años	60 min.	Observación (SOFIT)	AFMV diferencias entre ♂59.7% y ♀ 46.1%
18	Campos-Mesa et al. (2011)	ESP	24 escolares 2 sesiones	50 min.	Observación	Metodología descubrimiento guiado entre 60-80% y asignación tareas entre 40-59%
19	Marqués et al. (2011)	POR	4 escolares de 6 profesores durante 6 sesiones	3 clases de 45 min 3 clases de 90 min	Observación (SOFIT)	No existieron diferencias significativas entre 45 min. (60% AFMV) y 90 min (57%)
20	Sarradel et al. (2011)	ESP	19 ♂ y 18 ♀ de secundaria	50 min.	Frecuencia cardíaca	AFMV 39.25% (50-85% FC de reserva)
21	Domingues et al. (2011)	BR	29 y 27 escolares de institutos públicos y privados respectivamente.	50 min.	Frecuencia cardíaca	Tiempo real. Públicas 33.5 min. (67%) y privadas 30 min. (60%) no existiendo diferencias significativas. AFMV 42% y 39% superando 140 pulsaciones
22	Slingerland & Borghouts (2011)	NL	Artículos entre 1989-2009 en inglés	-	Revisión	AFMV 46.7%
23	Dudley et al. (2012)	AUS	81 clases (27x3 observaciones)	-	SOFIT con acelerómetros y pulsómetros	AFMV 56.9% Diferencias en función de los contenidos y género
24	Martínez et al. (2012)	ESP	52 escolares de Primaria	60 min.	Acelerómetros	AFMV 9.25% AF Ligera 7.98% Act. Sedentarias 82.77%

N	Autor/año	País	Sujetos	Duración	Instrumento	Resultados
25	Kremer et al. (2012)	BR	272 escolares	50 min.	Acelerómetros	Tiempo real 71% AFMV 32.7% Diferencias ♂ 44.1% y ♀ 21% Diferencia red pública 49.3% y privada 35.3%
26	Hall et al. (2012)	MEX	64 estudiantes de Licenciatura	50 min.	Observación (SOFIT)	Medir antes y después de una formación específica. AFMV Antes 37.3% Después 70.4%
27	Bassett et al. (2013)	EE. UU.	-	-	Revisión	AFMV 23 min. o 38,3%
28	Coutinho et al. (2013)	BR	6 alumnos (3 ♂ y 3 ♀)	-	Frecuencia cardíaca	TCM 30.3 % Solo 10 % AFMV (Tiempo corriendo) Diferencias entre ♂♀
29	Thompson et al. (2013)	EE. UU.	154 clases de 3 niveles 5º, 7º y 9º grado	50 min.	Observación (SOFIT)	AFMV 54 % (5º o Primaria) AFMV (51% en 7º) AFMV (56% en 9º)
30	Meyer et al. (2013)	SUIZA	676 escolares de 9-11 años	-	Acelerómetros	AFMV 32.8%
31	Gómez-Mármol & Sánchez-Alcaraz (2014)	ESP	27 escolares de 6º Primaria	60 min.	Observación	Instrucción directa 35.5% Indagación 47%
32	Ferreira et al. (2014)	POR	191 escolares entre 12 y 17 años	90 min.	Acelerómetros	AFMV 28% Diferencias entre ♂ y ♀ aumentando con la edad
33	Chen et al. (2014)	CHINA	67 escolares de 6º grado	20 y 43 min.	Frecuencia cardíaca	AFMV 38.4
34	Frago (2015)	ESP	220 escolares	-	Acelerómetros	AFMV 22%
35	Viciana et al. (2015)	ESP	337 escolares (211 ♂ y 183 ♀ de 13-16 años)	60 min.	Acelerómetros	TCM 52.5% AFMV 26.9
36	Yanci et al. (2016)	ESP	264 escolares de 1º, 2º y 3º de Primaria. 176 sesiones	50 min.	Observación (TIPEF)	TCM 42.8%
37	Molina-García et al. (2016)	ESP	189 escolares (♀ un 60.8% y edad media 16.3 años)	55 min.	Acelerómetros	AFMV 21.5% Diferencias entre ♂♀
38	Costa (2016)	ESP	Grupos de 2º, 3º y 4º ESO	60 min.	Observación	Tiempo real 79% TCM medio 40.9% Descubrimiento 44.4% Mando directo 41.2% Asignación tareas 37.2%
39	Hollis et al. (2016)	-	8 estudios 4 observación y 4 acelerómetros en Primaria	-	Revisión 2005-2014 Primaria	AFMV media 34.2% mediante observación 57.6% Acelerómetros 32.6%
40	Cheval et al. (2016)	SUIZA	105 clases de 5-7º grado	90 y 45 min.	Acelerómetros	AFMV 40.76%
41	Hall et al. (2017)	MEX	19 clases docentes EF y 19 de estudiantes de CAFD con formación específica	50 min.	Observación (SOFIT)	Tiempo real sesión Estudiantes EF 77% Docentes 66% AFMV Estudiantes 47.8% Docentes 25%
42	Molina et al. (2017)	ESP	516 sesiones	45, 60 y 90 min.	Observación (EGTAM)	Tiempo real 80.2% TCM 45 min. 42.3%, 60 min. 49% y 90 min. 45.9% A partir de 2º se constata un incremento progresivo.
43	García & Ruiz (2017)	ESP	120 escolares de 1º, 3º, 4º de ESO y 1º BACH	50 min.	Observación	Tiempo real 69.72% no encontrándose diferencia por deportes ni nivel educativo. TCM 48.22% Tiempo empleado tarea 36.78%
44	Martínez-Hita & García-Cantó (2017)	ESP	8 sesiones de 8 centros educativos (públicos/privados y monolingües o bilingües)	60 min.	Observación sistemática (Ramírez, et al. 2006)	Tiempo real 75% TCM monolingües 50% TCM bilingües 38% Siendo de más a menos Centros públicos monolingües, privados monolingües, públicos bilingües y privados bilingües
45	Coral et al. (2017)	ESP	15 docentes de Primaria y Secundaria	-	Observación	TCM en EF bilingüe 41.86%
46	Muñoz et al. (2017)	ESP	72 ♂ y 94 ♀ de 1º, 2º, 3º, 4º ESO y 1º BACH	60 min.	Observación sistemática	TCM 50% Oscilación 45-55%, los niveles superiores 4º y 1º BACH mayores tiempos que el resto. Información inicial 19.58%
47	Hollis et al. (2017)	-	28 estudios 12 observación 7 acelerómetro 5 FC 4 podómetros en enseñanza media y secundaria	-	Revisión en secundaria	AFMV media 40.5% Enseñanza media 48.6% Secundaria 35.9% Mediante Acelerómetros 34.7% Observación 44.4% FC 43.1% Podómetros 35.9%

N	Autor/año	País	Sujetos	Duración	Instrumento	Resultados
48	Flores et al. (2017)	MEX	189 escolares 96 ♂ y 93 ♀ de 5º y 6º Primaria	50 min.	Observación (SOFIT) y podómetros	Se deduce tiempo real 75% AFMV 18.1 TCM 46.1 (AFMV + caminar)
49	Maziero et al. (2017)	BR	100 sesiones de secundaria	50 min.	Acelerómetros	TCM 63 % AFMV 23.8% ♂ AFMV 16.9% ♀
50	Hall-López et al. (2018)	MEX	87 sesiones (75 de Primaria y 12 de Secundaria)	50 min.	Observación (SOFIT)	AFMV Primaria 43.5 % AFMV Secundaria 37.2 %
51	Moral (2018)	ESP	43 ♂ y 37 ♀ de 6º Primaria de 26 centros	-	Frecuencia cardíaca	AFMV 21.3% con valores similares en ♂ ♀ (21.1 y 21.5 respectivamente)
52	Aránguiz et al. (2018)	MEX	Clases de 7º año de 4 centros	90 min.	Observación	TCM 26.68%
53	Rocamora et al. (2018)	ESP	2 grupos de Primaria	45 min.	Acelerómetros	Modelo de Educación deportiva AFMV 27.2 % TCM 53% No diferencias ♂ ♀ Instrucción directa AFMV 26.6% TCM 51% Diferencias ♂ ♀
54	Tanaka et al. (2018)	JAPON	221 ♂ y 181 ♀ de Primaria	-	Acelerómetros	AFMV 27.3% Pequeñas diferencias ♂ ♀ Diferencias en edad y contenido
55	Villalba & Estapé (2018)	ESP	23 universitarios (23 ♂ y 4 ♀)	60 min.	Observación	Contenido habilidades gimnásticas Asig. Tareas 22.95% Grupos reducidos 12.95%
56	López-Taveras & Moya-Mata (2019)	ESP	38 escolares de 1º y 5º curso de Primaria	45 min.	Observación sistemática	Tiempo real 78% TCM 28.53% (equilibrios) TCM 27.05% (atletismo)
57	Ruiz et al. (2019)	ESP	6 sesiones de Primaria	60 min.	Observación	Tiempo real 72% TCM 35% No existen diferencias significativas ♂ ♀ ni de contenidos
58	Hellín et al. (2019)	ESP	8 sesiones	60 min.	Frecuencia cardíaca	AFMV 35.06% (+130 pulsaciones) Fútbol 37.77 %, bádminton 30.27%, resistencia 31.28%, habilidades motrices 40.87%
59	Fernández (2019)	ESP	20 escolares de 1º ciclo de Primaria	45 min.	Observación	TCM 54.29% Sesiones 1ª hora menor TCM
60	Retamal-Valderrama, et al. (2019)	CHILE	14 sesiones de 6-10 años de 3 docentes	90 min.	Observación (SOFIT)	AFMV 32 %
61	Vian et al. (2019)	BR	11 sesiones, 1 escolar de 13-14 años	45 min.	Frecuencia cardíaca	Tiempo real 69% TCM 51% AFMV 31%
62	Salvador-García et al. (2019)	ESP	2 grupos de secundaria	50 min.	Acelerómetros	AFMV AICLE 35.15% AFMV monolingüe 30.33% Diferencias entre ♂ ♀
63	Moral, Martínez & Tobal (2020)	ESP	58 escolares 32 ♂ y 26 ♀ de 12 años	-	Frecuencia cardíaca	AFMV 18.77% (+50% FC reserva) ♂ más activos en los recreos que ♀
64	Mayorga-Vega et al. (2020)	CHILE	156 escolares 87 ♂ y 69 ♀ de 12-15 años	75 o 90 min.	Acelerómetros	TCM 60.1% AFMV 10.5% Diferencias significativas ♂ (61.2) y ♀ (58.5)
65	Tuesta-Roa et al. (2020)	CHILE	128 escolares 64 ♂ y 64 ♀ entre 8-9 años	90 min.	Acelerómetros	TCM 56.2% AFMV 46.1%

TCM= Tiempo de compromiso motor. AFMV= Actividad física moderada y vigorosa. ♂=Varón ♀=Mujer.

Tabla 4. Valores medios de TCM en función del procedimiento de obtención de los datos.

Instrumentos	% TCM	Desv. Típica
Acelerómetros	27.98	13.62
Acelerómetros*	27.74	4.92
Frecuencia cardíaca	27.9	11.58
Frecuencia cardíaca*	31.08	7.5
Observación	41.33	11.2
Observación *	43.38	9.90
Total	36.35	12.51

*Valores medios eliminando aquellas investigaciones con resultados muy alejados de los valores medios.

Discusión

El objetivo principal de este estudio fue el de revisar todos aquellos documentos de interés acerca de esta temática para sintetizar, reflexionar y unificar criterios, intentando poner fin a la gran disparidad de criterios y crear una base de conocimiento a partir de la cual dar comienzo a futuras investigaciones.

Como se ha podido comprobar en la Figura 2, existe un aumento de las producciones científicas vinculadas a esta temática y esto puede ser debido al creciente interés por frenar las altas tasas de inactividad física,

sedentarismo, sobrepeso y obesidad con las que nos encontramos (Estudio Aladino, 2019), una tendencia negativa, que no se ha podido revertir y que todo parece indicar que seguirá agudizándose en los próximos años, como no se tomen medidas para impedirlo.

Para conocer más acerca de los niveles de actividad física existen gran cantidad de planteamientos y diversos instrumentos de recogida de la información. Baptista (2014) clasifica los métodos existentes en dos categorías: (1) los test de laboratorio, donde se pueden encontrar la calorimetría directa e indirecta y agua doblemente marcada y (2) los test de campo, que a su vez se dividen en subjetivos (diarios y cuestionarios) y objetivos (podómetros, medidores de frecuencia cardíaca, acelerómetros y observación directa/sistemática).

Cada uno de los instrumentos y técnicas mencionados para medir y evaluar la AF tiene sus ventajas e inconvenientes, pero independientemente del método utilizado para cuantificar la AF, este debe cumplir al menos cuatro cualidades básicas: debe de ser válido, fiable, práctico y no reactivo, es decir, que no provoque cambios en la conducta en el proceso de medición (Moral, 2015). A pesar de cumplir estos requisitos todas las investigaciones seleccionadas, es necesario señalar que en la mayoría de los casos su análisis se reduce a días o sesiones concretas y son pocos los estudios que realizan un análisis más prolongado en el tiempo. De ahí la importancia de realizar una revisión que recoja y ponga en común todos los valores publicados hasta el momento.

Todas las investigaciones seleccionadas se encuentran enmarcadas dentro de los test de campo mediante datos objetivos. En este grupo, los más utilizados, por orden, son: observación directa, acelerómetros y medidores de frecuencia cardíaca. A su vez, en la utilización de los distintos instrumentos los criterios utilizados pueden ser diferentes al analizar el TCM o bien AFMV. A continuación, se analizará los procedimientos llevados a cabo en los diferentes estudios.

Siguiendo un orden y atendiendo al número de estudios en la que se utiliza los diferentes instrumentos se puede apreciar cómo la observación directa y sistemática es la más utilizada de los diferentes procedimientos para la obtención de la información (Tabla 2). Por un lado, se analiza el TCM (tiempo de compromiso motor) de las clases mediante la observación directa de uno o varios investigadores, bien en directo, o bien tras la grabación en video de las sesiones. Del mismo modo, también se encuentran diferentes instrumentos para la valoración del TCM a partir del procedimiento de observación directa y sistemática. Uno de ellos es el denominado ALT-PE (Academic Learning Time in Physical Education o Tiempo Académico de Apre-

dizaje en Educación Física) acuñado así por Temple y Walkley (1999). En este instrumento se divide la clase de Educación Física en tiempo total de clase, tiempo de explicaciones, tiempo de compromiso motor y tiempo de compromiso apropiado o con éxito (tiempo de compromiso motor en el que además se cumplen los objetivos). Otro de los instrumentos utilizados por Yanci, *et al.* (2016) es la herramienta de observación TiPEF (Tiempo invertido en la Práctica de Educación Física). Esta herramienta está compuesta por cuatro criterios (curso, hora de práctica, tipo de sesión y tiempo de compromiso motor) y 19 categorías.

Molina *et al.* (2017) utilizan la escala EGTAM (Escala de Gestión del Tiempo en función de la Actividad Motriz), la cual reúne 13 categorías atendiendo a los factores más influyentes recogidos en la literatura.

Otros estudios, como Martínez-Hita y García Cantó (2017) realizan el análisis del tiempo de la sesión a partir de la observación, teniendo como referencia las categorías establecidas por Piéron (1999) y las directrices metodológicas para su posterior análisis de Ramírez *et al.* (2006). En esta misma línea, Fernández-Revelles (2003, 2008) elabora un instrumento a partir de un software de ordenador siguiendo también a Piéron (1999), denominado "Competencia Docente Tiempo", con el fin de facilitar y estandarizar las categorías de tiempo observadas. En cambio, el instrumento más utilizado dentro del procedimiento de observación es la herramienta SOFIT (System for Observing fitness and Instruction Time), elaborada por McKenzie, Sallis y Nader (1991). En la evaluación SOFIT se usan una serie de códigos para clasificar los niveles de actividad, siendo: 1) acostado, 2) sentado, 3) parado, 4) caminando, y 5) muy activo. Esta herramienta no solo se ha convertido en el instrumento más utilizado dentro de este grupo, sino que, además, suma casi los mismos estudios (13) que las otras alternativas, como son los 12 de la frecuencia cardíaca y los 16 de los acelerómetros (Tabla 2). La causa por la que un mayor número de estudios optan por este método puede ser debido a su fiabilidad y accesibilidad, ya que apenas supone un coste económico respecto al resto de instrumentos y cualquier docente e investigador puede plantearse este procedimiento para evaluar sus sesiones.

En el lado opuesto se encuentran los acelerómetros, el instrumento más utilizado debido a su alta fiabilidad a pesar de su elevado coste. Esta herramienta permite conocer los niveles de actividad física de los estudiantes a lo largo de toda la jornada escolar e incluso fuera de ella, lo que sería imposible realizar a través de medios como la observación. Además, esto tiene una gran importancia, ya que ha permitido conocer que para muchos de los escolares las horas de Educación

Física son las únicas que realizan alguna actividad deportiva (Informe Eurydice, 2013).

Atendiendo ahora a los estudios que se han realizado mediante acelerómetros, podemos observar distintas formas de interpretar sus resultados. Por un lado, aquellos que estiman el gasto energético a partir de los valores recogidos por los acelerómetros y, por otro, aquellos que permiten clasificar y categorizar distintos tipos de intensidad.

La información de los acelerómetros se expresa en *Counts* por minuto, también denominados *Cutoffs Points*, que permiten clasificar la intensidad de la actividad de los sujetos en sedentaria, ligera, moderada, vigorosa y muy vigorosa. De esta manera, encontramos diferentes criterios:

a) Puyau *et al.* (2004) establece los puntos de corte en: sedentario de 0-99 *counts* por min.; actividad ligera de 100-1499 *counts* por min.; y ≥ 1500 *counts* por min. actividad moderada y vigorosa actividad física (Gao, 2010).

b) Andersen *et al.* (2006) utilizan los siguientes: 0 a 499 para actividad sedentaria, 500 a 1999 para ligera, 2000 a 2999 para moderada, 3000 a 4499 para vigorosa y 4500 - 32767 muy vigorosa (Martínez *et al.*, 2012)

c) Evenson *et al.* (2008) establecen los puntos de corte en: 0-25 actividad sedentaria, 26-573 actividad ligera, 574-1002 actividad moderada y más de 1003 actividad vigorosa; en este caso la medición se realiza en periodos de 15 segundos (Molina-García *et al.*, 2016; Rocamora *et al.*, 2018).

d) Trost *et al.* (2011) establecen los siguientes niveles: nivel sedentario de 0-100, nivel de AF ligera 101-2295 y más 2296 nivel de AFMV (Mayorga-Vega *et al.*, 2020).

e) Kremer *et al.* (2012) establecen los siguientes: actividades sedentarias (0-100), ligeras (101-2000), moderadas (2001-4999), vigorosas (5000-7999) y muy vigorosas (>8000).

Como se puede apreciar en los valores anteriores, parece que existe una cierta tendencia a ser cada vez menos exigente con el umbral para alcanzar esa AFMV, convirtiéndose en ese valor óptimo que, por sus beneficios para la salud, tanto persiguen los resultados de las investigaciones. Por tanto, se coincide con Calahorra *et al.* (2015) en que no existe uniformidad en los criterios técnicos empleados respecto a los puntos de corte.

Otro de los instrumentos más utilizados fue la medición mediante frecuencia cardíaca. Al igual que en los instrumentos anteriores, también encontramos distintos criterios a la hora de analizar qué actividad es considerada AFMV. Se pueden agrupar en cuatro grandes grupos, en función del procedimiento de análisis de los pulsómetros:

a) Utilizar la frecuencia cardíaca como indicador de la intensidad. Así, se pueden encontrar estudios como el de Jago *et al.* (2009), en el que se marca un mínimo de 140 pulsaciones por minuto para una AFMV, o Wang *et al.* (2005), quienes establecen más de 139 para una actividad moderada y más de 159 para una vigorosa. Otros estudios, como el de Guedes y Guedes (1997) lo hicieron de manera similar, estableciendo los siguientes umbrales: intensidad muy baja menor a 119 latidos por minuto, intensidad baja de 120 a 149, moderada de 150 a 169 y elevado-alta mayor a 170. Como se puede comprobar, bastante alejados de los valores anteriores.

b) A partir de la Frecuencia Cardíaca Máxima (FC-Máx). Se establecen umbrales de trabajo para clasificar la intensidad. Coutinho *et al.* (2013) lo realizan mediante 5 umbrales de trabajo: Zona 1 (50% a 60% da FCMáx); Zona 2 (61% a 70% da FCMáx); Zona 3 (71% a 80% da FCMáx); Zona 4 (81% a 90% de FCMáx) y Zona 5 (91% a 100% da FCMáx).

c) Mediante la Frecuencia Cardíaca de Reserva. Al igual que en casos anteriores, se pueden observar distintas fórmulas para interpretar estos datos. Sarradel *et al.* (2011) establecen valores para una AFMV entre el 50-86% FCres, Hellín *et al.* (2019) lo hacen entre un 40-89%, mientras que Moral *et al.* (2018, 2020) plantean intensidades mayores al 50% FC de reserva.

d) Determinar MET (Metabolic equivalent of task) o equivalente metabólico para realizar una actividad, siendo igual o mayor de 4 una AFMV y menor de 1.5 una actividad sedentaria (Chen *et al.*, 2014).

Cada uno de los diversos instrumentos y técnicas mencionadas hasta ahora para registrar y evaluar los niveles de actividad física tienen sus ventajas e inconvenientes, lo que supone que unos serán más adecuados para unos contextos y propósitos que otros (Trost, 2007). Por ello, empiezan a aparecer los estudios que realizan planteamientos mixtos que incorporan dos de los instrumentos para obtener resultados más completos (Dudley *et al.*, 2012; Flores *et al.*, 2017).

En lo expuesto anteriormente se hace referencia a la forma de obtener la información, pero a la hora de su exposición también existen ciertas diferencias a tener en cuenta, lo que no facilita la comparación de los datos. Por un lado, existen estudios que hacen referencia a TCM, que es el tiempo que los escolares se encuentran en movimiento independientemente de la intensidad. Otros estudios lo hacen de AFMV, que son aquellas actividades que superan un cierto umbral de intensidad atendiendo a los criterios mencionados anteriormente. Por otro lado, algunos estudios exponen sus datos en porcentajes, pero otros lo hacen en minutos, dificultando su comparación, ya que se pueden

encontrar sesiones de Educación Física de distintos tiempos, siendo 45, 50, 60 y 90 los minutos las más habituales.

Como se puede comprobar, son numerosos los instrumentos utilizados para medir el TCM y la AFMV en las clases de Educación Física. De igual modo, se encuentran una gran diversidad de procedimientos para analizar los datos obtenidos en las investigaciones. Esta variabilidad de instrumentos, procedimientos y exposición de los datos hace muy complicado la comparación entre estudios. Aun así, se pretende con los estudios seleccionados obtener conclusiones a pesar del riesgo y dificultad al intentar buscar datos comunes para poder analizar y realizar una comparativa posterior.

En relación con los datos planteados en el presente estudio, se puede observar cómo los datos medios (36.35%) se encuentran bastante alejados de las recomendaciones del 50% de Organismos Nacionales e Internacionales entre los que se encuentran el *Department of Health and Human Services* (2010), Ministerio de Educación Ciencia Cultura y Deporte (MECD, 2014) y *National Association for Sport and Physical Education* (NASPE, 2015), entre otros.

En cambio, se encuentran porcentajes de AFMV similares a las revisiones de Basset *et al.* (2013), de un 38.3%, y Hollis *et al.* (2016 y 2017), con un 34.2% y 40.5% en la etapa de Primaria y Secundaria, respectivamente. Es cierto que en un caso se está comparando TCM y en otro AFMV, pero, como se ha podido comprobar a lo largo de la elaboración del artículo, en muchos de los casos, principalmente en los estudios que se utilizaba la observación como procedimiento de obtención de los datos, los términos de AFMV y TCM son similares.

En función de los instrumentos utilizados se observan valores inferiores en cuanto a los instrumentos de acelerometría (27.98%) y frecuencia cardíaca (27.9%) respecto a Hollis (2016, 2017), mientras que existen valores similares en los estudios de observación con un 41.33% en nuestro estudio frente al 44.4% de Hollis (2017).

Por el contrario, se puede apreciar una mejoría en los valores obtenidos en las investigaciones más recientes, confirmándose unas sesiones más activas entre el 50-60% de TCM (Mayorga-Vega *et al.*, 2020; Tuesta-Roa *et al.*, 2020), pero lo realmente interesante es la mejoría de los valores de actividad cuando el profesorado ha recibido una formación o está concienciado de la importancia de la necesidad de movimiento en las clases de Educación Física (Hall *et al.*, 2017) con mejoras del 23% de AFMV.

Al igual que ha existido una evolución positiva en los valores de TCM en los últimos años, también han va-

riado los objetivos de estudio en las investigaciones en función de los retos y necesidades de la asignatura en cada comentario. De esta forma, se podrían diferenciar tres etapas: una primera, caracterizada por el conocimiento en sí de la asignatura. En este periodo los objetivos prioritarios eran analizar cuál era el tiempo real de las sesiones, el TCM o tiempo empleado a la tarea. Una segunda etapa, en la que se comienza a plantear cómo afectan los distintos estilos de aprendizaje al tiempo de las sesiones (Martín-Recio, 2009; Campos-Mesa *et al.*, 2011; Gómez-Mármol & Sánchez-Alcaraz, 2014; Costa, 2016). Por último, una tercera etapa más específica, en la que se pretende conocer el TCM de cada uno de los contenidos (Villalba & Estapé, 2018; López-Taveras & Moya-Mata, 2019; Hellín, *et al.*, 2019) y cómo está afectando la introducción del bilingüismo a la asignatura de Educación Física (Martínez-Hita & García-Cantó, 2017; Coral *et al.*, 2017; Salvador-García *et al.*, 2019, Salvador-García *et al.*, 2020).

Por último, es necesario mencionar que la revisión tiene alguna limitación, como pudiera ser la no utilización de la base de datos Web of Science (WOS) con el fin de reducir el sesgo anglosajón que posee este metabuscador. Además, cabe mencionar el problema en la interpretación de los resultados, debido fundamentalmente a la heterogeneidad de los diseños en los estudios primarios.

Conclusiones

Atendiendo a los datos anteriormente expuestos, se puede comprobar que no se están cumpliendo las recomendaciones de al menos el 50% del TCM (DHHS, 2010; MECD, 2014; NASPE, 2015) y de 30 minutos de AFMV (Pate *et al.* 2006; Laguna *et al.*, 2011) en las clases de Educación Física. Es necesario señalar que la asignatura de Educación Física ha sufrido un cambio de paradigma en los últimos tiempos, dando entrada en su currículo a otro tipo de contenidos (primeros auxilios y nutrición entre otros), que se alejan de la visión anatómico-fisiológica y de instrucción del cuerpo humano por la que se regía la Educación Física hasta hace unos años. A pesar de ello, la escuela se convierte en un elemento fundamental para inculcar y concienciar a niños y adolescentes de la importancia de una vida activa y saludable, siendo la asignatura de EF la que más promueve la AF en la jornada escolar (Moral, 2015). Además, en muchos casos es la única oportunidad que tienen los escolares de realizar un mínimo recomendado de AF a lo largo del día.

En cuanto a la publicación de los resultados es recomendable la expresión del TCM en tanto por cien

(%), ya que la publicación de tiempos en minutos y segundos con la variedad de tiempos totales de sesión dificulta su comparación posterior. Del mismo modo, debería ser imprescindible resaltar algunos aspectos, como pudieran ser la etapa educativa, duración de las sesiones y planteamiento metodológico seguido para la obtención de los resultados con el fin de facilitar la comparación posterior de los datos. En cuanto a la evaluación SOFIT, sería aconsejable distinguir entre AFMV y AFV para que exista una distinción real con el término de TCM.

Por otro lado, siguiendo la línea marcada anteriormente por Calahorra *et al.* (2015) sobre la no existencia de uniformidad dentro de los criterios de acelerometría, se plantea la necesidad de que estudios posteriores comparen los distintos métodos de obtención de datos y procedimientos de análisis, buscando establecer similitudes y equiparaciones entre los resultados obtenidos con el fin de crear puentes comunes con los que poder comparar los datos recogidos en los distintos métodos y procedimientos de una manera válida y fiable.

Por último, es necesario apostar por una formación adecuada de los futuros docentes y del profesorado con el fin de incrementar los niveles de TCM y AFMV en las clases de Educación Física. Como se ha podido

comprobar en los distintos estudios, el factor principal para la mejora de la intensidad en las sesiones es una buena planificación por parte de los especialistas de EF (Marques *et al.*, 2011; Hall *et al.*, 2012; Hall *et al.* 2017).

Aplicaciones prácticas

La revisión de la literatura efectuada en el presente trabajo confirma la necesidad de continuar investigando acerca de las variables que puedan estar afectando al TCM en las sesiones de Educación Física. Además, se debería seguir trabajando en el planteamiento de intervenciones centradas en mejorar el tiempo de compromiso motor en las sesiones de Educación Física, de acuerdo el camino iniciado por las UDA (MECD, 2014). Por último, teniendo en cuenta que con la legislación actual solo se realizan dos sesiones semanales de Educación Física en la mayoría de las comunidades autónomas, y el proceso de introducción de la tercera hora no avanza a la velocidad esperada, sería necesario desarrollar desde los centros educativos programas de práctica de actividad física y deportiva que contribuyan y compensaran el déficit generado en el horario escolar.

BIBLIOGRAFÍA

- Ammah, J. (1998). Academic Learning Time in Physical Education in Ghana – A Descriptive Analytic Study. *Kinesiology, Sport Studies, and Physical Education Master's Theses*, 30.
- Andersen, LB, Harro, M., Sardinha, LB, Froberg, K., Ekelund, U., Brage, S. & Anderssen, SA (2006). Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: A cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet*, 368 (9532), 299-304.
- Aránguiz, DI, Jara, AJ, Romero R., Tapia, L. & Toledo, A. (2018). *Tiempo de compromiso motor en estudiantes de séptimo año básico de cuatro establecimientos de la Comuna de Concepción*. Chile: Universidad Católica de la Santísima Concepción.
- Baquero, A. & García JV (2017). Niveles de actividad física durante los recreos escolares: Revisión teórica. *Revista Digital de Educación física EmásF*, 46, 12-26.
- Bassett, DR, Fitzhugh, EC, Heath, GW, Erwin, PC, Frederick, GM, Wolff, DL, Welch, WA & Stout, AB (2013). Estimated energy expenditures for school-based policies and active living. *American Journal of Preventive Medicine*, 44(2), 108-113. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2012.10.017>
- Buce G., Simons-Morton E., Wendel, C., Taylor P., Sharon, A., Snider, M., Ins, W. & Huang, M. (1993). The Physical Activity of fifth-grade students during Physical Education classes. *American Journal Public Health*, 83(2), 262-264. <https://doi.org/10.2105/AJPH.83.2.262>
- Calahorra, F., Torres-Luque, G., López-Fernández, I., Santos-Lozano, A., Garatachea, N. & Álvarez, E. (2015). Actividad física y acelerometría: orientaciones metodológicas, recomendaciones y patrones. *Nutrición Hospitalaria*, 31(1), 115-128. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.7450>
- Campos-Mesa, MC, Garrido-Guzmán, ME & Castañeda-Vázquez, C. (2011). El estilo de enseñanza como determinante del tiempo de compromiso motor en Educación Física. *Scientia: Revista multidisciplinaria de ciencias de la salud*, 16(1), 40-51.
- Chen, S., Kim, Y. & Gao, Z. (2014). The contributing role of physical education in youth's daily physical activity and sedentary behavior. *BMC Public Health*, 14, 1-7. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-110>
- Chesham, RA, Booth, JN, Sweeney, E., Ryde, G., Gorely, T., Brooks, N. & Moran, C. (2018). The Daily Mile makes primary school children more active, less sedentary and improves their fitness and body composition: a quasi-experimental pilot study. *BMC Med*, 16, 64. <https://doi.org/10.1186/s12916-018-1049-z>
- Cheval, B., Courvoisier, DS & Chanal, J. (2016). Developmental trajectories of physical activity during elementary school physical education. *Preventive Medicine*, 87, 170-174. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.02.043>
- Coral, J., Urbiola, M., Sabaté, E., Bofill J., Llleixà T. & Vilà, R. (2017). Does the teaching of physical education in a foreign language jeopardise children's physical activity time? A pilot study. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 23, 839-854. <https://doi.org/10.1080/13670050.2017.1407289>
- Costa, I. (2016). La gestión del tiempo en Educación Física: Análisis del tiempo de compromiso motor en 2º, 3º y 4º de la ESO en un colegio de la provincia de Barcelona. Trabajo fin de máster Universidad internacional de la Rioja. La Rioja.
- Coutinho SF, Tribess, S. & Marreiros, AS (2013). Determinação da carga de trabalho decorrente de aulas de educação física escolar. *Revista Ciennergis*, 14(1), 38-44.
- Domingues, SF, Mendes, A., Freitas, HC, Moura, BP & Amorim, P. (2011). Intensidade das aulas de educação física em escola pública e privada mediante medida objetiva. *Revista Brasileira de Ciencia e Movimento*, 19(2), 26-32.

- Dudley, DA, Okely, AD, Cotton, WG, Pearson, P. & Caputi, P. (2012). Physical activity levels and movement skill instruction in secondary school physical education. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(3), 231-237.
- Dudley, D. & Burden, R. (2020). What effect on learning does increasing the proportion of curriculum time allocated to physical education have? a systematic review and meta-analysis. *European Physical Education Review*, 26 (1), 85-100. <https://doi.org/10.1177/1356336X19830113>
- Estudio Aladino (2019). Estudio sobre Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España 2019. *Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Consumo*. Madrid.
- Evenson KR, Catellier DJ, Gill K, Ondrak, KS & McMurray, RG (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences* 26(14), 1557-1565.
- Fairclough, S., & Stratton, G. (2005). Physical activity levels in middle and high school physical education: A review. *Pediatric Exercise Science*, 17(3), 217-236.
- Fernández, N. (2019). Tiempo de compromiso motor en educación primaria. *Journal of Physical Education and Human Movement*, 1(2), 37-44. <https://doi.org/10.24310/JPEHMjpehm.v1i2.6686>
- Fernández-Revelles, AB (2008). El tiempo en la clase de Educación Física: La competencia docente tiempo. *Deporte y actividad física para todos*, 4,102-120.
- Ferreira, FS, Mota, J. & Duarte, JA (2014). Patterns of physical activity in Portuguese adolescents. Evaluation during physical education classes through accelerometry. *Archives of Exercise in Health and Disease*, 4(2), 280-285. DOI: 10.5628/aeht.v4i2.135
- Flores, PJ, Margarita, C., Gómez, JA, Barreto, Y., Valdovinos, O., Vicente, JU, & Del Río, JE (2017). Medición del tiempo efectivo de la clase de educación física y su impacto en el gasto calórico en escolares de nivel primaria del municipio de Colima, México. *Sportis*, 3(1), 34-49. <http://dx.doi.org/10.17979/sportis.2017.3.1.1766>
- Frago, J. (2015). *Niveles de actividad física en escolares de educación primaria: Actividad física habitual, clases de educación física y recreos*. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza. Zaragoza.
- Fundación Gasol (2019). *Estudio Pasos 2019*. España. Fundación Gasol.
- Gao, Z., Lee, AM, Solmon, MK, Russell, L., Zhang, T., Domangue, E., & Moore, D. (2010). Validating pedometer-based physical activity time against accelerometer in middle school Physical Education. *Journal of Research in International Council for Health Physical Education, Recreation, Sport and Dance*, 5(1), 20-25.
- García E. & Ruiz G. (2017) Análisis del tiempo de compromiso motor en educación física. *Revista Digital de Educación física EmásF*, 8(45), 31-51.
- García-Hermoso, A., Alonso-Martínez, AM, Ramírez-Vélez. R., Pérez-Sousa, MA, Ramírez-Campillo, R. & Izquierdo, M. (2020). Association of Physical Education with improvement of health-related physical fitness outcomes and fundamental motor skills among youths. A systematic review and meta-analysis. *American Medical Association. Jama Pediatrics*, 175(6). 10.1001/jamapediatrics.2020.0223
- Gelabert, J., Muntaner, A. & Palou, P. (2019). Influencia del desplazamiento activo al colegio sobre la composición corporal y el rendimiento académico en escolares de 10-12 años. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 36, 376-383.
- Gómez-Mármol A. & Sánchez-Alcaraz B. (2014). Influencia de la técnica de enseñanza sobre el tiempo de compromiso motor en las clases de Educación Física, el esfuerzo y la diversión percibida. *VIII Congreso Internacional de la Asociación Española de Ciencias del Deporte*. Cáceres.
- Goris, SJ (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. *Ene*, 9(2), 1-13.
- Guedes J. & Guedes D. (1997). Características dos programas de educação física escolar. *Revista Paulista de Educação Física*, 11(1), 49-62.
- Guthold, R., Steven, G., Riley, L. & Bull, F. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet*, 4(1), 23-35.
- Guthold, R., Steven, G., Riley, L. & Bull, F. (2019). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: A pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *The Lancet*, 6(10), 1077-1086.
- Hall, JA, Ochoa-Martínez, PJ, Chávez, C., Alarcón, I., Sáenz-López, P., Muñoz, G. y Reyes, J. (2012). Evaluación de la intensidad y contexto de la clase de educación física antes y después de una capacitación a estudiantes de licenciatura en actividad física y deporte de la UABC. *Wanceulen: Educación Física Digital*, 9, 1-8.
- Hall, JA, Ochoa-Martínez, PJ, González, JC & González, JR (2017). Duración, intensidad y contexto de clases de Educación Física impartidas por profesores y estudiantes de licenciatura. *Sportis*, 3(1), 577-597.
- Hall-López, JA, Ochoa-Martínez, PJ, Macías, RA, Zúñiga-Burrue, R., & Sáenz-López, P. (2018). Actividad física moderada a vigorosa en educación física y recreo en estudiantes de primaria y secundaria de la frontera México-USA. *Sportis*, 4(3), 426-442. <https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.3.3175>
- Hellín, M., García-Jiménez, JV & García-Pellicer, J. (2019). Intensity of Physical Education lessons in children according to the type of activity: Soccer, badminton, aerobics and motor skills. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(1), 603-610. 10.7752/jpes.2019.01088
- Hino, A., Reis R. & Rodríguez-Añez C. (2007). Observação dos níveis de atividade física, contexto das aulas e comportamento do professor em aulas de educação física do ensino médio da rede pública. *Revista Brasileira Atividade Física Saúde*, 12(3), 21-30.
- Hollis, JL, Williams, AJ, Sutherland, R., Campbell, E., Nathan, N., Wolfenden, L., Morgan, PJ, Lubans, DR, & Wiggers, J. (2016). A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical activity levels in elementary school physical education lessons. *Preventive Medicine*, 86, 34-54. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.11.018>
- Hollis, JL, Sutherland, R., Williams, AJ, Campbell, E., Nathan, N., Wolfenden, L., Morgan, P J, Lubans, DR, Gillham, K., & Wiggers, J. (2017). A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical activity levels in secondary school physical education lessons. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 52. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0504-0>
- Informe Eurydice (2013). *La educación física y el deporte en los centros escolares de Europa*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://doi.org/10.2797/30570>
- Jago, R., McMurray, RG, Bassin, S., Pyle, L., Bruecker, S., Jakicic, JM, Moe, E., Murray, T. & Volpe, SL (2009). Modifying middle school physical education: piloting strategies to increase physical activity. *Pediatric Exercise Science*, 21(2), 171-185. <https://doi.org/10.1123/pes.21.2.171>
- Jennings-Aburto, N., Nava, F., Bonvecchio, A., Safdie, M., González-Casanova, I., Gust, T., & Rivera, J. (2009). Physical activity during the school day in public primary schools in Mexico City. *Salud Pública de México*, 51(2), 141-147.
- Kremer, M., Reichert, F., Dumith, S. & Hallal, PC (2010). *Intensidade e duração de esforços físicos em aulas curriculares de Educação Física*. Tesis doctoral. Universidade de Pelotas.
- Laguna, M., Lara, MT & Aznar, S. (2011). Patrones de Actividad Física en función del género y los niveles de obesidad en población infantil española. Estudio EYHS1. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 621-636. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=235122167025>
- López-Taveras, A. & Moya-Mata I. (2019). ¿Es esto Educación Física?: El tiempo de compromiso motor en Educación Primaria. *Sportis*, 5(3), 373-391. <https://doi.org/10.17979/sportis.2019.5.3.5238>
- Magalhães, L., Maia, J, Silva, R. & Seabra, A. (2002). Padrão de atividade física. Estudo em crianças de ambos os sexos do 4º ano de escolaridade. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 2(5), 47-57.
- Marqués, A., Ferro, N. Diniz, J. & Carreiro, F. (2013). Health-related fitness in physical education - 45 versus 90 minutes classes British. *Journal of Sports Medicine*, 45. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2011-090606.34>
- Marqués, M. Reichert, F. & Hallal, P. (2012). Intensidade e duração dos esforços físicos em aulas de Educação Física. *Revista Saúde Pública*, 46(2), 320-326.
- Martínez, J. Contreras-Jordan, OR, Aznar, S. & Lera, A. (2012). Niveles de actividad física medido con acelerómetro en alumnos de 3º ciclo de Educación Primaria: Actividad física diaria y sesiones de Educación Física. *Revista de Psicología del Deporte* 21(1), 117-123.
- Martínez-Hita, FJ, & García-Cantó E. (2017). Influencia del bilingüismo en el tiempo de compromiso motor en Educación Física. *Retos: Nue-*

- vas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, 32, 178-182. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i32.51805>
- Martín-Recio, FJ (2009). Técnica de enseñanza y tiempo de compromiso motor. *Revista y Experiencias Educativas*, 14, 1-12.
- Mayorga-Vega, D., Parra, M. & Viciano, J. (2020). Niveles objetivos de actividad física durante las clases de Educación Física en estudiantes chilenos usando acelerometría. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 37, 123-128. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.69238>
- Maziero, R., Rech, C., Filho, V. & Campos, W. (2017). Physical activity and sedentary time in Physical Education classes and their association with cardiorespiratory fitness in students. *Motricidade*, 13(1), 62-69.
- Mersh, R. & Fairclough, SJ (2010). Physical activity, lesson context and teacher behaviours within the revised English National Curriculum for Physical Education: A case study of one school. *European Physical Education Review*, 16, 29-45. <https://doi.org/10.1177/1356336X10369199>
- Meyer, U., Roth, R., Zahner, L., Gerber, M., Puder, JJ, Hebestreit, H. & Kriemler, S. (2013). Contribution of physical education to overall physical activity. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23(5), 600-606.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). *Unidades didácticas activas*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (2014). *¡DAME 10! Descansos activos mediante ejercicio físico*. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G. & Prisma Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The Prisma statement. *Annals of International Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Molina, J., Garrido, J., & Martínez-Martínez F. (2017). Gestión del tiempo de práctica motriz en las sesiones de educación física en duración primaria. *Revista Iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 12(1), 129-138. <https://www.redalyc.org/pdf/3111/311148817013.pdf>
- Molina-García, J., Queralt, A., Estevan, I. & Sallis, JF (2016). Ecological correlates of Spanish adolescents physical activity during physical education classes. *European Physical Education Review*, 22(4), 479-489. <https://doi.org/10.1177/1356336X15623494>
- Moral, L. (2015). *Estudio del compromiso cardiovascular durante la jornada escolar en educación primaria*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- Moral, L. (2018). Nivel de actividad física cardiosaludable en educación física en educación primaria: Expectativas y algunas evidencias. *Sportis*, 4(1), 95-110. <https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2017>
- Moral, L., Martínez, V. & Tobal, F. M. (2020). Esfuerzo cardiosaludable en la jornada escolar. Implicaciones para las escuelas. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 37, 70-77. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.70032>
- Moreno-Maldonado, C., Ramos, P., Moreno, C. & Rivera, F. (2019). Direct and indirect influences of objective socioeconomic position on adolescent health: The mediating roles of subjective socioeconomic status and lifestyles. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16 (9). <https://doi.org/10.3390/ijerph16091637>
- Muñoz, A. Granado-Peinado, M., Martín, J., & Rivilla-García, J. (2017). Estudio de caso: Análisis de la distribución del tiempo en educación física. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 13(2), 167-174. <http://hdl.handle.net/10662/7228>
- Nader, P. (2003). Frequency and intensity of activity of third-grade children in physical education. *Archives Pediatrics Adolescent Medicine*, 157, 185-190.
- Olmedo, J. A. (2000). Estrategias para aumentar el tiempo de práctica motriz en las clases de Educación Física. *Apunts Educación Física y Deporte*, 59, 22-30.
- Organización Mundial de la Salud (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Ginebra: OMS.
- Organización Mundial de la Salud (2018). *Plan de acción mundial de la OMS sobre actividad física 2018-2030: Más personas activas para un mundo más sano*. Ginebra: OMS.
- Pate, RR, Davis, MG, Robinson, TN, Stone, EJ, McKenzie, TL, & Young, JC (2006). Promoting physical activity in children and youth: a leadership role for schools: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Physical Activity Committee) in collaboration with the Councils on Cardiovascular Disease in the Young and Cardiovascular Nursing. *Circulation*, 114(11), 1214-1224. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.177052>
- Pérez-Bonilla, AM (2009) Impacto de la clase de educación física sobre la actividad moderada y vigorosa en niños de primaria. *Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte*, 1(1), 150-172.
- Piéron, M. (1999). *Para una enseñanza eficaz de las actividades físico-deportivas*. Barcelona. Inde.
- Polo-Recuero, B., Moreno-Barrio, A. & Ordoñez-Dios, A. (2020). Lecciones activas: Estrategia para aumentar la actividad física de los escolares durante la jornada lectiva. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 62(16), 342-357. <https://doi.org/10.5232/ricyde2020.06201>
- Puyau, MR, Adolph, AL, Vohra, FA, Zakeri, I., & Butte, NF (2004). Prediction of activity energy expenditure using accelerometers in children. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 36, 1625-1631.
- Retamal-Valderrama, C., Delgado-Floody, P., Espinoza-Silva, M. & Jerez-Mayorga, D. (2019). Comportamiento del profesor, intensidad y tiempo efectivo de las clases de Educación Física en una escuela pública: Un acercamiento a la realidad. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 35, 160-163. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.63847>
- Rocamora, I., González-Villora, S., Fernández-Río, J. & Arias-Palencia, N. (2019). Physical activity levels, game performance and friendship goals using two different pedagogical models: Sport Education and direct instruction. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(1), 87-102. <https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1561839>
- Ruiz, C., Lara, A., López, FJ, Cachón, J. & Valdivia P. (2019). Análisis del tiempo de clase en EF y propuestas para su optimización. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 35, 126-129. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.61880>
- Salvador-García C., Chiva-Bartoll, O. & Capella-Peris, C. (2019). Bilingual physical education: the effects of CLIL on physical activity levels. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*. <https://doi.org/10.1080/13670050.2019.1639131>
- Salvador-García, C., Chiva-Bartoll, O., & Colomer-Diago, C. (2020). The effect of bilingual Physical Education on students' Physical Activity. Things are not always as they seem. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(43), 53-61. <https://ccd.ucam.edu/index.php/revista/article/view/1407>
- Sarradel, J., Generelo, E., Zaragoza, J., Julián, JA, Abarca-Sos, A., Muriello, B. & Aibar, A. (2011). Gender differences in heart rate responses to different types of physical activity in physical education classes. *European Journal of Human Movement*, 26, 65-76.
- Sevil-Serrano, J., Abós, A., Aibar, A., Simón-Montañés, L., & García-González, L. (2020). Orientaciones para la comunidad científica sobre el diseño, implementación y evaluación de intervenciones escolares sobre promoción de comportamientos saludables. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(46), 507-517. <https://ccd.ucam.edu/index.php/revista/article/view/1601>
- Sierra, A., Tierra, J. & Díaz, M. (1998). *Formación del profesorado de Educación Física*. Huelva: Servicio de publicaciones de la Universidad de Huelva.
- Slingerland, M. & Borghouts, L. (2011). Direct and Indirect Influence of Physical Education-Based Interventions on Physical Activity: A Review. *Journal of Physical Activity and Health*, 8(6), 866-878. <https://doi.org/10.1123/jpah.8.6.866>
- Solís-Antúnez, I. (2019). Experiencia de la implementación del programa "Descansos activos mediante ejercicio ("¡Dame 10!")" en Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Española de Salud Pública*, 93. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272019000100032
- Tanaka, C., Tanaka, M., & Tanaka, S. (2018). Objectively evaluated physical activity and sedentary time in primary school children by gender, grade and types of physical education lessons. *BMC Public Health*, 18(1), 948. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5910-y>
- Temple, V. A. & Walkley J. W. (1999). Academic Learning Time-Physical Education (ALT-PE) of students with mild intellectual disabilities

- in Regular Victorian Schools. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 16, 64-74.
- Trost, S. G. (2007). State of the art reviews: Measurement of physical activity in children and adolescents. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 1(4), 299-314.
- Trost, SG, Loprinzi, PD, Moore, R., & Pfeiffer, KA (2011). Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1360-1368. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318206476e>
- Thompson, HR, Linchey, J. & Madsen, AK (2013). Are Physical Education Policies Working? A Snapshot from San Francisco, 2011. *Preventing Chronic Disease*, 10(1)1-10.
- Tuesta-Roa, M., Yañez-Sepulveda, R., Barraza-Gómez, F., Polgatiz-Gajardo, A., & Báez-San Martín, E. (2020). Evaluación por acelerometría del ejercicio realizado por escolares chilenos durante una clase de educación física y su relación con el estado ponderal. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 37(37), 190-196. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.67403>
- Vian, F., Pedretti, A., Brugnara, J., Santos, N., Panosso, L. & Araujo, AC (2019). Nível de intensidade nas aulas de educação física do ensino fundamental. *Pensar a Prática*, 22. 10.5216/rpp.v22i0.50582
- Viciano, J., Martínez-Baena, A. & Mayorga-Vega, D. (2015). Contribución de la Educación Física a las recomendaciones diarias de actividad física en adolescentes según el género: Un estudio con acelerometría. *Nutrición Hospitalaria*, 32(3), 1246-1251. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.3.9363>
- Villalba, O. & Estapé, E. (2018). *Análisis del tiempo de compromiso motor en dos estilos de enseñanza y su relación con el logro en el aprendizaje de una habilidad gimnástica: La paloma en suelo*. Trabajo fin de Grado. Universidad de León. León.
- Wang, G., Pereira B. & Mota J. (2005). Indoor physical education measured by heart rate monitor. A case study in Portugal. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 45(2), 171-7.
- Yanci, J., Vinuesa, A., Rodríguez, J., & Yanci, L. (2016). El tiempo de compromiso motor en las sesiones de Educación Física del primer y segundo ciclo de Educación Primaria. *Sportis*, 2(2), 239-253. <https://doi.org/10.17979/sportis.2016.2.2.1447>
- Zhou, J. & Wang, L. (2019). Correlates of Physical Activity of students in secondary school Physical Education: A systematic review of literature. *BioMed Research International*, 3, 1-12. <https://doi.org/10.1155/2019/4563484>

Adaptation and validation questionnaire for measuring the perceived quality by users external customer of the golf courses: Andalusia (Spain)

Adaptación y validación de un cuestionario para medir la percepción de la calidad percibida por los usuarios externos de los campos de golf: Andalucía (España)

Marta García-Tascón¹, Marcos Pradas-García¹, Lucía Abenza-Cano²,
Elena Conde-Pascual³, Ana M^a Gallardo-Guerrero³

1 Facultad Ciencias del Deporte. Universidad Pablo de Olavide, Sevilla. España.

2 ARETÉ Research Group. Facultad Deporte. Universidad Católica de Murcia. España.

3 GDOT Research Group. Facultad Deporte. Universidad Católica de Murcia. España.

CORRESPONDENCIA:

Marta García Tascón
margata@upo.es

Recepción: julio 2020 • Aceptación: enero 2021

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

García-Tascón, M., Pradas, M., Abenza-Cano, L., Conde-Pascual, E., Gallardo, A. M, (2021). Adaptation and validation questionnaire for measuring the perceived quality by users external customer of the golf courses: Andalusia (Spain). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 379-392. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1500>

Abstract

The objective of this work is to translate, adapt and validate the Customer Service Survey Quality Golf Course (CSQSGC). This tool is the most complete in the literature, and it is the best questionnaire to assess the perceived quality of the users of the golf courses of Andalusia (Spain). In addition, its psychometric properties are examined: reliability and concurrent validity. There was a professional translation into Spanish of each item, content adaptation, evaluation of compression of the instrument through pilot testing, analysis of reliability with Cronbach's alpha coefficient and validity, with an exploratory factor analysis, a confirmatory factor analysis of the instrument. Eleven expert judges participated in the process of adaptation and validation. Test-retest reliability methods were applied to a sample of 50 participants with an interval over a week. Subsequently, the questionnaire is applied to 200 users of golf courses. The adapted and validated instrument Analysis of Perceived Quality of the Game of Golf (CAPG) may be used to evaluate the quality of the golf courses based on the feedback of the users. It has a structure of 39 items (four more items added from the original version) divided into four subscales, matching with the original version, and it shows positive results for reliability and validity in the Spanish version. It is a useful tool for managers, because it allows the detection of deficiencies and areas for improvement for golf courses.

Key words: Validation, questionnaire, perceived quality, users; golf, sports management.

Resumen

El objetivo de este trabajo es traducir, adaptar y validar el cuestionario "Customer service quality survey golf course" (CSQSGC). Esta herramienta es la más completa en la literatura y es el mejor cuestionario para evaluar el grado de calidad percibida de los usuarios de los campos de golf de Andalucía (España). Se realizó una traducción profesional al español de cada ítem, adaptación de contenido, evaluación de compresión del instrumento mediante prueba piloto, análisis de confiabilidad con coeficiente alfa de Cronbach y validez, con análisis factorial exploratorio, análisis factorial confirmatorio del instrumento. Once jueces expertos participaron en el proceso de adaptación y validación. Se aplicaron métodos de confiabilidad test-retest a una muestra de 50 participantes con un intervalo de más de una semana. Posteriormente, se aplica el cuestionario a 200 usuarios de campos de golf. El instrumento adaptado y validado: Análisis de "Calidad percibida en el juego del golf" (CAPG) puede ser usado para evaluar la calidad de los campos de golf en función de la opinión de los usuarios. Tiene una estructura de 39 ítems (cuatro ítems más agregados de la versión original) divididos en 4 subsescalas, coincidentes con la versión original, y muestra resultados favorables de fiabilidad y validez en su versión en español. Es una herramienta útil para los gestores, pues permite detectar deficiencias y las áreas de mejora de los campos de golf.

Palabras clave: Validación, cuestionario, calidad percibida, golf, usuarios, gestión deportiva.

Introduction

Golf has become a multifaceted industry (Barciela, 2017). González & Suárez (2011) point out that in the world there are about 80 million players, North America (mainly the United States) with almost 50% and Asia (mainly Japan) with 20%, are the areas that provide the highest volumes of players. In this regard, according to the European Golf Association (EGA), Europe has more than 4 million golfers and Spain 271,170 golf licenses according to the Royal Spanish Golf Federation (RFEG, 2019).

The consultant Aguirre Newman, in a study conducted in 2011, said a million golf tourists visit Spain every year, being the second most popular country for golf tourists after the United States, a sector that generates 2 billion euros also help other industries (Barciela, 2017). Linking the golf industry in Spain with the tourism sector is evident in 41% of the rounds played in Spanish courses are by foreign players (Aymerich & Anabitarte, 2016). For 29% of European golf tourists, Spain is the favourite destination, with the British being the most numerous (KPMG, 2016). Grimaldi et al. (2018) find that the total assets and operating income of organizations of Spanish golf have not been affected by the economic crisis, nor by the rise of VAT to 13%, contrary to the statement by Benítez (2013) that indicated that the rise would have harmful consequences for the sector.

In Spain, golf courses are scattered throughout the country, although they are mainly concentrated on the Mediterranean coast and the Costa del Sol. There are 446 golf courses in Spain at present (RFAG, 2020a), of which 106 are in Andalusia, 23,76% in Costa del sol (RFAG, 2020b). In Andalusia, golf generates about 700 million euros per year and shows steady growth. Andalusia is positioned as a golf destination among US operators (Diario de Sevilla, 2015). The Costa del Sol is investing in golf: major golf tournaments, Andalucía Costa del Sol's Spain Women's Open and the Andalucía Valderrama Masters Estrella Damm, by attracting big sponsors and audiences, is generating direct and indirect income in the area, and visibilize their golf courses, Finca Cortesin best golf resort in Europe 2017 and Valderrama Golf Club Best valued at 2017 (Visitacostadelsol, 2018).

One of the fundamental objectives for the management area is the continuous improvement of quality, resulting in improved customer service, business optimization, of the events, and the consequent improvement in competitiveness (Lambrect et al., 2009). According Pincay-Quimiz & Romero-Maquílón (2015), it is essential for the implementation of an

internal control system to optimize the use of human, material and financial resources and, also to create an appropriate structure to ensure compliance with the objectives of the organization (García-Tascón, 2009; Ko et al., 2010; Theodorakis et al., 2013; Vacher et al., 2017) or even, also in virtual games, because the perceived quality is a multidimensional and hierarchical construct.

In the literature, there are many studies between the concepts of perceived quality, perceived value, satisfaction, expectations, and customer (Parasuraman et al., 1985, 1988; Zeithaml et al., 1996). Quality perception is formed through an individual's opinion of a service derived from comparing consumption expectations and perceptions of the real performance of the service (Magaz-González et al., 2020), comparing the evaluation of the service delivery and the outcome (Calabuig-Moreno et al., 2010; Cronin et al., 2000; Hightower et al., 2002).

Different models of quality management emphasize the importance of incorporating the opinions and perceptions of the user into the conceptualization and measurement of quality of service, to the point that it now makes no sense to talk about total quality if one does not also take into account the quality perceived by the customer (Chelladurai & Chang, 2000; Serrano et al., 2010; Tsitskari et al., 2006), because participants may perceive quality differently than spectators (Shonk & Chelladurai, 2008). The structure of these models is affected by the characteristics of each sporting or service, adding specific dimensions to the particular context such as SPORTSERV (Theodorakis et al., 2001). The SERVQUAL instrument (Parasuraman et al., 1985), uses five dimensions (tangibles, reliability, responsiveness, assurance, empathy). Others authors use dimensions and sub-dimensions (Brady & Cronin, 2001; Clemes et al., 2011) to evaluate the quality.

There is a direct and positive relationship between global quality and perceived value (Alonso-Dos-Santos & Pérez-Campos, 2015; Calabuig-Moreno et al., 2015; Magaz-González et al., 2020; Montesinos-Saura et al., 2018; Shonk & Chelladurai, 2008; Theodorakis et al., 2015; Zeithaml et al., 1996). And there is controversy surrounding between perceived value and satisfaction (direct and an inverse or non-existent). The majority defend that the perceived value affects satisfaction (Brady et al., 2005; Crespo-Hervás et al., 2019; Hightower et al., 2002; McDougall & Levesque, 2000; Murray & Howat, 2002). Martínez-García & Martínez-Caro (2010) emphasize that clients can form perceptions of service quality at different levels, such as overall service quality or with different quality sub-dimensions. On the other hand, there are multiple

studies that point to satisfaction and perceived value as antecedents of future intentions, and, therefore, indirectly to global quality, as a precursor to these (Brady et al., 2005; McDougall & Levesque, 2000; Murray & Howat, 2002; Zeithaml et al., 1996).

Also, the expectations influence satisfaction and perceived quality (Magaz-González et al., 2020). Martínez-García & Martínez-Caro (2010) emphasize that clients can form perceptions of service quality at different levels of abstraction, from the most aggregated (such as overall service quality) to the most disaggregated, with different quality sub-dimensions and they proposing the inclusion of a measure of overall service quality. Clemes et al. (2011) reflect that the perceptions of different main dimensions form a global perception of the quality of the service and these, in turn, influence the perceived value and satisfaction of a service. Zeithaml et al. (1996) argue that behavioral intentions diagnose actual behaviors better than quality and satisfaction. Pérez-Campos (2010) introduces the evaluation of global service quality in their questionnaires.

There is another concept of quality of management since the Spanish Association for Standardization and Certification (AENOR, 2008) establishes the quality standard UNE 188001: 2008 Golf Courses, requirements for the service (are a set of standards, experimental standards and reports (standards) created in the Technical Committee for Standardization (CTN), a pioneer in its field) which encompasses the specific requirements for golf courses, and that define the level of customer service (AENOR, 2011). The UNE standard with a final version in 2011 establishes the requirements for the service of golf courses. Decree 309/2010, of June in Andalusia, regulates the conditions of implementation and operation of golf courses and to measure the quality of golf courses in Andalusia promotes the Scale for Assessing the Perceived Quality of Golf Clubs, QGOLF-9 designed and validated by Serrano-Gómez et al. (2013), which consists of 15 main evaluation elements, but does not include essential aspects such as access, state of the course, ancillary services such as car parks, etc.

Therefore, the Spanish government of tourism section has a specific standard quality tourism by the Institute for Spanish Tourism Quality (ICTE). Obtaining the "Q" mark is a sign of an improvement of the quality of management and services in all facilities, e.g. the course of the Spanish Golf Federation (ICTE, 2011). In addition, in relation to golf and tourism, some courses install the new RMS system (Revenue Management System) to control the management of their fields (Díaz et al., 2013).

The most complete tool available today, provided by Crilley et al. (2002) of the CERM PI research group created by the University of Australia, measures the perceived quality of public courses in Australia and also, takes into account these aspects. With corresponding adjustments, it may be applied to golf courses in Spain and particularly in Andalusia. This tool evaluates 41 indicators that cover financial and non-financial areas of operational management (OM), plus 21 attributes of quality customer service (CSQ) to identify areas for improvement in the management of golf courses from the point of view of external customers (Crilley et al., 1997; Crilley et al., 1999; Murray & Howat, 2002).

For these reasons, the main objective of this study is the adaptation of Crilley et al. (2002) instrument for measurement of perceived quality of clients of the golf courses in Andalusia, Spain.

Method

In the process of adaptation and validation of the original questionnaire, Crilley et al. (2002) have followed the criteria proposed by Daouk et al. (2006), Hambleton (2005), and Venerandi (2012), who argue that adapting an instrument to a new language and a new culture should provide guarantees of conceptual, linguistic and metric equivalence. A key task includes professional translation into Spanish of each item, content adaptation by an expert, evaluation of compression of the instrument through pilot testing, analysis of reliability and validity of the instrument adapted.

1. Translation of the original version of the Crilley et al. (2002) questionnaire

To guarantee conceptual, linguistic and metric equivalence a translation process and retro-translation was undertaken. In the translation of the questionnaire from English to Spanish, two linguistic experts participated in the area of professional translation.

2. Grammatical, linguistic, and semantic evaluation. Readability analysis

An inverse translation has also been performed: methodological condition required to verify that the original version is unchanged from the translated version. The translation was done by a certified expert translator who did not know the original document. Finally, relevant comparisons were made. The translated version presented no differences from the original questionnaire.

Table 1. Participating experts.

Experts	Profession	Sex	Experience
Group 1	Graduates in Sports Science	2 males and 1 female	1. 12 years 2. 8 years 3. 10 years
Group 2	Agronomists	2 males and 1 female	1. 21 years 2. 16 years 3. 14 years
Group 3	Sports managers	2 males and 1 female	1. 10 years 2. 6 years 3. 17 years
Group 4	Managers of golf facilities	2 males	1. 22 years 2. 12 years

3. Expert study

Cabero & Llorente (2013) claim that evaluation by expert opinion is the validation method increasingly used in research. Experts can intervene effectively in validating an instrument undergoing standardization procedures and translation to suit different cultural contexts. They can also assess the content validity of the items for optimum readability levels, compliance and adequacy of the statements of the text (Pérez, 2001). It is basically an evaluation strategy that presents the possibility of obtaining a wide and detailed information on the subject matter and the quality of the responses from the judges (Perez et al., 1998). Expert judgment is also a useful method for verifying the reliability of an investigation (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008).

To develop the process of adaptation and validation of the translated instrument, 11 experts' judges were selected from four different professional groups linked to sport management activities and the operation of golf courses following the instructions of different researchers (Berk, 1990; Calabuig-Moreno & Crespo, 2009; Calabuig-Moreno et al., 2010; Carretero-Dios & Pérez, 2005; Dunn et al., 1999; Thomas & Nelson, 2007; Wiersma, 2001), (Table 1).

To facilitate the work of the experts, an evaluation instrument was designed, where the adequacy and relevance-suitability of each of the indicators were evaluated through the Likert scale of 5 points (1 = strongly disagree; 5 = strongly agree) and evaluate the questionnaire items based on a 5-points Likert scale based on suitability and relevance (1 = not relevant; 5 = entirely appropriate). In addition, it was included a blank space to write down the observations corresponding to each item.

This validation process depended on where the experts were and their availability. Communications were established mainly by phone, e-mail or Skype. And finally, the experts had an adequacy in the drafting of

the items, adaptation and linguistic correction of the items, clarity in the writing of the items, organization of the items, presentation and design of the items and instrument.

The instrument validation process was carried out in a personalized way with each of the experts (Berk, 1990). Each expert was consulted as to her/his opinion on the inclusion of two new questions: about the level of updating of the club's website and if the facilities had facilities for people with reduced mobility. Everyone agreed. In addition, they were asked their impressions of what other aspects were missing or if any of the items should be removed to improve the questionnaire. They suggested adding two other questions: about the state of the greens and if the club had a social area.

Four items to update the original instrument were added (Alonso-Serrano & Segado-Segado, 2015; Gálvez-Ruiz & Morales-Sánchez, 2015; Zarco-Pérez, et al., 2012).

1. The club is accessible for the disabled
2. The club's website provides information on all the services provided.
3. The club has a social area.
4. The state of the greens is perfect.

Table 2 shows some observations that the experts made generically, on those essential aspects that, according to their criteria, should remain in the final instrument.

The expert group analysed the adequacy and relevance of the proposed variables to measure the perceived quality of the golf course among external users. Regarding the degree of "matching" of the items, 95% of the judges gave a response of 4-5 on the Likert scale. Everyone agreed to keep the items in the original questionnaire and add the items raised by researchers and some experts. As the scale of "relevance-suitability" 90% of the judges gave an answer of 4-5 on the 1-5 scale used.

Table 2. Relevant comments from experts.

Experts	Profession	General Comments
Group 1	Graduates in Sports Science	Human Factor (personal) and regulations
Group 2	Agronomists	State of the greens and neglected areas
Group 3	Sports managers	Golf course website and etiquette rules
Group 4	Managers of golf facilities	Accessibility, mobility, website

Once the evaluation of the experts was completed, their contributions were considered to make the appropriate modifications, since their suggestions guarantee a concordance between the methodological design of the instrument that is validated and the construct under study. The adapted instrument was subjected to the corresponding reliability and validity tests.

4. Analysis of reliability and validity of the instrument. Pilot study. Test-Retest

To verify the validity of the construct, the instrument was applied through a one-week test-retest to a sample of 50 external clients (including 10 golf experts). Validity and reliability are the two quality criteria to be met by all measuring instruments after undergoing expert consultation in order that researchers can use them in their studies (Arribas, 2004).

The reliability of the instrument determines stability of understanding of the items by individuals. In this investigation the test-retest method is used, to determine the degree to which each person truly scores the same at two different times, preventing the person filling out the questionnaire by chance; and eliminating potential bias on the level of skill that the subject must have to complete the questionnaire (Baumgartner, 2000; Conroy & Metzler, 2003; Trigueros et al., 2020, Zhu et al., 1998).

Inclusion criteria were: being over 18, being a user of a golf course, and having a handicap (license granted by the RFEG to allow the player to go out to play the field and measure their level of play). Selected users were informed about the characteristics of the test-retest evidence and of its importance to validate the tool under study, and that they should re-engage the next week to fill out the questionnaire again. They gave their consent to participate in this process, which was voluntary, confidential and anonymous.

The implementation of the pilot had the following objectives:

1. To test the validity of the pilot questionnaire.
2. To check if the user to whom the questionnaire is intended correctly understands the different items raised in formal terms.

3. To test whether the questionnaire can be completed within a reasonable time.
4. To see if it is possible to close some of the open questions from the response options given by the users.
5. To check if the questionnaire is of interest to the user.
6. To analyze whether the formulated items meet the objectives for which they are designed.

During the application of the questionnaires to the sample of 50 selected clients, their impressions were observed. In addition, to debug the instrument, the questions or doubts that the surveyed users might have when answering the questionnaire were noted. At the end, they were also asked for an overall assessment and if there were terms that could be confusing. Subsequently, the following week a second application was made to know the consistency in the responses. There were no significant changes, and the responses were stable over time. Cronbach's alpha coefficients associated to both data bases were calculated taking into consideration 52 elements (Variables 1.1-1.8, A1-A22, B1-B22): .888 (test) and .885 (retest), which demonstrate internal consistency of scales and the reliability of the instrument. The information provided was very useful for designing the final questionnaire, with items drawn in the most explicit way possible (Morrow et al., 2010).

5. Definitive instrument

Using the same inclusion criteria, the sample was expanded to 200 members of seven Andalusian Golf clubs. It is a probabilistic (non-intentional) study (the census is known but not accessible) and at least there was 28-29 participants from each golf club. This sample size is recommended according to some studies (Alaminos & Castejón, 2006; Calabuig-Moreno & Crespo, 2009; Carretero-Dios & Pérez, 2005; Kim & Walker, 2012; Martín, 2004; Morales et al., 2003; Thomas & Nelson, 2007). The sample consisted of 131 men (65.5%) and 69 women (34.5%) aged between 18 and 80 years (Table 3). 40% of participating users were aged between 45 and 60 years, 61% were born

Table 3. Characteristics of users in the sample.

Variables	N	Percentage
Gender	200	100%
Male	131	65.5%
Female	69	34.5%
Age		
18-30	37	18.5%
30-45	37	17%
45-60	80	40%
60-80	49	24.5%
Country of birth		
Spain	122	61%
Other countries	78	39%
Residence		
Spain	147	73.5%
Other countries	53	26.5%
Handicap		
1-10	47	23.5%
10-20	51	25.5%
20-36	102	51%

in Spain. 73.5% reside in Spain. Players of different nationalities were also present, mainly from Sweden, Denmark, Norway, the United Kingdom, and the United States, with varying handicaps, 102 of them (51%) with 20-36 handicap. 60% practice golf for leisure, 33.5% are club members, 46% live more than 46 km of the course, 40% of them are occasional customers, 52% spend four-five hours on golf per day, 30% have more than five years' experience.

The questionnaire was applied to the selected users and a database was built in Microsoft Excel to facilitate the organization and review of the information obtained. Subsequently, a database was prepared using the statistical program IBM SPSS, Version 24 for processing, which included a descriptive analysis, exploratory factor analysis, confirmatory factor analysis and reliability analysis of the scales.

Results and Discussion

From the information obtained in conducting the questionnaire with 200 external clients, exploratory factor analysis (EFA) was performed using SPSS 24, to determine the presence of factors or groups of variables correlated with each other (factor structure). In the exploratory factor analysis (EFA) 1.1-1.8 variables related to the use of field, characteristics of external clients (age, gender, handicap), variables A1-A22 (expectations) and B1-B22 (operation) were included.

1. Exploratory factor analysis

It used the maximum likelihood method for extracting factors and Varimax method for generating the rotated component matrix. It was possible to obtain

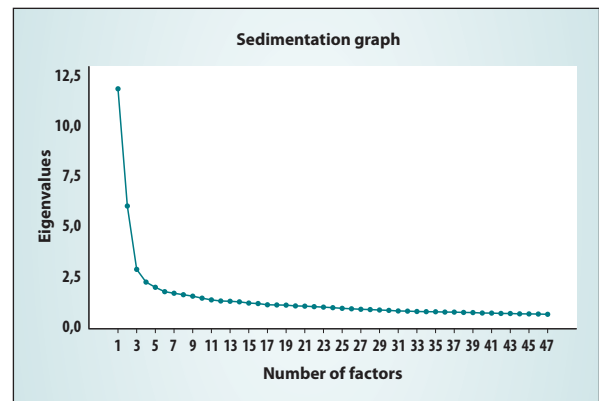


Figure 1. Scree plot. EFA.

convergence with five iterations. A valid measure of sampling adequacy Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) of .898 was obtained (Hair et al., 2006). The Bartlett sphericity test ($\chi^2 = 2635.451$, $df = 231$, $Sig. = .000$) indicates that the correlation matrix is significantly different from the identity matrix, the variables are significantly correlated and therefore an exploratory factor analysis should be performed (Aaker & Day, 1989; Alaminos & Castejón, 2006; Babbie, 2000; Morales et al., 2003; Thomas & Nelson, 2007).

Attending to the scree plot obtained (Figure 1) four factors were extracted explaining 66.762% of the variance of the data and that was comprised of four groups of highly correlated variables. Variables with factor loads greater than or equal to 0.4 were considered significant within each group (Balanza et al., 2008; Calabuig-Moreno et al., 2010; Nunally, 1978; Parra et al., 2014; Wiersma, 2001; Zhou & Ap, 2009).

- Factor 1: Variables A5, A6, A9-A12, A14-A17, A19, A21, A22 (expectations), (35.657%)
- Factor 2: Variables B14-B18 (operation) (16.186%)
- Factor 3: Variables Age, Handicap (characteristics of external clients), 7.752%
- Factor 4: Variables 1.2, 1.3, (Use the golf course), 7.167%

Table 4 shows the rotated component matrix and factorial loads corresponding to variables groups in the four EFA model. Variables not included in Factor 1 show a strong Spearman's rho bivariate correlation with the other expectation variables ($p < .05$). Variables not included in Factor 2 show a strong Spearman's rho bivariate correlation with the rest of operation variables ($p < .05$). Pairs of variables 1.2 (Are you a partner of this golf course?) / 1.7 (how many days a week do you usually play?), and 1.3 (How far is the golf course from your home?) / 1.5 (How much time do you spend in the course?) do not show significant bivariate

correlations ($p > .05$). Variables Age and Gender are not statistically correlated in this sample ($p > .05$). These items can give important information to the club.

2. Confirmatory factor analysis

The four-factor model obtained (EFA) was subjected to a confirmatory factor analysis (CFA) based on the data obtained during the application of the instrument to 200 external costumers.

SmartPLS 3 program was used to construct the corresponding structural model. SmartPLS is a graphical user interface for variance-based structural equation modeling (SEM) using partial least squares (PLS), for estimating path models with latent variables using the PLS-SEM algorithm, (Ringle et al., 2015).

Variables involved in the EFA model to be tested together with dependent variable relative to the perceived quality has been called *Specific perceived quality of facilities* (SPQF) of external clients (SPQF, evaluated in a 0-10 scale), where extracted from the SPSS data base, saved in a .csv format file and imported into SmartPLS 3.

In order to evaluate global relationships among factors and the influence of expectations, operation variables, characteristics of external clients and use of the golf course on the dependent variable (SPQF), a number of 5000 bootstrap subsamples were analysed at a 95% confidence interval (two-tailed, Bias-Corrected and Accelerated Bootstrap) to determine the level of significance for each coefficient path (Table 5).

PLS-SEM algorithm was applied in order to fit the CFA model. Model fit indices were extracted from SmartPLS report (Table 6). Root mean square residual (RMSR) is a measure of the mean absolute value of the covariance residuals (RMSR = .07). A value less than .10 in the estimated model reflects a good fit. Normed fit index (NFI) represents an incremental fit measure. The closer to 1, the better the fit. In this case NFI = .75 which may be considered an acceptable index, given the sample size we have, the discrete characteristics of the analysed variables due to the use of Likert-type scales. Some questionnaires have empty fields (no answers). Loads associated to variables involved in each factor are acceptable (above .7).

3. Discriminant validity of factors

The discriminant validity analysis allows to ensure that a reflective construct has the strongest relationships with its own indicators. Discriminant validity of the instrument is checked through the Fornell-Laecker criterion (Table 7).

Table 4. Rotated Component Matrix^a.

Variables	Component			
	1	2	3	4
A11	.833			
A16	.803			
A17	.800			
A10	.796			
A15	.782			
A14	.772			
A21	.764			
A5	.760			
A22	.760			
A9	.758			
A12	.732			
A8	.723			
A19	.714			
B17		.837		
B15		.831		
B16		.826		
B18		.781		
B14		.757		
Handicap			.854	
Age			.831	
1.3				.828
1.2				.781

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Table 5. Coefficients path estimation and evaluation. SmartPLS / Bootstrap method.

	Original Data	Sample mean	St.Dev.	t	Sig.
F1 -> F2	.360	.370	.054	6.697	.000
F2 -> SPQF	.330	.332	.083	3.987	.000
F3 -> F1	-.161	-.166	.068	2.362	.018
F3 -> SPQF	-.236	-.234	.058	4.091	.000
F4 -> F3	-.351	-.352	.060	5.900	.000
F4 -> SPQF	.326	.325	.071	4.604	.000

Table 6. Model fit indices.

	Saturated model	Estimated model
SRMR	.066	.070
d_ULS	1.206	1.340
d_G	.639	.644
Chi-square	726.469	729.940
NFI	.751	.750

Table 7. Discriminant validity. Fornell-Larcker criterion.

	F1	F2	F3	F4	SPQF
F1	(.769)				
F2	.360	(.816)			
F3	-.161	-.144	(.866)		
F4	.115	.118	-.351	(.894)	
SPQF	.191	.402	-.397	.447	1.000

Table 8. Reliability and construct validity.

	Cronbach's Alpha	Reliability coefficient rho_A	Composite reliability	Average variance extracted
F1	.943	.952	.949	.592
F2	.875	.884	.909	.667
F3	.673	.709	.857	.751
F4	.748	.751	.888	.798
SPQF	1.000	1.000	1.000	1.000

4. Reliability of the scales

McMillan and Schumacher (2005) indicate that all research instruments must meet a series of requirements to achieve minimal scientific rigor. Reliability analysis allows to determine the sensitivity of the instrument. This instrument should provide accurate and consistent results in similar measurement conditions (Grau, 1995). Through the internal consistency the homogeneity of the measurement scales is checked, which indicates to what extent the different questions of a scale are interrelated. In this paper, the Cronbach's alpha coefficient is used to analyze the internal consistency of the items that make up the questionnaire.

The internal consistency of the scales used to measure the opinions of respondents about their expectations and the operation of the facilities was checked. Table 8 reports the SmartPLS outputs of Cronbach's alpha, rho_A (reliability coefficient) and a measure of composite reliability, which may be considered acceptable on a 0-1 scale.

Thus, an instrument translated, updated and refined) is obtained to assess the quality of the golf courses in Andalusia using user feedback. The questionnaire obtains information about the characteristics of each client, related to course use habits, inquiring about their expectations and contrasts them with their opinions on the operation, attending to 22 key aspects. It is considered that comparisons between expectations and performance assessments can be essential to improve the quality of the service.

1. The questionnaire consists of 39 items divided into four subscales and one open question for comments.

2. The first dimension / scale is made up of 8 questions, the user can choose the option (s) that best suits their situation from among those presented in the use of the course.

3. The second dimension / scale, consists of 6 questions on sociodemographic aspects such as gender, age, country of birth, location and country where they usually reside and know their handicap (assessment of the level of play of an amateur golf player, with respect to the number of strokes - generally above - that he

makes in a course, with respect to the number of strokes stipulated by a professional player).

4. In the scale on the quality of the services of the golf course, 22 items are evaluated in the two columns of expectations and performance from a Likert scale of 5 points from "strongly disagree" (1) to "strongly agreement" (5).

5. The fourth scale contains three questions, two questions about maintenance, and a Likert scale of 10 points from "very dissatisfied" (1) to "very satisfied" (10) on *Specific perceived quality of facilities* (with the golf course).

6. It ends with one (1) open question for notes / comments (Annex 1).

Conclusions

A tool in English has been adapted to the Spanish language, and this one has been chosen because it is the most complete, since from the beginning of its creation it has taken into account the participation and opinion in the perception of the user.

It is very important to know the perceived quality of golf users since there is a very important golf tourism industry in Spain. The translated and adapted questionnaire, in addition, has incorporated some items, preserving, and improving the reliability of the instrument.

It is a good tool to know the perceived quality of the services provided by golf courses/clubs, and it was designed to develop a set of performance indicators that are accepted by the industry as useful, reliable, cost-effective, and relevant.

In accordance with these results, managers are encouraged to focus on guiding the staff functions. The users' age, gender and handicap variables are determinant items in the evaluation of their perception of golf courses. Therefore, the staff needs to be trained to develop their skills to giving an individual and specialized service to the users of these sport spaces. It is suggested, for better efficiency, to pay special care to the parking of the golf course and to keep clean the sport areas.

In addition, it is necessary to generate new lines of research the perceived quality to customers have been living through lockdowns because of the Covid-19. How is affecting the pandemic to the relationship between the golf courses, the agents involved and to design security protocols that can determine an individual's decision to attend or not a golf course.

Practical Implications

Through the execution of the planned research tasks, the main objective of adapting the original questionnaire of Crilley et al. (2002) to the Spanish language. The contents from the version translated by professionals have been reviewed by a panel of expert judges. The questionnaire has been updated with the addition of four new items and has been successfully applied testing reliability and validity (Bolarinwa, 2015).

This research provides a questionnaire called Analysis of Perceived Quality of the Game of Golf (CAPG) to be applied in the field of management of golf courses. Although this tool has been designed to be applied in the management golf courses in Andalusia, its gene-

ralization can be assessed for its application in other regions.

This tool has an important value for the managers of this field, since it provides relevant information that allows establishing user profiles for their best service, assessing the expectations of external customers as well as the level of perception of the quality of the operation of the facilities, and thereby detect deficiencies in the service and establish actions for the continuous improvement of the quality of the golf courses and the services they offer.

Limitations and Future Studies

This investigation is an adaptation of the English questionnaire into Spanish, and it is important to conduct to another Spanish regions and therefore, and to undertake transcultural studies in countries in Latin America that have Spanish as a mother tongue to make some comparisons in terms of cultural context. It is a relevant instrument because can help to managers to monitor and improve their performance through active, informed decision making.

ANNEX 1. CUESTIONARIO ANÁLISIS DE "CALIDAD PERCIBIDA EN EL JUEGO DEL GOLF (CAPG)

Por favor ayúdenos a evaluar los servicios de los campos de golf rellenando este cuestionario. Ello no debe llevarle más de 7 minutos. Sus respuestas serán anónimas y confidenciales y reflejarán sus opiniones.

Se establecen 4 bloques de opinión:

- 1) Uso del campo de Golf
- 2) Características sociodemográficas
- 3) Opinión sobre la calidad de los servicios del campo de golf
- 4) Consideraciones especiales del campo

1.- USO DEL CAMPO DE GOLF

Por favor SEÑALE la respuesta más acorde

1. ¿Cuál es la principal razón por la que asiste a este campo?

- Golf de ocio
- Competiciones de golf
- Prácticas
- Evento social
- Otros _____

2. ¿Es usted socio de este campo de golf?

- Sí
- No

3. ¿A qué distancia está el campo de golf de su casa?

- 5 km o menos
- Más de 5 a 10 km
- Más de 10 a 40 km
- Más de 40 km

4. Como media, ¿con qué frecuencia visita el campo?

- Ocasionalmente (solo períodos vacacionales)
- <1 al mes
- 1 - 2 veces al mes
- 3 - 4 veces al mes
- > 4 veces al mes

5. ¿Cuánto tiempo pasa en el campo?

- < 3 horas
- 3 - 4 horas
- 4 - 5 horas
- > 5 horas

6. Normalmente, ¿a qué hora comienza a jugar?

- Antes de las 9:00h
- 9:00h - 12:00h
- 12:00h - 15:00h
- Después de las 15:00h

7. ¿Cuántos días de la semana juega habitualmente?

- Los días laborables
- Sábados
- Domingos
- Toda la semana
- Fines de semana completos
- Algún día laboral y algún día del fin de semana
- Períodos vacacionales
- Otros _____

8. ¿Cuándo empezó a jugar en este campo?

- < 1 mes
- 1 - 6 meses
- 6 - 1 año
- 1 - 2 años
- 2 - 5 años
- > 5 años

2.- CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

1. Localidad donde reside habitualmente _____
2. País _____
3. Edad _____
4. Género Hombre ____ Mujer ____
5. País de nacimiento _____
6. ¿Cuál es su handicap? _____

3.- OPINIÓN SOBRE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DEL CAMPO DE GOLF

A continuación, se recogen algunas frases.

Como cliente de este campo va a realizar la comparativa entre las expectativas de cómo espera que se esté gestionando el campo (A-expectativas) y cómo cree que realmente está funcionando el campo (B-Funcionamiento).

La evaluación es de 1 (en desacuerdo) a 5 (absolutamente de acuerdo).

POR FAVOR MARQUE "X" tanto en la casilla de expectativas (A) como en la de funcionamiento (B) con la valoración con la que esté más de acuerdo.

1 (en desacuerdo) – 5 (absolutamente de acuerdo)

1 (en desacuerdo) – 5 (absolutamente de acuerdo)

A EXPECTATIVAS					PREGUNTA	B FUNCIONAMIENTO				
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
					1. El aparcamiento debe ser seguro					
					2. El aparcamiento debe ser adecuado					
					3. Las instalaciones integradas en el campo deben estar limpias y ordenadas (tienda, sala)					
					4. Debe facilitarse información sobre las normas del campo, la dirección, etiqueta, horarios etc.					
					5. El campo debe ofrecer varias instalaciones de prácticas para los jugadores					
					6. El campo debe ofrecer competiciones, instalaciones y programas que tengan una buena relación calidad/precio					
					7. El campo debe ofrecer servicios de restauración (comida y bebida)					
					8. La tienda debe tener una amplia gama de equipos de golf y accesorios					
					9. El equipamiento de la tienda de golf debe ser de alta calidad (carros y palos)					
					10. Las normas del club y las reglas de etiqueta deben ser respetadas					

A EXPECTATIVAS					PREGUNTA	B FUNCIONAMIENTO				
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
					11. El campo debe ser de alta calidad e incluir elementos apropiados (diseño, paisaje, obstáculos y elementos del campo)					
					12. Todas las áreas del campo deben estar bien mantenidas (tee de salida, green, bunkers)					
					13. Debe haber suficientes fuentes de agua en el campo					
					14. Debe haber en el campo un adecuado suministro de equipos de apoyo (rastrillos, cubos de arena)					
					15. El personal del campo de golf debe ser experimentado y cualificado					
					16. El personal del campo de golf debe ser cordial					
					17. El personal del campo de golf debe ser sensible a las necesidades de los clientes					
					18. El personal del campo de golf debe ser presentable y fácilmente identificable					
					19. Tiene el club zona social					
					20. Esta el club preparado para personas de movilidad reducida					
					21. La página web del campo ofrece información de TODOS los servicios que presta					
					22. El estado de los greens SIEMPRE está en perfectas condiciones					

4.- CONSIDERACIONES ESPECIALES DEL CAMPO

1. ¿La relación calidad-precio de la salida al campo es adecuada? Sí ____ No ____

2. ¿Considera que existen áreas del campo descuidadas? (señale las que considere)

- Campo de prácticas
- Pitching green
- Putting green
- Calle
- Bunker
- Rough
- Green

3. Basado en toda su experiencia, por favor indique cómo siente que es la calidad percibida de forma específica, como cliente de este campo:

Muy Insatisfecho

Muy Satisfecho

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Observaciones, comentarios

Gracias por su colaboración

REFERENCES

- Aguirre Newman (2011). *Estudio de mercado. Campos de golf en España*. Feria Internacional del Golf, Noviembre, Madrid.
- Alaminos, C., & Castejón, J. L. (2006). *Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión*. Editorial Marfil, S. A.
- Alonso-Dos-Santos M., & Pérez-Campos C. (2015). Do emotions influence the intention of attending a sporting event? Differences by gender. *Journal of Sports Economics & Management*, 5, 2–16. http://sportsem.uv.es/j_sports_and_em/index.php/JSEM/article/view/38
- Alonso-Serrano, J., & Segado-Segado, F. (2015). Análisis de las herramientas de medición de percepción de la calidad en los servicios deportivos: Revisión de la literatura. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 10(28), 67–76. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v10i28.516>
- Aymerich, F., & Anabitarte, J. (2016). *El Impacto Económico del Golf en España*. <http://www.rfegolf.es/ArticulosDocumento/Turismo%20e%20impacto%20econ%20C3%B3mico/Turismo%20e%20impacto%20econ%20C3%B3mico%20201> Accessed 23 March 2016.
- AENOR (2008). *Norma UNE: 188001. Campos de golf. Requisitos para la prestación del servicio*. Madrid. <https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/une?c=N0040701>. Accessed 17 Mayo 2012.
- AENOR (2011). *Norma UNE: 188001. Campos de golf: requisitos para la prestación del servicio*. www.aenor.es. Accessed 17 May 2012.
- Barciela, F. (2017). *La industria del golf sale del hoyo. La crisis y las nuevas regulaciones para el sector como las relativas al consumo de agua han propiciado la creación de empresas de servicios*. https://elpais.com/economia/2017/11/30/actualidad/1512058937_849515.html. Accessed 17 November 2017.
- Baumgartner, T. A. (2000). Estimating the stability reliability of a store. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 4(3), 175–178. https://doi.org/10.1207/S15327841Mpee0403_3
- Benítez, J. (2013). *Turismo cree que la subida del IVA del golf resulta "nociva" para el sector*. Diario de Cádiz. http://www.diariodecadiz.es/provincia/Turismo-IVA-resulta-nociva-sector_0_720828101.html. Accessed 31 July 2013.
- Bolarinwa, O. (2015). Principles and Methods of validity and Reliability testing of questionnaires used in social and health sciences researchs. *Nigerian postgraduate medical journal*, 22(4), 195–201. <https://doi.org/10.4103/1117-1936.173959>
- Brady, M. K., & Cronin, J. J. (2001). Some new thoughts on conceptualizing perceived service quality: a hierarchical approach. *Journal of Marketing*, 65, 34–49. <https://doi.org/10.1509/jmkg.65.3.34.18334>
- Brady, M., Knight, G., Cronin, J. J., Tomas, G., Hult, M., & Keillor, B. (2005). Removing the contextual lens: a multinational, multi-setting comparison of service evaluation models. *Journal of Retailing*, 81, 215–230. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2005.07.005>
- Cabero, A., & Llorente, M. (2013). La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Eduweb*, 7(2), 11–22. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/v7n2/art01.pdf>. Accessed 2 sep 2020.
- Calabuig-Moreno, F., & Crespo, J. (2009). Uso método Delphi para la elaboración de una medida de calidad percibida de los espectadores de eventos deportivos. *Retos. Nuevas Tendencias en la Educación Física, Deporte y Recreación*, 15, 21–25. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i15.34993>
- Calabuig-Moreno, F., Burrillo, P., Crespo, J., Mundina, J. J., & Gallardo, L. (2010). Satisfaction, quality and perceived value in spectators of athletics. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10, 577–593. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista40/artsatisfaccion182.htm>. Accessed 2 sep 2020.
- Calabuig-Moreno F., Prado-Gascó V., Crespo-Hervás J., Núñez-Pomar J., & Añó-Sanz V. (2015). Spectator emotions: effects on quality, satisfaction, value, and future intentions. *Journal of Business Research*, 68, 1445–1449. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.01.031>
- Calidad y Turismo (2012). *Esquema de la norma UNE 188001:2008*. <http://www.calidadyturismo.es/dnn/Sectores/CamposdeGolfUNE188001.aspx>. Accessed 4 Mar 2012.
- Carretero-Dios, H., & Pérez, C. (2005). Normas para el desarrollo y revisión de estudios instrumentales. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 5(3), 521–551. http://www.aepc.es/ijchp/articulos_pdf/ijchp-158.pdf. Accessed 2 sep 2020.
- Chelladurai, P., & Chang, K. (2000). Targets and standards of quality in sport services. *Sport Management Review*, 3(1), 1–22. [https://doi.org/10.1016/S1441-3523\(00\)70077-5](https://doi.org/10.1016/S1441-3523(00)70077-5)
- Clemes, M. D., Brush, G. J., & Collins, M. J. (2011). Analysing the professional sport experience: a hierarchical approach. *Sport Management Review*, 14, 370–388. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2010.12.004>
- Crilly, G., Murray, D., & Howat, G. (1999). Beyond the bottom line: Indicators for efficiency in public sports and leisure centres', in *Blending a Nation, Conference Proceedings, Parks and Leisure-Australia 27–29 September, Park and Leisure Australia, Adelaide (CD-ROM)*.
- Crilly, G., Murray, D., Howat, G., & Milne, I. (1997). The cost-quality relationship in Australian public sports and leisure centres: Conventional wisdom revisited', in Rowe, D. and Brown, P. (Eds) *ANZALS Conference Proceedings, Australian and New Zealand Association for Leisure Studies*, Newcastle, Australia, pp. 42–47.
- Crilly, G., Murray, D., Howat, G., & Adamson, D. (2002). Measuring Performance in operational management and customer service quality. A survey of financial and non-financial metrics from the Australia golf Industry. *Journal of Leisure Property*, 2(4), 369–371. shorturl.at/svBF5. Accessed 2 sep 2015.
- Crespo-Hervás, J., Calabuig-Moreno, F., Prado-Gascó, V., Añó-Sanz, V., & Núñez-Pomar, J. (2019). The role of passion in the quality-value-satisfaction-intentions chain: linear models and the QCA approach for athletes. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 32, 352–369. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2018.1553683>
- Cronin, J. J., Brady, M. K., & Hult, G. T. M. (2000). Assessing the effects of quality, value, and customer satisfaction on consumer behavioural intentions in service environments. *Journal of Retailing*, 76, 193–218. [https://doi.org/10.1016/S0022-4359\(00\)00028-2](https://doi.org/10.1016/S0022-4359(00)00028-2)
- Conroy, D., & Metzler, J. (2003). Factorial Invariance and Latent Mean Stability of Performance Failure Appraisals. *Structural equation modeling*, 10(3), 401–422. [http://www.intestcom.org/Conferences/2006+conference.php](https://doi.org/10.1207/S15328007SEM1003_4Daouk, L., McDowall, A., & Rust, J. (2006). A multi-method approach to cross-cultural test adaptation: A focus on qualitative methods). Accessed 21 July 2018.
- Daouk, L., McDowall, A., & Rust, J. (2006). *A multi-method approach to cross-cultural test adaptation: A focus on qualitative methods*. <http://www.intestcom.org/Conferences/2006+conference.php>. Accessed 21 July 2018.
- Decreto 309/2010, de 15 de junio, por el que se modifica el Decreto 43/2008, de 12 de febrero, *regulador de las condiciones de implantación y funcionamiento de campos de golf en Andalucía*.
- Diaro de Sevilla. (14 de marzo, 2015). *Andalucía se sitúa como destino de golf entre operadores de EEUU*. https://www.diariodesevilla.es/economia/Andalucia-situa-destino-operadores-EEUU_0_898110436.html#!. Accessed 17 Mar 2015.
- Díaz, A., Betancourt, M. A., & Molinet, T. (2013). El sistema de revenue management como técnica de gestión de las capacidades hoteleras. *Gran Tour: Revista de Investigaciones Turísticas*, 7, 23–38. <https://cutt.ly/PkJYhdQ>. Accessed 11 Mar 2019.
- Dunn, J. G., Bouffard, M., & Rogers, W. T. (1999). Assessing item content-relevance in sport psychology scale-construction research: issues and recommendations. *Measurement in Physical Education & Exercise Science*, 3(1), 15–22. https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0301_2
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, A. (2008). *Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización*. En *Avances en Medición*, 6, 27–36. http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf. Accessed 11 Mar 2019.
- Gálvez-Ruiz, P., & Morales-Sánchez, V. (2015). Desarrollo y validación del cuestionario para la evaluación de la calidad percibida en servicios deportivos. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 10(28), 55–66. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v10i28.515>
- García-Tascón, M. (2009). *Análisis de la percepción de la satisfacción del clima laboral en las organizaciones deportivas municipales de Castilla-La Mancha* (Doctoral dissertation, Universidad de Castilla-La Mancha). http://igoid.uclm.es/Tesis/Tesis_MartaGarciaTascon.pdf. Accessed 11 Feb 2019.
- Grau, G. (1995). Metodología para la validación de cuestionarios. *Medifam*, 5(6), 351–359.
- González, J. I., & Suárez, O. (2011). *Diagnóstico del marketing del producto Golf en la instalación Varadero Golf Club Cuba*. <http://www.gestiopolis.com/marketing-2/diagnostico-marketing-producto-golf-instalacion-varadero-golf-club-cuba.htm>. Accessed 11 Feb 2019.
- Grimaldi Puyana, M., Sánchez Oliver, A. J., Macías Plá, R., & Álvarez García, J. (2018). Perfil, evolución y características de las organizaciones de

- gestión de campos de golf en España. *Revista Espacios*, 39(33), 30-34. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n33/18393330.html>. Accessed 11 Feb 2019.
- Hambleton, R. K. (2006). Issues, designs and technical guidelines for adapting tests into multiple languages and cultures. En R.K. Hambleton, P.F. Merenda y C.D. Spielberger (Eds.): *Adapting educational and psychological tests for crosscultural assessment*, (3-38). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hightower, R., Brady, M. K., & Baker, T. L. (2002). Investigating the role of the physical environment in hedonic service consumption: an exploratory study of sporting events. *Journal of Business Research*, 55, 697-707. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(00\)00211-3](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(00)00211-3)
- Instituto para la calidad turística española (2011). El Campo de la Real Federación Española de Golf, certificado con la "Q" de Calidad Turística. <https://calidadturisticaohoy.es/ESP/m/36/520/Reconocimientos/Listados/El-Campo-de-la-Real-Federacion-Espanola-de-Golf--certificado-con-la-Q-de-Calidad-Turisti>. Accessed 22 sep 2018.
- Kim, W., & Walker, M. (2012). Measuring the social impacts associated with Super Bowl XLIII: Preliminary development of a psychic income scale. *Sport Management Review*, 15, 91-108. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2011.05.007>
- Ko, Y., Kim, Y., & Lee, J. (2010). The role of involvement and identification on event quality perceptions and satisfaction. A case of US Taekwondo Open. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 22, 25-39. <https://doi.org/10.1108/13555851011013137>
- KPGM (2016). Golf Participation Report for Europe 2016. http://golfbenchmark.com/article/golf_participation_report_for_europe_2016. Accessed 7 jul 2019.
- Lambrecht, K. W., Kaefer, F., & Ramenofsky, S. D. (2009). Sportscape factors influencing spectator attendance and satisfaction at professional golf association tournament. *Sport Marketing Quarterly*, 8, 165-172. <http://fitpublishing.com/content/sportscape-factors-influencing-spectator-attendance-and-satisfaction-professional-golf>. Accessed 22 sep 2020.
- Magaz-González, A. M., Sahelices-Pinto, C., Mendaña-Cuervo, C., & García-Tascón, M. (2020). Overall Quality of Sporting Events and Emotions as Predictors of Future Intentions of Duathlon Participants. *Frontiers in Psychology*, 11, 1432-1445. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01432>.
- Martín Arribas, M. C. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas profesión*, 5(17), 23-29. http://www.enferpro.com/documentos/validacion_cuestionarios.pdf. Accessed 22 sep 2020.
- Martínez-García, J. A., & Martínez-Caro, L. (2010). Rethinking perceived service quality: an alternative to hierarchical and multidimensional models. *Total Quality Management & Business Excellence*, 21, 93-118. <https://doi.org/10.1080/14783360903492694>
- McDougall, G. H., & Levesque, T. (2000). Customer satisfaction with services: putting perceived value into the equation. *Journal of Services Marketing*, 14, 392-410. <https://doi.org/10.1108/08876040010340937>
- McMillan, J., & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. Pearson Educación.
- Montesinos-Saura E., Vegara-Ferri J. M., Morales-Baños V., López-Gullón M. J., López-Sánchez G. F., & Angosto-Sánchez S. (2018). Perceived quality, perceived value, satisfaction and future intentions in participants in swimming crossings. *Journal of Physical Education and Sport*, 18, 1316-1322. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.s3195>
- Murray, D., & Howat, G. (2002). The relationships among service quality, value, satisfaction, and future intentions of customers at an Australian sports and leisure centre. *Sport Management Review*, 5(1) 25-43. [https://doi.org/10.1016/S1441-3523\(02\)70060-0](https://doi.org/10.1016/S1441-3523(02)70060-0)
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*, 49, 41-50. <https://doi.org/10.1177/002224298504900403>
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64, 12-40. <https://n9.cl/grs6b>. Accessed 20 sep 2018.
- Pérez-Campos, C. (2010). *Análisis de la Calidad de Servicio en los Eventos Deportivos: Calidad Percibida y Satisfacción de los Espectadores y de Los Deportistas*. Ph.D. tesis, Universitat de València, Servei de Publicacions, Valencia. <https://doi.org/10.10803/52093>
- Pérez, C., Fernández, J. S., & Rojas, A. (1998). *Investigar mediante encuestas: Fundamentos teóricos y aspectos prácticos*. Síntesis.
- Pérez, A. (2001). Modelo y sistema de evaluación de la Empresa Cubana de Alto Desempeño. En *Seminario Iberoamericano para la Ciencia y la Innovación*. La Habana. Cuba.
- Pincay Quimiz, V., & Romero Maquillón, M. G. (2015). *Diseño e implementación de un sistema de control interno para optimizar el uso de los recursos humanos, materiales y financieros en la urbanización Mocoli golf club de la ciudad de Guayaquil*. Tesis doctoral. Facultad de ciencias administrativas. Universidad de Guayaquil.
- Real Federación Andaluza de Golf -RFAG- (2020a). *Datos estadísticos. Recuento de campos por autonomías*. <https://n9.cl/30z3>. Accessed on 15 August 2020.
- Real Federación Andaluza de Golf -RFAG- (2020b). *Guía oficial de campos de golf 2020*. <http://www.rfegolf.es/PaginasServicios/DetallesDescarga.aspx?Did=1147>. Accessed on 15 August 2020.
- Real Federación Española de GOLF -RFAG- (2020). *Evolución de licencias desde 1967*. <http://www.rfegolf.es/ArticulosDocumento/LICENCIAS/evolucionlicencias.pdf>. Accessed 11 Feb 2019.
- Ringle, C. M., Wende, S., & Becker, J. M. (2015). *SmartPLS 3*. Boenningstedt: SmartPLS GmbH, <http://www.smartpls.com>.
- Ruiz, A. (2014). *La operacionalización de elementos teóricos al proceso de medida*. col. Omado, Barcelona: Universitat de Barcelona. <http://hdl.handle.net/2445/53152>. Accessed 20 Feb 2019.
- Serrano-Gómez, V., Rial-Boubeta, A., García-García, O., & Hernández-Mendo, A. (2010). La evaluación de la calidad percibida del servicio como elemento clave para la gestión de los clubs de golf en España. *Apunts Educación Física y Deportes*, 102, 95-105. <https://n9.cl/bgjc>. Accessed on 15 August 2016.
- Serrano-Gómez, V., Rial Boubeta, A., García-García, O., & Gamba i Pinasa, V. (2013). QGOLF-9: Escala para la evaluación de la calidad percibida en los clubes de golf. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 111-121. <https://n9.cl/nv6e7>. Accessed on 15 August 2016.
- Shonk, D. J., & Chelladurai, P. (2008). Service quality, satisfaction, and intent to return in event sport tourism. *Journal of Sport Management*, 22, 587-602. <https://doi.org/10.1123/jsm.22.5.587>
- Theodorakis, N., Kambitsis, C., Laios, A., & Koustelios, A. (2001). Relationship between measures of service quality and satisfaction of spectators in professional sports. *Journal of Service Theory and Practice*, 11, 431-438. <https://doi.org/10.1108/09604520110410638>
- Theodorakis, N., Kostas, A., Tsigilis, N., & Karvounis, S. (2013). Predicting spectators' behavioural intentions in professional football: the role of satisfaction and service quality. *Sport Management Review*, 16, 85-96. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2012.05.004>
- Thomas, J. R., & Nelson, J. K. (2007). *Métodos de investigación en actividad física*. Les Guixeres, Editorial Paidotribo.
- Trigueros, R., Magaz-González, A. M., García-Tascón, M., Alias, A., & Aguilar-Parra, J. M. (2020). Validation and Adaptation of the Academic-Resilience Scale in the Spanish Context. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 3779-3790. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113779>
- Tsitskari, E., Tsiotras, D., & Tsiotras, G. (2006). Measuring service quality in sport services. *Total Quality Management & Business Excellence*, 17(5), 623-631. <https://doi.org/10.1080/14783360600588190>
- Vacher, P., Nicolas, M., Martinet, G., & Mourot, L. (2017). Changes of swimmers' emotional states during the preparation of national championship: do recovery-stress states matter? *Frontiers in Psychology*, 8, 1043. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01043>
- Venerandi, M. (2012). *Propuesta de un modelo gráfico de análisis aplicado en las organizaciones deportivas municipales de Castilla-La Mancha*. (Doctoral dissertation, Universidad de Castilla-La Mancha. http://igoid.uclm.es/Tesis/Tesis_MarceloVenerandiOjeda.pdf. Accessed 11 Feb 2019.
- Visitacostadelsol.com. (2018). Turismo y Planificación Costa del sol. <http://www.visitacostadelsol.com>. Accessed 11 Jun 2019.
- Wieserma, L. D. (2001). Conceptualization and development of the sources of enjoyment in youth sport questionnaire. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 5(3), 153-157. https://doi.org/10.1207/S15327841MPEE0503_3
- Zhu, W., Ennis, C. D., & Chen, A. (1998). Many-faceted rasch modeling expert judgment in test development. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 2(1), 21-39. https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0201_2
- Zarco-Pérez, P., Gallardo, A., García-Unanue, J., Plaza-Carmona, M., Felipe, J. F., García-Tascón, M. Burillo, P & Gallardo, L. (2012). Análisis de la accesibilidad en los campos de golf de la Región de Murcia. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 7(20), 89-94. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v7i20.54>
- Zeithaml, V., Berry, L., & Parasuraman, A. (1996). The behavioral consequences of service quality. *Journal of Marketing*, 60, 31-46. <https://doi.org/10.2307/1251929>

El uso de mascarilla en el deporte: una revisión integradora durante la Covid-19

The use of masks in sport: an integrative review during Covid-19

Joel Manuel Prieto Andreu

Universidad Internacional de la Rioja

CORRESPONDENCIA:

Joel Manuel Prieto Andreu

joelmanuel.prieto@unir.net

Recepción: septiembre 2020 • Aceptación: enero 2021

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Prieto, J.M. (2021). El uso de mascarilla en el deporte: una revisión integradora durante la Covid-19. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 393-410. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1554>

Resumen

El uso de la mascarilla en el ámbito deportivo se ha estudiado para mejorar el rendimiento del deportista y como protección ante un ambiente contaminado, como el existente en el panorama pandémico actual de la Covid-19. La presente revisión analiza la repercusión de la mascarilla en diferentes factores fisiológicos mientras se hace ejercicio físico. Se hizo una selección aleatoria de 2420 estudios publicados en Google Académico, 118 en SCOPUS y de 137 publicados en WOS entre los períodos de 2016-2020, con el 95% de confianza y +/- 4,3 de error muestral, el cual sirvió para la selección y análisis final de 10 estudios escogidos intencionalmente siguiendo los niveles de evidencia del CTFPHC y el rigor metodológico de un sistema de clasificación estructurado llamado PEDro Scale. Los resultados destacan que el uso de mascarillas en deportistas provoca respiración hipóxica e hipercápnica a una intensidad determinada; el uso de mascarillas como la Elevation Training Mask (ETM) entrena los músculos respiratorios, pero no mejora el rendimiento anaeróbico láctico, como sí lo hace el entrenamiento hipóxico intermitente (IHT) en altura. Se discute sobre las condiciones de hipoxia e hipercapnia y el uso de las mascarillas para la mejora del rendimiento físico en deportistas.

Palabras clave: mascarilla, deporte, hipoxia, hipercapnia, Covid-19.

Abstract

The use of the mask in the sports field has been studied to improve the athlete's performance and its protection against a contaminated environment, such as the one existing in the current pandemic panorama of Covid-19. This review analyzes the impact of the mask on different physiological factors while doing physical exercise. A random selection was made of 2,420 studies published in Scholar Google, 118 in SCOPUS and 137 studies published in WOS between the periods 2016-2020, with 95% confidence and +/- 4.3 sampling error, which served for the selection and final analysis of 10 studies chosen intentionally following CTFPHC levels of evidence and the methodological rigor of a structured classification system called PEDro Scale. The results highlight that the use of masks in athletes causes hypoxic and hypercapnic breathing at a certain intensity; the use of masks such as the Elevation Training Mask (ETM) trains the respiratory muscles but does not improve lactic anaerobic performance as intermittent hypoxic training (IHT) does in height. It is discussed about hypoxia and hypercapnia conditions and the use of masks to improve physical performance in athletes.

Key words: mask, sport, hypoxia, hypercapnia, Covid-19.

Introducción

La investigación sobre el uso de mascarillas en el ámbito deportivo se puede concretar en dos vertientes: estudios que emplean las mascarillas para simular una altitud determinada para mejorar el rendimiento del deportista (Bellovary et al., 2019; Porcari et al., 2016; Sellers, Monaghan, Schnaiter, Jacobson, & Pope, 2016) y estudios recientes que los emplean como factor de protección ante un ambiente contaminado o que examinan sus repercusiones fisiológicas en un grupo único o comparando un grupo con un determinado tipo de mascarilla con un grupo control (Freemas, Wilhite, Greenshields, Adamic, & Mickleborough, 2020; Guo & Fu, 2019; Jung, Lee, John, & Lee, 2019; Pifarré, Zabala, Grazioli, & Maura, 2020; Tobin, Costalat, & Renshaw, 2020; Wagner & Clark, 2016; Wong, 2020). En el panorama pandémico del año 2020, en el que se ha establecido la obligación de llevar mascarilla, esta revisión tiene el objetivo de analizar la literatura sobre el uso de la mascarilla, planteando cuáles podrían ser sus repercusiones mientras se hace ejercicio físico.

Hay estudios que analizan los efectos en los atletas al usar mascarillas especializadas que restringen el flujo de aire y simulan el entrenamiento en altitud. El entrenamiento en altitud y el entrenamiento de los músculos respiratorios (RMT) pueden mejorar el rendimiento en atletas de élite, se han desarrollado varios dispositivos para ayudar a los atletas a ganar ventaja en competición, como, por ejemplo, la Elevation Training Mask 2.0 (ETM). La ETM simula supuestamente el entrenamiento en altitud y se ha sugerido para aumentar la capacidad aeróbica (VO_{2max}), el rendimiento de resistencia y la función pulmonar. Según los resultados de Porcari, et al. (2016) el uso del ETM puede mejorar los marcadores específicos del rendimiento de resistencia, el Volumen Máx. de Oxígeno (VO_{2max}), el Umbral Ventilatorio (UV) y el Umbral de Compensación Respiratoria (UCR), más allá de las mejoras observadas solo con el entrenamiento por intervalos. Sin embargo, siguiendo a Jung, Lee, John, y Lee (2019) se necesitan estudios futuros para determinar si la exposición repetida a ejercicio de alta intensidad con un ETM proporciona beneficios similares a los del entrenamiento en altitud.

En cuanto al tipo de mascarillas, la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2020) hace hincapié en que deben tenerse en cuenta las siguientes características: número de capas de tela, transpirabilidad del material, cualidades hidrófobas, forma y ajuste de la mascarilla, ya que la resistencia a la respiración puede estar determinada por el grosor del material, tamaño de la mascarilla y por la cobertura total o parcial de la nariz

y de la boca. Por otro lado, el uso de mascarillas como protectoras de agentes microbianos, ya sean quirúrgicas, higiénicas o con filtro de partículas FFP1-3 (filtran entre el 78% y el 98% de las partículas), el uso de respiradores integrales con filtros P100 (hasta 99.2% de protección de mucosas y articulados virales), o las N95 que retienen el 95% de las partículas de $0,3 \mu m$ (micrómetros), siendo las recomendadas por la National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) (2020), pueden verse afectadas por la humedad, ya que durante el ejercicio se crea un microclima cálido y húmedo en el que también proliferan secreciones nasales, siendo más recomendable que las mascarillas quirúrgicas o especializadas el uso de telas sintéticas que reduzcan el calor, aunque presenten una menor barrera al flujo de entrada y salida de gérmenes. Por otra parte, ante un clima contaminado por aerosoles o gotículas con carga vírica diseminada en forma de nube, el uso de mascarillas resultaría ineficiente, ya que no se protegerían las mucosas oculares con este tipo de dispersión virulenta. En base a los estudios de turbulencia (Bourouiba, 2020), aún se tiene que evaluar la integridad y la capacidad de aislamiento de las lentes oculares como mecanismos de protección ante dispersiones víricas.

En la actualidad, tras poco más de medio año desde que inició el estado de alarma en España, existe incertidumbre acerca de cuánto tiempo el SARS-COV-2 (enfermedad Covid-19) permanece en el aire cuando se estornuda o cuando se esparcen en el aire las partículas de virus en aerosol. Siguiendo la investigación de Leung et al. (2020) las mascarillas quirúrgicas pueden reducir eficazmente la emisión de partículas del virus al medio ambiente en gotitas respiratorias, pero no en aerosoles. Según la NIOSH (2020) el uso de mascarillas o respiradores dependerá de la capacidad de protección que se necesite frente a un ambiente contaminado con una determinada carga vírica.

La elasticidad de la propia mascarilla también puede reducir la capacidad antimicrobiana de la misma, una mascarilla quirúrgica de 3 capas, de las cuales la central es una capa "Melt Brown", posee una porosidad que evita el paso de micropartículas de $0,1 \mu m$, un FFP2 o N95 de $0,3 \mu m$ y una FFP3 de $0,023 \mu m$ (Zhu, et al., 2020), por ejemplo, el tamaño del SARS-COV-2 se sitúa entre $0,06$ y $0,14 \mu m$, en cambio, el dióxido de carbono (CO_2) tiene $0,000232 \mu m$. Por tanto, el SARS-COV-2 es aproximadamente 500 veces más grande que una molécula de CO_2 . Sin embargo, si la mascarilla se arruga o estira durante el ejercicio, dicha porosidad se puede ver afectada, de modo que su capacidad protectora antimicrobiana podría verse deteriorada durante el ejercicio. Por otra parte, el comportamiento de las partículas con un tamaño menor a $0,3 \mu m$ es menos

predecible que el de las partículas de gran tamaño, este comportamiento se puede describir a través del movimiento browniano, fenómeno por el cual partículas con esta masa son lo suficientemente pequeñas como para no tener impedimentos cuando viajan en el aire, describiendo un patrón errático cuando interactúan con otras moléculas en el aire como nitrógeno u oxígeno, siendo más difíciles de capturar por los filtros de las mascarillas (Del Río Haza, López, Tobón, Leyva, & García (2020). Siguiendo a Guo, y Fu (2019) las partículas en suspensión de menos de 2,5 μm (PM_{2,5}), como el SARS-CoV-2 que mide entre 0,08 y 0,2 μm , parecen ser un mejor indicador de la contaminación urbana que las que se venían utilizando hasta ahora, las PM₁₀ (material particulado de 10 μm o menos de diámetro), esto es debido a que su origen es antropogénico en una alta proporción, es decir, los contaminantes son el resultado de actividades humanas.

Según Guo y Fu (2019) la exposición a largo plazo a material particulado de 2,5 μm o menos de diámetro (PM_{2,5}), de menos de 10 μm (PM₁₀), dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido de carbono (CO) y ozono (O₃) puede provocar enfermedades cardiopulmonares. Siguiendo a Chen et al (2013) dicha exposición podría provocar infecciones respiratorias y otras comorbilidades. En la misma línea, la contaminación del aire también puede reducir capacidad cognitiva, aumenta la ansiedad y tiene otros efectos psicológicos negativos (Pun, & Manjouride, 2017). Además, la literatura sobre salud deportiva también proporciona evidencia sobre el efecto negativo de la contaminación del aire en la salud y en el rendimiento de los atletas (Rundell, 2012).

La presente revisión analiza la literatura existente sobre el uso de la mascarilla en el ámbito deportivo en las principales bases de datos JCR y SCOPUS. Se plantean las siguientes preguntas: ¿es seguro para los deportistas hacer ejercicio físico con mascarilla?, ¿el uso de mascarillas durante el ejercicio físico afecta al rendimiento? Los 10 artículos analizados en los resultados de la revisión estudian el uso de la mascarilla y su repercusión en diferentes factores fisiológicos mientras se hace ejercicio físico. Se discute sobre las condiciones de hipoxia e hipercapnia y sobre el uso de las mascarillas para la mejora del rendimiento físico en deportistas.

Método

La revisión es integradora con un enfoque sistemático centrado en el movimiento metodológico de la Práctica Basada en la Evidencia (PBE) (Whittemore, Chao,

Jang, Minges, & Park, 2014). Tiene un carácter cualitativo, cuya principal técnica de recolección de datos fue el análisis de contenido de cada uno de los registros seleccionados de forma aleatoria, que hicieron parte de la muestra estratificada aplicada para tal fin. Este tipo de revisión integradora se centra fundamentalmente en sintetizar los conocimientos teóricos y evidencias científicas sobre las repercusiones que tiene el uso de la mascarilla en el ámbito deportivo. Esta revisión siguió las directrices de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas con la finalidad de estructurar el correcto desarrollo del manuscrito (Hutton et al., 2015).

La población de estudio se centró en todas aquellas publicaciones Open Access, registradas e identificadas en ISI Web of Science (WoS) y en SCOPUS, con los términos de búsqueda en sus títulos, resúmenes o palabras claves: mask and sport. Estas palabras fueron combinadas de la siguiente forma: mask AND sport. El uso de estos términos en inglés se hizo en vista que es el idioma en el que todos los trabajos indexados en WoS cuentan con registros. Lo que reduce la omisión involuntaria de casos sensibles de análisis. Por otra parte, se limitó la búsqueda a los últimos 5 años (desde enero de 2016 hasta agosto de 2020) por considerarse contribución científica reciente y debido tanto al exceso de referencias en los últimos 10 años sobre literatura que empleaba el uso de mascarillas para mejorar el rendimiento del deportista como por el silencio documental en los últimos años sobre el uso de mascarillas como protección ante un ambiente contaminado, literatura que ha proliferado en el año 2020 a causa de la pandemia.

La centralidad del estudio en torno a WoS fue motivada a que es una de las bases de datos con el mayor número de revistas y reconocimiento científico en la actualidad, además de ser la más antigua y de mayor impacto académico reconocido a nivel internacional, siendo 24891 revistas registradas si se tienen en cuenta las revisas Core de Web of Science, en contraposición a Scopus, la cual le sigue con 24701 revistas registradas. En total, se identificaron 137 registros en WoS y 118 en SCOPUS. De este total, se hizo una selección aleatoria de 34 registros en WOS y de 30 en SCOPUS, distribuidos de forma estratificada, con el 95% de confianza y +/- 4,3 de error muestral (tabla 1). Esta selección se hizo partiendo de una tabla de números aleatoria creada ad-hoc por el autor, la cual sirvió para seleccionar cada caso de estudio por año asignando a estos un número único de identificación (véase tabla 1).

Se realizó otra búsqueda desde enero de 2016 hasta agosto de 2020 en Scholar Google, un buscador espe-

Tabla 1. Selección aleatoria y estratificada de registros en WOS y SCOPUS.

Año	Artículos		Proporción		Muestra del estrato	
	WOS	SCOPUS	WOS	SCOPUS	WOS	SCOPUS
2020	13	19	9,6%	16,1%	4	5
2019	39	29	28,5%	24,6%	8	7
2018	31	24	22,6%	20,3%	10	4
2017	30	23	21,8%	19,5%	7	8
2016	24	23	17,5%	19,5%	5	6

Fuente: Elaborada por el autor a partir de los datos extraídos en WoS y SCOPUS.

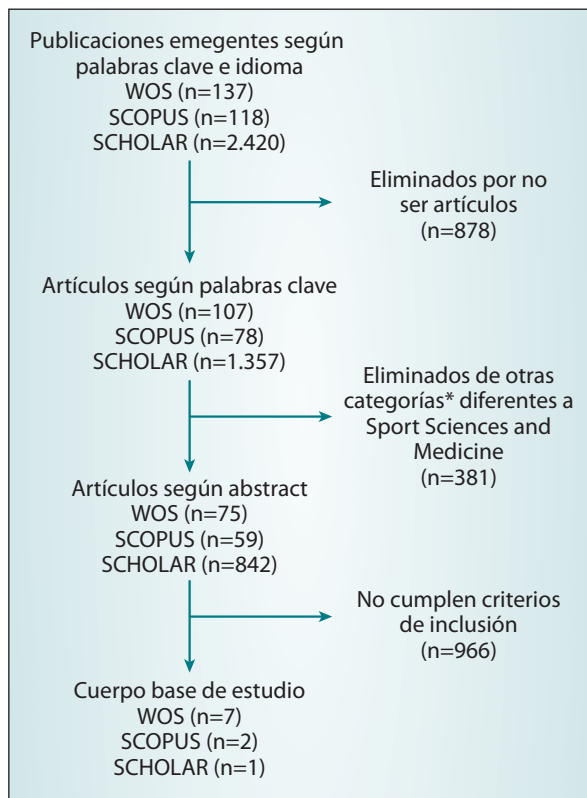


Figura 1. Flujograma de la selección del cuerpo base de estudio.

cializado en la búsqueda de contenido y bibliografía científico-académica. Las palabras clave utilizadas para la búsqueda en Scholar Google fueron: mask AND sport. Del subtotal de registros en Scholar sin incluir citas ni patentes (2420), WOS (137) y SCOPUS (118), se incluyeron 10 estudios en la revisión integradora en la última fase de inclusión de artículos, como se puede observar en el flujograma de la figura 1.

Se aplicó el referente PICR (Participantes / Intervención / Comparación / Resultados) y los siguientes criterios de inclusión: estudios peer-reviewed y Open Acces con acceso full-text, experimentales, aleatorizados y controlados con grupo experimental (con mascarilla) y control (sin mascarilla); se reflejan los diferentes parámetros fisiológicos de medida y los resultados

se han obtenido con escalas y unidades de medición que han sido proporcionadas por los estudios; trabajos publicados del año 2015 en adelante, en todos los contextos geográficos, y escritos en español y en inglés; artículos pertenecientes eminentemente a las categorías* de Sport sciences, y en menor medida a las categorías Pharmacology Pharmacy, Chemistry Analytical, Biochemical Research Methods y Engineering Electrical Electronic. Los participantes de los estudios analizados en la revisión fueron deportistas (hombres y mujeres moderadamente entrenados). En cuanto al criterio de intervención, se seleccionaron estudios experimentales y se descartaron estudios epidemiológicos y revisiones. En cuanto al criterio de comparación, se tuvieron en cuenta los estudios que incluyeron los que determinaban dos grupos, el grupo de deportistas que usaba mascarilla y pasaba por algún proceso de entrenamiento o prueba de esfuerzo, y el grupo control que no lo experimentaba. Por último, bajo el criterio de resultados, se tuvieron en cuenta aquellos estudios que demostraban estadísticamente la influencia del uso o no de la mascarilla y sus repercusiones sobre distintos parámetros fisiológicos.

Respecto a los criterios de exclusión, se han omitido comunicaciones de congresos publicados en libro de actas, trabajos de fuentes académicas no confiables, referencias anteriores al 2015, trabajos de repositorios institucionales y publicaciones en revistas de divulgación, revisiones o tesis. Por otra parte, el rigor metodológico se evaluó mediante un sistema de clasificación estructurado llamado PEDro Scale (Verhagen et al. 1998) utilizado para evaluar cuantitativamente la validez externa, la calidad metodológica y la descripción estadística de estudios aleatorizados experimentales.

Por otra parte, los niveles de evidencia, validez interna y grados de recomendación se evaluaron a través del Canadian Task Force on Preventive Health Care (CTFPHC) (2012). Por último, la probabilidad de sesgos y la preocupación sobre la aplicabilidad de los resultados se evaluó con el instrumento Quadas-2 (Ciapponi, 2015).

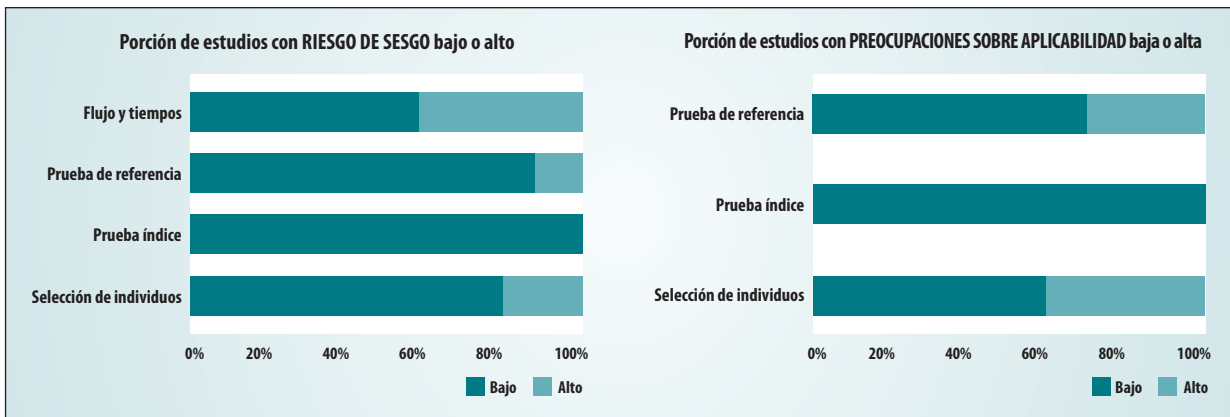


Figura 2. Estudios con riesgo de sesgo y con preocupaciones sobre aplicabilidad baja o alta.

Resultados

De los 10 artículos analizados, 7 de ellos se encuentran publicados en revistas JCR. El H index y el cuartil de cada revista fue obtenido a través del Ranking Scimago de 2019 en la categoría Sports Science. El 40% de los artículos pertenece a revistas situadas en el cuartil Q1, el 30% en Q3, el 20% en Q2 y el 10% en Q4. Siguiendo el instrumento QUADAS-2 para la evaluación de la calidad de estudios de precisión diagnóstica, todos los estudios analizados en la revisión poseen una baja probabilidad de sesgo y generan poca preocupación respecto de su aplicabilidad (véase figura 2).

Respecto a PEDro Scale, la escala de 11 criterios PEDro identifica con rapidez cuales de los ensayos aleatorios pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9), validez externa (criterio 1: información especificada o no sobre la elección de los sujetos) y suficiente información estadística para hacer que los resultados sean interpretables (criterios 10 y 11). El 40% de los artículos cumple con 5 o menos criterios, el 40% cumple entre 7 u 8 criterios y el 20% 9 o más criterios.

En todos los estudios se les aplicó consentimiento informado a todos los participantes. El 80% de los estudios posee validez interna y externa, poseen buena evidencia para recomendación y los resultados son fácilmente interpretables en la mayoría de ellos. No obstante, la mayoría de los estudios con grupo único, así como los estudios que comparaban grupo de control (sin mascarilla) con grupo experimental (con mascarilla), no cegaron ni a los participantes ni a los evaluadores, además, el efecto de enmascaramiento no tuvo lugar en buena parte de los estudios analizados puesto que la asignación grupal no fue oculta, por lo que se disminuyó la validez interna en este sentido y se redujo la cantidad de criterios cumplidos en PEDro Scale. Los datos extraídos de la síntesis se insertaron en la tabla 2.

Discusión

La presente revisión analiza la contribución científica sobre el uso de la mascarilla en el ámbito deportivo, planteando cuáles podrían ser sus repercusiones mientras se hace ejercicio físico. Se ha planteado si es seguro para los deportistas hacer ejercicio físico con mascarillas. En este sentido, la literatura que ha estudiado las condiciones de hipoxia e hipercapnia usando mascarilla durante el ejercicio físico es reducida y contemporánea (Jung, 2019; Pifarré, 2020; Tobin, Costalat, & Renshaw, 2020; Wong, 2020). Siguiendo a Jung, et al. (2019) se observó en el ensayo con mascarilla una mayor respuesta en la presión arterial sistólica en reposo y una mayor frecuencia cardiaca, mientras que la saturación de la oximetría de pulso fue menor durante la prueba de ciclismo con una intensidad al 70% del VO_2 pico en comparación con el ensayo sin mascarilla, concluyendo que el ciclismo de alta intensidad induce una hipoxemia moderada, retrasando la recuperación cardíaca autónoma del ejercicio. En la misma línea, en el estudio de Pifarré et al. (2020) donde evaluaron el impacto fisiológico de la hipercapnia y la hipoxia generada por las mascarillas durante la práctica de deportes aeróbicos, registraron una disminución del O_2 (hipoxia) y un aumento del CO_2 (hipercapnia) antes, durante y después del ejercicio, destacando una disminución en la saturación arterial de O_2 post-ejercicio. Los autores concluyeron que el uso de mascarillas durante un breve ejercicio con intensidad alrededor de 6-8 METS, disminuye el O_2 en un 3.7% y aumenta la concentración del CO_2 , aunque no fue un análisis ergo-espirométrico, sino un análisis sobre la composición gaseosa que inhaló la población objeto de estudio durante el ejercicio con mascarilla. Probablemente, durante el ejercicio físico moderado-alto la velocidad del aire inspirado y espirado contra la mascarilla es mayor, por lo que la mascarilla podría ensanchar sus poros.

Tabla 2. Síntesis de resultados de la revisión integradora.

Estudio	Rigor metodológico	Objetivo	Participantes	Procedimiento	Parámetros de medida	Resultados y conclusiones
1- Wagner, D.R., y Clark, N.W. (2016). Similar results for face mask versus mouthpiece during incremental exercise to exhaustion.	- PEDro Scale: 7 - *Recomendación: A - Nivel Evidencia: I - Validez interna: B - Validez externa: si - Citas en Scholar: 7 - Revista: Journal of Sports Sciences - H index: 128 (Q1)	Comparar los datos de análisis de gases metabólicos entre boquilla con clip nasal y mascarilla.	14 voluntarios, 7 hombres y 7 mujeres (25,1 ± 2,7 años).	Completaron dos pruebas máximas aleatorias en cinta rodante en 1 semana, una prueba con clip nasal y otra con mascarilla.	- Volumen Máx. de Oxígeno (VO ₂ max) - Ventilación por minuto (VM) - Fracción de O ₂ espirado (FEO ₂) - Dióxido de carbono (FECO ₂) - Frecuencia respiratoria (FR) - Volumen corriente (VC) - Frecuencia Cardíaca (FC) - Esfuerzo percibido (EP)	La diferencia en el consumo máximo de oxígeno (VO ₂ max) entre clip nasal (52,7±11,3 ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹) y mascarilla (52,2±11,7 ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹) no fue significativa (p=.53). Además, las diferencias entre clip nasal y mascarilla en el resto de parámetros no fue significativo (p>.05). La selección de clip nasal o mascarilla no afecta en el intercambio de gases ni en los patrones de respiración del participante.
2- Porcari, J.P. et al (2016). Effect of wearing the elevation training mask on aerobic capacity, lung function, and hematological variables.	- PEDro Scale: 10 - *Recomendación: A - Nivel Evidencia: I - Validez interna: B - Validez externa: si - Citas en Scholar: 51 - Revista: Journal of Sports Science and Medicine - H index: 58 (Q2)	Conocer los efectos de la Elevation Training Mask 2.0 (ETM), que simula supuestamente el entrenamiento en altitud.	25 voluntarios (16 hombres y 9 mujeres) moderadamente entrenados.	Completaron 6 semanas de entrenamiento en cicloergómetro de alta intensidad, el grupo control sin mascarilla (12) y experimental con mascarilla (12) se asignó al azar.	- Volumen Máx. de Oxígeno (VO ₂ max) - Umbral ventilatorio (UV) - Umbral de Compensación Respiratoria (UCR) - Función pulmonar - Presión de inspiración máxima - Hemoglobina - Hematocrito	Hubo una mejora significativa en el VO ₂ max tanto en el grupo de control (13,5%) como en el de mascarilla (16,5%). Solo el grupo de mascarilla tuvo mejoras significativas en el umbral ventilatorio (UV) (13,9%), producción de potencia (PO) en UV (19,3%), umbral de compensación respiratoria (UCR) (10,2%) y PO en el UCR (16,4%) de antes y después de la prueba. Usar el ETM no parece actuar como un simulador de altitud, sino más como un dispositivo de entrenamiento de los músculos respiratorios.
3- Sellers, J.H., Monaghan, T.P., Schnaiter, J.A., Jacobson, B.H., y Pope, Z.K. (2016). Efficacy of a Ventilatory Training Mask to Improve Anaerobic and Aerobic Capacity in Reserve Officers' Training Corps Cadets.	- PEDro Scale: 8 - *Recomendación: A - Nivel Evidencia: I - Validez interna: B - Validez externa: si - Citas en Scholar: 11 - Revista: Journal of Strength and Conditioning Research - H index: 121 (Q1)	Examinar la eficacia de una mascarilla de entrenamiento ventilatorio para mejorar la aptitud anaeróbica/ aeróbica en cadetes.	17 cadetes del Cuerpo de Entrenamiento de Oficiales de Reserva (CEOR) de una universidad del Medio Oeste.	Entrenamiento físico de 6 semanas, el grupo control sin mascarilla (8) y grupo experimental con mascarilla (9) con ajuste para simular una altitud de 2750m.	- Volumen Máx. de Oxígeno (VO ₂ max) - Antropometría - Prueba anaeróbica de Wingate de 30" (WAnT) - Índice de fatiga.	No hubo un efecto significativo (p ≤ 0.05) entre los grupos sobre el índice de fatiga, la capacidad anaeróbica, la potencia máxima, el VO ₂ máx. o en el tiempo hasta el agotamiento. Estos resultados sugieren que el uso de la máscara de entrenamiento ventilatorio durante el entrenamiento no provocó adaptaciones aeróbicas o anaeróbicas superiores en los cadetes del CEOR.
4- Guo, M., y Fu, S. (2019). Running with a Mask? The Effect of Air Pollution on Marathon Runners' Performance.	- PEDro Scale: 4 - *Recomendación: M - Nivel Evidencia: II-2 - Validez interna: M - Validez externa: si - Citas en Scholar: 7 - Revista: Journal of Sports Economics - H index: 44 (Q3)	Relacionar el nivel de contaminación en el aire con el rendimiento de los corredores a través de un modelo matemático.	314.341 corredores populares de maratón en 37 países en 56 eventos de carreras en China entre 2014 y 2015.	Los datos del índice diario de calidad del aire (IDCA) proceden del Ministerio de Protección Ambiental de China y los datos meteorológicos de la base de datos de Bloomberg.	- Índices de 6 contaminantes: partículas en suspensión de -2,5µm (PM2.5), de -10µm (PM10), dióxido de azufre (SO ₂), dióxido de nitrógeno (NO ₂), monóxido de carbono (CO) y ozono (O ₃) - Fórmula matemática: índice de polución, condiciones climáticas, temperatura, velocidad del viento, humedad relativa y precipitación, filtrando por edad y género.	El estándar establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para las concentraciones de PM _{2.5} , PM ₁₀ y SO ₂ es de 25, 50 y 20 µg/m ³ de media cada 24 horas, respectivamente. Sin embargo, las medias durante las horas de carrera en la muestra de estudio fueron aproximadamente de 74, 105 y 22 µg/m ³ , lo que sugiere efectos nocivos sobre el rendimiento de los corredores.
5- Jung, H.C., Lee, N.H., John, S.D., y Lee, S. (2019). The elevation training mask induces modest hypoxaemia but does not affect heart rate variability during cycling in healthy adults.	- PEDro Scale: 8 - *Recomendación: A - Nivel Evidencia: I - Validez interna: B - Validez externa: si - Citas en Scholar: 3 - Revista: Biology of Sport - H index: 23 (Q2)	Examinar los efectos de la mascarilla de entrenamiento de elevación (ETM) sobre la hemodinámica y la FC en ciclistas sanos.	20 voluntarios iniciales, pero incluidos 15 ciclistas sanos (9 hombres y 6 mujeres con 27,0 ± 1,14 años) como criterios de elección: % grasa <30% y sin patologías.	Completaron 2 entrenamientos de ciclismo de 40", con y sin mascarilla, con 3 fases de 10': 50% de VO ₂ pico, 70% de VO ₂ pico y recuperación. Se utilizó un monitor ECG Activwave-Cardio para medir las variables.	- Presión arterial - Frecuencia Cardíaca (FC) - Saturación de la oximetría de pulso (SPO ₂) en cada fase	Se observó una mayor respuesta en la presión arterial sistólica (p=.035) en reposo, una mayor frecuencia cardíaca (p=.047), un menor intervalo entre latidos durante la recuperación (p=.01) y una menor SPO ₂ (p=.033) durante el ciclismo de alta intensidad (70% del VO ₂ pico) en el ensayo con mascarilla. El uso de un ETM durante el ciclismo de alta intensidad (70% del VO ₂ pico) induce una hipoxemia moderada, retrasando la recuperación cardíaca autónoma del ejercicio.
6- Bellovary, B.N. et al. (2019). Effects of high-intensity interval training while using a breathing-restrictive mask compared to intermittent hypobaric hypoxia.	- PEDro Scale: 8 - *Recomendación: A - Nivel Evidencia: I - Validez interna: B - Validez externa: si - Citas en Scholar: 2 - Revista: Journal of Human Sport and Exercise - H index: 23 (Q3)	Determinar los efectos de la ETM en comparación con el entrenamiento hipóxico intermitente (IHT) sobre el rendimiento aeróbico y la economía en ciclismo.	30 ciclistas voluntarios sin hipertensión ni enfermedades previas (15 hombres y 15 mujeres) asignados al azar en 3 grupos: ETM (10), IHT (10) y grupo control (10).	Realizaron dos pruebas/semana de 20' de HIIT en 6 semanas midiendo VO ₂ max en cicloergómetro con recuperación activa de 90" a 25 W (10 episodios) con entrada y salida de 5'.	- Volumen Máx. de Oxígeno (VO ₂ max) - Potencia submáxima (PO) de 100, 125 y 150 W	Todos los participantes mejoraron el VO ₂ max y PO en el umbral ventilatorio antes y después del entrenamiento. Los grupos ETM e IHT respondieron de manera similar en el esfuerzo máximo y submáximo después de seis semanas de entrenamiento. El grupo IHT, pero no el grupo ETM, experimentó un aumento de energía glucolítica durante el ejercicio submáximo.
7- Freemans, J.A., Wilhite, D.P., Greenshields, J.T., Adamic, E.M., y Mickleborough, T.D. (2020). Comparison between a facemask and mouthpiece on breathing mechanics and gas exchange variables during high-intensity exercise.	- PEDro Scale: 9 - *Recomendación: A - Nivel Evidencia: I - Validez interna: B - Validez externa: si - Citas en Scholar: 1 - Revista: European Journal of Sport Science - H index: 47 (Q1)	Comparar la mecánica respiratoria, el intercambio de gases y la disnea percibida (RPB) durante el ejercicio de alta intensidad entre una boquilla y una mascarilla facial.	14 hombres entrenados (7 con mascarilla y 7 con boquilla) con función pulmonar normal y que alcanzan un pico de VO ₂ de 45 ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹ o mayor.	Ensayo aleatorizado en grupo con boquilla (Hans Rudolph) y con una mascarilla facial (7450, Hans Rudolph) de 6' al 90% de VO ₂ pico sobre un cicloergómetro (Velotron Pro, Racer Mate, Inc.).	- Mecánica respiratoria - Intercambio de gases - Disnea percibida (DP)	No hubo diferencias significativas en la mecánica respiratoria, las variables de intercambio de gases o la RPB. Estos datos sugieren que la mascarilla facial se puede seguir usando indistintamente con la boquilla e incluso puede ser una alternativa más cómoda durante el ejercicio de alta intensidad.

Tabla 2. Síntesis de resultados de la revisión integradora (continuación).

Estudio	Rigor metodológico	Objetivo	Participantes	Procedimiento	Parámetros de medida	Resultados y conclusiones
8-Pifarré, F., Zabala, D.D., Grazioli, G., y Maura, I. D. (2020). Covid-19 and mask in sports.	- PEDro Scale: 5 - *Recomendación: B - Nivel Evidencia: II-1 - Validez interna: B - Validez externa: no - Citas en Scholar: 3 - Revista: Apunts Medicina de l'Esport - H index: 10 (Q4)	Evaluar el impacto fisiológico de la hipercapnia y la hipoxia generada por las mascarillas durante la práctica de deportes aeróbicos.	8 sujetos (6 hombres y 2 mujeres)	Protocolo de Ruffier mediante 21 flexiones entre 6-8 METS, con y sin mascarilla, al aire libre. Se utilizó un pulsioxímetro (FS20C TEMPI-TEC) y un analizador de gases (MultiRae de Rae Systems®).	- Frecuencia cardíaca (FC). - Concentración de O ₂ y CO ₂ dentro de la mascarilla. - Saturación arterial de O ₂ (SatO ₂).	Se registró una disminución del O ₂ antes del ejercicio (20,9%), durante (18,3%) y post-ejercicio (17,8%) (p<.001), un aumento del CO ₂ en las tres condiciones previas (464,14162, 17000 ppm, respectivamente; p<.001) y una disminución de la saturación basal de O ₂ (97,6±1,5%) respecto a la saturación arterial de O ₂ post-ejercicio (92,1±4,12%) (p<.02). El uso de mascarillas en deportistas disminuye el O ₂ en un 3.7%, provoca respiración hipóxica e hipercápnica en un esfuerzo de 6-8 METS.
9-Tobin, B., Costalat, G., y Renshaw, G.M.C. (2020). Intermittent not continuous hypoxia provoked haematological adaptations in healthy seniors: hypoxic pattern may hold the key.	- PEDro Scale: 5 - *Recomendación: B - Nivel Evidencia: II-3 - Validez interna: M - Validez externa: no - Citas en Scholar: 1 - Revista: European Journal of Applied Physiology - H index: 128 (Q1)	Investigar el efecto de dos patrones hipóxicos (continuos e intermitentes) sobre la adaptación hematológica, el estrés y el daño cardíaco en participantes mayores sanos	15 participantes mayores sin enfermedad previa	Protocolo de tres fases durante 3 semanas consecutivas: 5 días al aire libre sin mascarilla, 5 días de respiración con mascarilla normóxica (FIO ₂ =21%), y 5 días de hipoxia intermitente (IH) adaptados para lograr una saturación de oxígeno periférica media (SpO ₂) del 85% durante ~70' de exposición acumulada a la hipoxia. Después de un periodo de lavado de 5 meses, se recordó a los participantes que realizaran hipoxia continua (CH, SpO ₂ =85%, ~70').	- Recuento de glóbulos rojos (RBCC) - Concentración de hemoglobina (Hb) - Hematocrito (Hct) - Porcentaje de reticulocitos (% Retics) - Inmunoglobulina A secretora (S-IgA) - Cortisol - Troponina T cardíaca (cTnT)	El RBCC solo aumentó el día 5 de tratamiento con Hipoxia intermitente (IH) en comparación con los valores iniciales del día 5 (+7,7%, p<.01) y los valores simulados del día 5 (+12,9%, p<.01). La Hb sólo aumentó en el día 5 de tratamiento con IH en comparación con los valores iniciales del día 5 (+14,7%, p<.01) y los valores simulados del día 5 (+14,3%, p<.01). No se observaron diferencias en S-IgA, cortisol o cTnT después de IH o Hipoxia Continua (CH). Estos resultados revelaron que las diferencias inherentes en los patrones hipóxicos de IH y CH podrían proporcionar componentes cruciales necesarios para desencadenar cambios hematológicos en personas mayores, sin provocar respuestas de estrés inmunológico o dañar el miocardio.
10- Wong, A.Y. et al. (2020). Impact of the Covid-19 pandemic on sports and exercise	- PEDro Scale: 5 - *Recomendación: A - Nivel Evidencia: I - Validez interna: B - Validez externa: si - Citas en Scholar: 0 - Revista: Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology - H index: 8 (Q3)	Investigar el efecto fisiológico de usar una mascarilla durante el ejercicio	23 deportistas voluntarios sanos (10 hombres y 13 mujeres con edad media de 33,8 años)	Se realizaron caminatas escalonadas en tapiz rodante a 4 km/h durante 6' con y sin usar una mascarilla quirúrgica, y en un orden aleatorio con suficiente tiempo de descanso entre los ensayos.	- Frecuencia Cardíaca (FC) - Tasa de Esfuerzo Percibido (TEP)	La frecuencia cardíaca de los sujetos que usaban una mascarilla fue de 128 latidos por minuto y la TEP de 12,7 sobre 20. En aquellos sin mascarilla, los resultados fueron una frecuencia cardíaca de 124 latidos por minuto y un RPE de 10,8. Usar una mascarilla eleva significativamente la frecuencia cardíaca y el esfuerzo percibido.

*Recomendación: Buena evidencia para recomendación (A) / Evidencia moderada (B) / Evidencia contradictoria (C) / Evidencia moderada para no recomendación (D) / Buena evidencia para no recomendación (E) / Evidencia insuficiente para recomendación (I)

Nivel de evidencia: con asignación aleatoria (I) / sin asignación aleatoria (II-1) / evidencia existente en estudios de controles (II-2) / evidencia existente con o sin intervención sin asignación aleatoria (II-3) / Evidencia existente a partir de la opinión de expertos (III)

Validez interna: cumple criterios específicos de un estudio bien diseñado (B: Buena) / no cumple al menos uno de los criterios específicos, pero sin defectos metodológicos (M: moderada) / estudio con al menos un defecto metodológico grave (I: insuficiente).

Por otro lado, la molécula de CO₂ espirada, al ser tan pequeña (0,000232 µm), puede traspasar cualquier mascarilla quirúrgica o con filtro de partículas. Ahora bien, durante el ejercicio físico existe una mayor frecuencia respiratoria y el aire renovado en cada respiración por unidad de tiempo es menor en comparación con un estado basal. Probablemente, con la mascarilla el ciclo respiratorio tiende a tener más duración y el esfuerzo subjetivo percibido podría ser mayor. En la misma línea, en el estudio de Wong et al. (2020) concluyeron que usar una mascarilla eleva significativamente la frecuencia cardíaca y el esfuerzo percibido tan solo caminando a 4 km/h.

En cuanto al uso de mascarillas para mejorar el rendimiento en deportistas, en esta revisión se ha planteado si el uso de mascarillas durante el ejercicio físico afecta al rendimiento. Siguiendo a Porcari et al. (2016) solo el grupo que utilizó la Elevation Training Mask (ETM)

tuvo mejoras significativas en el umbral ventilatorio, producción de potencia y en el umbral de compensación respiratoria, concluyendo que el uso del ETM mientras se participa en un programa de entrenamiento de cicloergómetro intenso durante 6 semanas no parece actuar como un simulador de altitud, sino más como un dispositivo de entrenamiento de los músculos respiratorios. Por otro lado, el estudio de Sellers et al. (2016) comprobó que, entre los grupos con y sin mascarilla, no hubo diferencias sobre el índice de fatiga, la capacidad anaeróbica, la potencia máxima, el VO₂ máx. o en el tiempo hasta el agotamiento, resultados que confirmaron que el uso de la mascarilla de entrenamiento ventilatorio durante el entrenamiento no provocó adaptaciones aeróbicas o anaeróbicas superiores en los cadetes del Cuerpo de Entrenamiento de Oficiales de Reserva (CEOR). Sellers et al. (2016) recomendaron que se utilicen métodos de entrenamiento en altitud

simulados más establecidos cuando se incorpore entrenamiento hipóxico intermitente. En este sentido, la mayoría de estudios en este ámbito comparan grupos que emplean el ETM y los controles para determinar el efecto sobre el rendimiento aeróbico. En cambio, en el estudio de Bellovary et al. (2019) realizaron comparaciones con el entrenamiento hipóxico intermitente (IHT) dando a conocer cómo afecta el ETM y el IHT a la economía del ejercicio. En el estudio de Bellovary et al. (2019) determinaron los efectos sobre el rendimiento aeróbico y la economía en ciclistas mediante entrenamiento hipóxico intermitente (IHT) y ETM, los resultados mostraron que el grupo IHT, pero no el grupo ETM, experimentó un aumento de energía glucolítica durante el ejercicio submáximo, es decir, mejor rendimiento anaeróbico láctico. Por otro lado, Tobin et al. (2020) estudiaron el efecto de dos patrones hipóxicos continuos (CH) e intermitentes (IH) sobre la adaptación hematólogica, el estrés y el daño cardíaco en participantes mayores sanos, concluyendo que el recuento de glóbulos rojos y la concentración de hemoglobina aumentaron al quinto día de tratamiento con IH.

En la situación pandémica actual se deben establecer determinadas medidas de uso de distinto tipo de mascarilla en función del tipo e intensidad de ejercicio físico que se vaya a realizar. En el estudio de Guo, y Fu (2019) relacionaron el nivel de contaminación en el aire con el rendimiento de los corredores a través de un modelo matemático, tuvieron en cuenta los datos del índice diario de calidad del aire y de las condiciones meteorológicas a través de Bloomberg, comprobando que las concentraciones los días de la carrera en distintas ciudades de China superaban los estándares establecidos por la OMS. Se hace necesaria la investigación en la línea de los artículos analizados en esta revisión y la recopilación de información proporcionada por organismos como la OMS, NIOSH o de la UE, que ayude a frenar la propagación del SARS-COV-2 durante la práctica del ejercicio físico.

Conclusiones

Una vez realizada la revisión de la literatura, se destaca que el uso de mascarillas en deportistas provoca respiración hipóxica e hipercápnica, siendo más evidente en ejercicios de intensidad moderada a alta de más de 6 METS. Por otro lado, el uso de una mascarilla como la Elevation Training Mask (ETM) no parece actuar como un simulador de altitud, sino más bien como un dispositivo de entrenamiento de los músculos respiratorios. Además, el entrenamiento hipóxico intermitente (IHT) en altura, al contrario que la ETM, mejora el rendimiento anaeróbico láctico. Por otra par-

te, no hay diferencias significativas en el intercambio de gases ni en los patrones de respiración utilizando una mascarilla o un clip nasal y boquilla en pruebas de esfuerzo, aunque, por un lado, el empleo de clip nasal y boquilla en pruebas incrementales podría alterar los patrones de respiración durante el ejercicio, y, por otro, la mascarilla, además de ser más cómoda, permite alcanzar un pico constantemente más alto de potencia. Por último, siguiendo las consideraciones de varios autores (Toresdahl, & Asif, 2020; Wong et al., 2020) y de acuerdo a los resultados de los estudios analizados en la presente revisión integradora, no se debería recomendar a los deportistas asintomáticos que usen una mascarilla mientras realizan ejercicio físico para evitar la infección con Covid-19 en el entorno comunitario o mientras se viaja, ya que no se reduce significativamente el riesgo de infección y se aumentaría la carga fisiológica del cuerpo, especialmente en aquellos con múltiples comorbilidades subyacentes.

Limitaciones y futuras líneas de investigación

El tamaño de las muestras de la mayoría de los estudios analizados no es representativo y tampoco se proporcionan datos sobre las características de los diferentes tipos de mascarillas empleados, lo que conlleva un alto grado de subjetividad y las conclusiones podrían no ser extrapolables al estado del arte. Tampoco se muestran resultados sobre heterogeneidad entre los resultados del grupo control/experimental de los distintos estudios analizados. En esta línea, los resultados de la presente revisión deberían combinarse a través de un meta-análisis que permitiera valorar las discrepancias de heterogeneidad clínica (participantes, intervenciones, desenlaces), metodológica (diseño, realización, estrategia de análisis) y estadística (variabilidad aleatoria muestral). Por otra parte, la calidad metodológica de los estudios incluidos en el análisis de los resultados no se ha consensuado entre dos o más revisores. Aunque los estudios analizados en la revisión cumplen criterios de validez externa, poseen un alto nivel de evidencia científica y un buen grado de recomendación, echándose en falta referencias de más alto nivel indexadas en JCR en este campo de actuación.

Por otra parte, se hace necesaria la investigación instrumental que ayude a monitorear el flujo y volumen de aire respiratorio. En esta línea, el estudio de Zhou, Costa, & Lukowicz (2020) en el que concluyen que los barómetros con huellas milimétricas incrustadas en las mascarillas pueden funcionar de manera similar a un espirómetro digital que ayude en el monitoreo. Practicar deporte con mascarilla es posible, pero la respira-

ción se podría ir deteriorando durante un ejercicio físico prolongado; por tanto, sería útil una investigación protocolizada para evitar cualquier riesgo de contagio, que estudie la implicación del uso de diferentes tipos de mascarillas en la saturación de oxígeno, acidificación en la sangre y eficiencia respiratoria. Por otra parte, se plantean futuras investigaciones que empleen diferentes tipos de mascarillas a diferentes alturas como método de entrenamiento de los músculos respiratorios, y que sean validados mediante pruebas de esfuerzo y

medición directa de gases. De esta manera se podrá conocer de manera más exacta una mejoría sobre el valor de VO_2 max debido al mayor esfuerzo inspiratorio y espiratorio. Por último, resaltar que existen muy pocos estudios comparativos sobre dispositivos de protección respiratoria durante el ejercicio físico, sería interesante conocer las diferentes condiciones de hipoxia e hiper-capnia analizadas a través de la graduación de filtros o de las particularidades de cada mascarilla mientras se realiza ejercicio físico durante un tiempo prolongado.

BIBLIOGRAFÍA

- Bellovary, B.N., King, K.E., Nunez, T.P., McCormick, J.J., Wells, A.D., Bourbeau, K.C., Fennel, Z.J., Li, Z., Johnson, K.E., Moriarty, T., & Mermier, C.M. (2019). Effects of high-intensity interval training while using a breathing-restrictive mask compared to intermittent hypobaric hypoxia. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(4), 821-833. doi:10.14198/jhse.2019.144.11
- Birtwhistle, R., Pottie, K., Shaw, E., Dickinson, J.A., Brauer, P., Fortin, M., Bell, N., Singh, H., Tonelli, M., Connor, S., Lewin, G., Joffres, M., & Parkin, P. (2012). Canadian Task Force on Preventive Health Care: we're back! *Canadian Family Physician*, 58, 13-5.
- Bourouiba, L. (2020). Turbulent Gas Clouds and Respiratory Pathogen Emissions Potential Implications for Reducing Transmission of Covid-19. *JAMA The Journal of the American Medical Association*, 323(18), 1837-1838. doi:10.1001/jama.2020.4756
- Chen, Y., Ebenstein, A.M., & Greenstone, H.L. (2013). *Evidence on the impact of sustained exposure to air pollution on life expectancy from China's Huai River policy*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 110, 12936-12941.
- Ciapponi, A. (2015). QUADAS-2: instrumento para la evaluación de la calidad de estudios de precisión diagnóstica. *Revista Evidencia Actualización en la Práctica Ambulatoria*, 18(1), 22-26.
- Del Río Haza, F., López, O.G., Tobón, S.H., Leyva, P.D., & García, R.S. (2020). Los aerosoles y los virus. II. La física del contagio aéreo de la Covid-19. Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa.
- Freemas, J.A., Wilhite, D.P., Greenshields, J.T., Adamic, E.M., & Mickleborough, T.D. (2020) Comparison between a facemask and mouthpiece on breathing mechanics and gas exchange variables during high-intensity exercise. *European Journal of Sport Science*, 20(2), 211-218. doi:10.1080/17461391.2019.1628309
- Guo, M., & Fu, S. (2019). Running with a Mask? The Effect of Air Pollution on Marathon Runners' Performance. *Journal of Sports Economics*, 20(7), 903-928. doi:10.1177/1527002518822701
- Hutton, B., Salanti, G., Caldwell, D. M., Chaimani, A., Schmid, C. H., Cameron, C., Loannidis, J. P. A., Straus, S., Thorlund, K., Jansen, J. P., Mulrow, C., Catalá-López, F., Gøtzsche, P. C., Dickersin, K., Boutron, I., Altman, D. A., & Moher, D. (2015). The PRISMA extension statement for reporting of systematic reviews incorporating network meta-analyses of health care interventions: Checklist and explanations PRISMA extension for network meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, 162(11), 777-784. doi:10.7326/M14-2385
- Jung, H.C., Lee, N.H., John, S.D., & Lee, S. (2019). The elevation training mask induces modest hypoxaemia but does not affect heart rate variability during cycling in healthy adults. *Biology of Sport*, 36(2), 105-112. doi:10.5114/biolsport.2019.79976
- Kao, T. W., Huang, K. C., Huang, Y. L., Tsai, T. J., Hsieh, B. S., & Wu, M. S. (2004). The physiological impact of wearing an N95 mask during hemodialysis as a precaution against SARS in patients with end-stage renal disease. *Journal of the Formosan Medical Association*, 103(8), 624-628.
- Leung, N., Chu, D., Shiu, E., Chan, K. H., McDevitt, J. J., Hau, B., Yen, H. L., Li, Y., Ip, D., Peiris, J., Seto, W. H., Leung, G. M., Milton, D. K., & Cowling, B. J. (2020). Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. *Nature medicine*, 26(5), 676-680. doi:10.1038/s41591-020-0843-2
- National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH). (2020). *Approval Support, Test Procedures, Standards, and User Notices*. Department of Health & Human Services, U.S.A. Recuperado de <https://www.cdc.gov/niosh/npptl/respmanuf.html>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Advice on the use of masks in the context of Covid-19: interim guidance, 5 June 2020. World Health Organization. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332293>
- Pifarré, F., Zabala, D.D., Grazioli, G., & Maura, I. D. (2020). Covid-19 and mask in sports. *Apunts Sports Medicine*. doi:10.1016/j.apunsm.2020.06.002
- Porcari, J.P., Probst, L., Forrester, K., Doberstein, S., Foster, C., Cress, M.L., & Schmidt, K. (2016). Effect of wearing the elevation training mask on aerobic capacity, lung function, and hematological variables. *Journal of Sports Science and Medicine*, 15(2), 379-386.
- Pun, V. C., & Manjouride, H.S. (2017). Association of ambient air pollution with depressive and anxiety symptoms in older adults: results from the NSHAP study. *Environmental Health Perspectives* 125, 342-348.
- Rundell, K. W. (2012). Effect of air pollution on athlete health and performance. *British Journal of Sports Medicine* 46, 407-412.
- Sellers, J.H., Monaghan, T.P., Schnaiter, J.A., Jacobson, B.H., & Pope, Z.K. (2016). Efficacy of a Ventilatory Training Mask to Improve Anaerobic and Aerobic Capacity in Reserve Officers' Training Corps Cadets. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(4), 1155-1160. doi:10.1519/JSC.0000000000001184
- Tobin, B., Costalat, G., & Renshaw, G.M.C. (2020). Intermittent not continuous hypoxia provoked haematological adaptations in healthy seniors: hypoxic pattern may hold the key. *European Journal of Applied Physiology*, 120, 707-718. doi:10.1007/s00421-020-04310-y
- Toresdahl B.G. & Asif, I.M. (2020). Coronavirus Disease 2019 (Covid-19): Considerations for the Competitive Athlete. *Sports Health*, 12(3), 221-224. doi:10.1177 / 1941738120918876
- Wagner, D.R., & Clark, N.W. (2016). Similar results for face mask versus mouthpiece during incremental exercise to exhaustion. *Journal of Sports Sciences*, 34(9), 852-855.
- Whittemore, R, Chao, A, Jang, M., Minges, K.E., & Park, C. (2014). Methods for knowledge synthesis: an overview. *Heart Lung*, 43(5), 453-61. doi:10.1016/j.hrtlng.2014.05.014
- Wong, A. Y., Ling, S. K., Louie, L. H., Law, G. Y., So, R.C., Lee, D.C., Yau, F.C., & Yung, P.S. (2020). Impact of the Covid-19 pandemic on sports and exercise. *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology*, 22, 39-44. doi:10.1016/j.asmart.2020.07.006
- Zhou, B., Costa, A. B., & Lukowicz, P. (2020). Accurate spirometry with integrated barometric sensors in face-worn garments. *Sensors (Switzerland)*, 20(15), 1-22. doi:10.3390/s20154234
- Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., Zhao, X., Huang, B., Shi, W., Lu, R., Niu, P., Zhan, F., Ma, X., Wang, D., Xu, W., Wu, G., Gao, G. F., Tan, W., & China Novel Coronavirus Investigating and Research Team (2020). A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *The New England journal of medicine*, 382(8), 727-733. doi:10.1056/NEJMoa2001017

The use of masks in sport: an integrative review during Covid-19

El uso de mascarilla en el deporte: una revisión integradora durante la Covid-19

Joel Manuel Prieto Andreu

Universidad Internacional de la Rioja. España.

CORRESPONDENCIA:

Joel Manuel Prieto Andreu

joelmanuel.prieto@unir.net

Recepción: septiembre 2020 • Aceptación: enero 2021

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Prieto, J.M. (2021). The use of masks in sport: an integrative review during Covid-19. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 393-410. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1554>

Abstract

The use of the mask in the sports field has been studied to improve the athlete's performance and its protection against a contaminated environment, such as the one existing in the current pandemic panorama of Covid-19. This review analyzes the impact of the mask on different physiological factors while doing physical exercise. A random selection was made of 2,420 studies published in Scholar Google, 118 in SCOPUS and 137 studies published in WOS between the periods 2016-2020, with 95% confidence and +/- 4.3 sampling error, which served for the selection and final analysis of 10 studies chosen intentionally following CTFPHC levels of evidence and the methodological rigor of a structured classification system called PEDro Scale. The results highlight that the use of masks in athletes causes hypoxic and hypercapnic breathing at a certain intensity; the use of masks such as the Elevation Training Mask (ETM) trains the respiratory muscles but does not improve lactic anaerobic performance as intermittent hypoxic training (IHT) does in height. It is discussed about hypoxia and hypercapnia conditions and the use of masks to improve physical performance in athletes.

Key words: mask, sport, hypoxia, hypercapnia, Covid-19.

Resumen

El uso de la mascarilla en el ámbito deportivo se ha estudiado para mejorar el rendimiento del deportista y como protección ante un ambiente contaminado, como el existente en el panorama pandémico actual de la Covid-19. La presente revisión analiza la repercusión de la mascarilla en diferentes factores fisiológicos mientras se hace ejercicio físico. Se hizo una selección aleatoria de 2.420 estudios publicados en Google Académico, 118 en SCOPUS y de 137 publicados en WOS entre los períodos de 2016-2020, con el 95% de confianza y +/- 4,3 de error muestral, el cual sirvió para la selección y análisis final de 10 estudios escogidos intencionalmente siguiendo los niveles de evidencia del CTFPHC y el rigor metodológico de un sistema de clasificación estructurado llamado PEDro Scale. Los resultados destacan que el uso de mascarillas en deportistas provoca respiración hipóxica e hipercápnica a una intensidad determinada; el uso de mascarillas como la Elevation Training Mask (ETM) entrena los músculos respiratorios, pero no mejora el rendimiento anaeróbico láctico, como sí lo hace el entrenamiento hipóxico intermitente (IHT) en altura. Se discute sobre las condiciones de hipoxia e hipercapnia y el uso de las mascarillas para la mejora del rendimiento físico en deportistas.

Palabras clave: mascarilla, deporte, hipoxia, hipercapnia, Covid-19.

Introduction

Research on the use of masks in sports can be specified in two aspects: studies that use masks to simulate a certain altitude to improve the athlete's performance (Bellovary et al., 2019; Porcari, et al., 2016; Sellers, Monaghan, Schnaiter, Jacobson & Pope, 2016); and recent studies that use them as a protection factor against a contaminated environment or that examine their physiological repercussions in a single group or by comparing a group with a certain type of mask with a control group (Freemas, Wilhite, Greenshields, Adamic & Mickleborough, 2020 ; Guo, & Fu, 2019; Jung, Lee, John & Lee, 2019; Pifarré, Zabala, Grazioli & Maura, 2020; Tobin, Costalat & Renshaw, 2020; Wagner & Clark, 2016; Wong, 2020). In the pandemic panorama of year 2020, in which the obligation to wear a mask has been established, this review aims to analyze the literature on the use of the mask, considering its repercussions while doing physical exercise.

There are studies looking at the effects in athletes of wearing specialized masks that restrict airflow and simulate training at altitude. Altitude training and Respiratory Muscle Training (RMT) can improve performance in elite athletes, various devices have been developed to help athletes gain an advantage in competition, such as the Elevation Training Mask 2.0 (ETM). ETM supposedly simulates training at altitude and has been suggested to increase aerobic capacity (VO₂max), endurance performance, and lung function. According to the results of Porcari et al. (2016) use of the ETM may improve specific markers of endurance performance, Maximal Oxygen Consumption (VO₂max), Ventilatory Threshold (VT), and Respiratory Compensation Threshold (RCT), beyond the improvements seen with interval training alone. However, following Jung, Lee, John and Lee (2019), future studies are needed to determine whether repeated exposure to high intensity exercise with an ETM provides benefits similar to those of altitude training.

Regarding the type of masks, the resistance to breathing can be determined by the thickness of the material, the size of the mask, the intensity of the exercise, the open or closed environment, and the total or partial coverage of the nose and mouth. On the other hand, the use of masks to protect against microbial agents, whether surgical, hygienic or with a FFP1-3 particle filter (they filter between 78% and 98% of the particles), the use of integral respirators with P100 filters (up to 99.2% protection of mucous membranes and viral joints), or the N95 that retain 95% of the 0.3 μ m (micrometer) particles, being those recommended

by the National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) (2020), can be affected by humidity, since during exercise a warm and humid microclimate is created in which nasal secretions also proliferate, being more recommended than surgical or specialized masks the use of synthetic fabrics that reduce heat, even if they present a lower barrier to the entry and exit of germs. On the other hand, in a climate polluted by aerosols or droplets with a viral load spread in the form of a cloud, the use of masks would be inefficient, since the ocular mucosa would not be protected with this type of virulent dispersion. Based on turbulence studies (Bourouiba, 2020), the integrity and isolation capacity of ocular lenses as protection mechanisms against viral dispersions have yet to be evaluated.

At present, after just over half a year since the state of alarm began in Spain, there is uncertainty about how long SARS-COV-2 (Covid-19 disease) remains in the air when sneezing or when they spread in the air aerosol virus particles. Following the research of Leung et al. (2020) surgical masks can effectively reduce the emission of influenza virus particles to the environment in respiratory droplets, but not in aerosols. According to NIOSH (2020) the use of masks or respirators will depend on the protection capacity that is needed against an environment contaminated with a certain viral load.

The elasticity of the mask itself can also reduce its antimicrobial capacity. A 3-layer surgical mask, of which the central one is a "Melt Brown" layer, has a porosity that prevents the passage of 0.1 μ m microparticles, an FFP2 or N95 of 0.3 μ m and an FFP3 of 0.023 μ m (Zhu et al., 2020), for example, the size of SARS-CoV-2 is between 0.06 and 0.14 μ m, on the other hand carbon dioxide (CO₂) is 0.000232 μ m. Therefore, SARS-CoV-2 is approximately 500 times larger than a CO₂ molecule. However, if the mask wrinkles or stretches during exercise, this porosity may be affected, so that its antimicrobial protective capacity could be impaired during exercise. On the other hand, the behavior of particles with a size smaller than 0.3 μ m is less predictable than that of large particles, the behavior of particles smaller than 0.3 μ m can be described through Brownian motion, a phenomenon whereby particles with this mass are small enough to be unimpeded when traveling in the air, describing an erratic pattern when they interact with other molecules in the air such as nitrogen or oxygen, being more difficult to capture by the filters of masks (Del Río Haza, López, Tobón, Leyva, & García (2020). Following Guo, and Fu (2019), suspended particles of less than 2.5 μ m (PM_{2.5}), such as SARS-CoV-2 measuring between 0.08 and 0.2 μ m, seem to be a better indicator of urban pollution than those that

Table 1. Randomized and stratified selection of records in WOS and SCOPUS.

Year	Articles		Proportion		Stratum sample	
	WOS	SCOPUS	WOS	SCOPUS	WOS	SCOPUS
2020	13	19	9,6%	16,1%	4	5
2019	39	29	28,5%	24,6%	8	7
2018	31	24	22,6%	20,3%	10	4
2017	30	23	21,8%	19,5%	7	8
2016	24	23	17,5%	19,5%	5	6

Source: Prepared by the author, from data extracted in WoS and SCOPUS.

have been used up to now, PM10 (particulate matter of 10 µm or less in diameter), this is because their origin is anthropogenic in a high proportion, that is the reason what pollutants are the result of human activities.

According to Guo, and Fu (2019), long-term exposure to particulate matter 2.5 µm or less in diameter (PM2.5), less than 10 µm (PM10), sulfur dioxide (SO2), nitrogen dioxide (NO2), carbon monoxide (CO) and ozone (O3), can cause cardiopulmonary diseases. Following Chen, et al. (2013), such exposure could cause respiratory infections, lung cancer, decreased lung function, irregular heartbeats, increased respiratory problems, non-fatal heart attacks, angina, childhood morbidity, asthma, and hope of reduced life. Along the same lines, air pollution can also reduce cognitive ability, increase anxiety and have other negative psychological effects (Pun, & Manjouride, 2017). Additionally, the sports health literature also provides evidence on the negative effect of air pollution on the health and performance of athletes (Rundell, 2012).

The present review analyzes the existing literature on the use of the mask in sports in the main JCR and SCOPUS databases. The following questions are posed: Does the use of masks during physical exercise affect performance? Is it safe for athletes to exercise with a mask? The 10 articles analyzed in the results of the review study the use of the mask and its impact on different physiological factors while doing physical exercise. Hypoxia and hypercapnia conditions and the use of masks to improve physical performance in athletes are discussed.

Method

The review is integrative with a systematic approach focused on the methodological movement of Evidence-Based Practice (EBP) (Whittemore, Chao, Jang, Minges, & Park, 2014). It has a quali-quantitative character, whose main data collection technique was the content analysis of each of the randomly selected records, which were part of the stratified sample applied for

this purpose. This type of integrative review is mainly focused on synthesizing theoretical knowledge and scientific evidence on the repercussions of the use of the mask in the sports field. This review followed the guidelines of the PRISMA statement for systematic reviews in order to structure the correct development of the manuscript (Hutton et al. 2015).

The study population focused on all those Open Access publications, registered and identified in ISI Web of Science (WoS) and SCOPUS, with the search terms in their titles, abstracts or keywords: mask and sport. These words were combined as follows: mask AND sport. The use of these terms in English was made in view that it is the language in which all the works indexed in WoS have records. This reduces inadvertent skipping of sensitive scan cases. On the other hand, the search was limited to the last 5 years (from January 2016 to August 2020) because it was considered a recent scientific contribution and due to the excess of references in the last 10 years on literature that used the use of masks to improve the performance of the athlete, as well as the documentary silence in recent years on the use of masks as protection against a contaminated environment, literature that has proliferated in 2020 due to the pandemic.

The centrality of the study around WoS was motivated by the fact that it is one of the databases with the largest number of journals and scientific recognition today, which makes it the most exhaustive in the world; in addition to being the oldest and with the highest academic impact internationally recognized, being 24,891 registered journals if the Core reviews of Web of Science are taken into account, as opposed to Scopus, which follows with 24,701 registered journals. In total, 137 records were identified in WoS and 118 in SCOPUS. From this total, a random selection of 34 records was made in WOS and 30 in SCOPUS, distributed in a stratified manner, with 95% confidence and +/- 4.3 sampling error (Table I). This selection was made starting from a table of random numbers created ad-hoc by the author, which served to select each case study by year, assigning them a unique identification number (see Table 1).

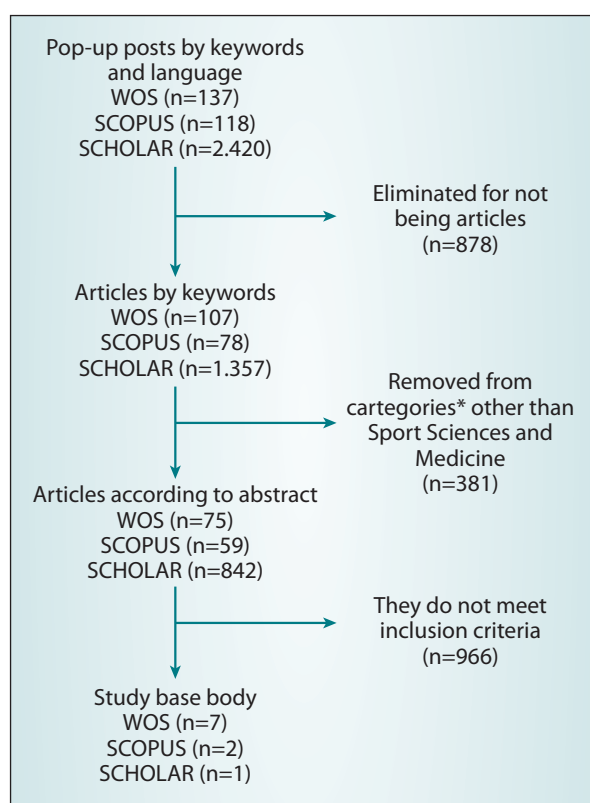


Figure 1. Flowchart of the selection of the study base body.

Another search was carried out from January 2016 to August 2020 in Scholar Google, a search engine specialized in the search for scientific-academic content and bibliography. The keywords used for the Scholar Google search were: mask AND sport. Of the subtotal of records in Scholar without including citations or patents (2,420), WOS (137) and SCOPUS (118), 10 studies were included in the integrative review in the last phase of article inclusion, as can be seen in the fluxogram of figure 1.

The PICR reference (Participants / Intervention / Comparison / Results) and the following inclusion criteria were applied: peer-reviewed and Open Access studies with full-text access, experimental, randomized and controlled with experimental group (with mask) and control (without mask); The different physiological parameters of measurement are reflected and the results have been obtained with scales and measurement units that have been provided by the studies; published works from 2015 onwards, in all geographic contexts, and written in Spanish and English; articles belonging eminently to the categories* of Sport sciences, and to a lesser extent to the Pharmacology Pharmacy, Chemistry Analytical, Biochemical Research Methods and Engineering Electrical Electronic categories. The participants in the studies analyzed in the review were athletes (moderately trained men and women).

Regarding the intervention criteria, experimental studies were selected and epidemiological studies and reviews were discarded. Regarding the comparison criterion, the studies that included those that determined two groups were taken into account, the group of athletes who wore a mask and went through some training process or stress test, and the control group that did not experience it. Finally, under the results criterion, those studies that statistically demonstrated the influence of the use or not of the mask and its repercussions on different physiological parameters were taken into account.

Regarding the exclusion criteria, conference communications published in the minutes book, works from unreliable academic sources, references prior to 2015, works belonging to institutional repositories and publications in popular journals, reviews, theses or presentations have been omitted. On the other hand, the methodological rigor was evaluated using a structured classification system called the PEDro Scale (Verhagen et al. 1998) used to quantitatively assess the external validity, the methodological quality and the statistical description of experimental randomized studies.

On the other hand, the levels of evidence, internal validity and degrees of recommendation were evaluated through the Canadian Task Force on Preventive Health Care (CTFPHC) (2012). Lastly, the probability of biases and concern about the applicability of the results was evaluated with the Quadas-2 instrument (Ciapponi, 2015).

Results

Of the 10 articles analyzed, 7 of them were published in JCR journals. The H index and the quartile of each journal was obtained through the 2019 Scimago Ranking in the Sports Science category. 40% of the articles belong to journals located in the Q1 quartile, 30% in Q3, 20% in Q2 and 10% in Q4. Following the QUADAS-2 instrument for assessing the quality of diagnostic precision studies, all the studies analyzed in the review have a low probability of bias and raise little concern regarding their applicability (see Figure 2).

Regarding the PEDro Scale, the PEDro scale of 11 criteria quickly identifies which of the randomized trials may have sufficient internal validity (criteria 2-9), external validity (criterion 1: information specified or not on the choice of subjects) and sufficient statistical information to make the results interpretable (criteria 10 and 11). 40% of the articles meet 5 or fewer criteria, 40% meet between 7 or 8 criteria and 20% 9 or more criteria.

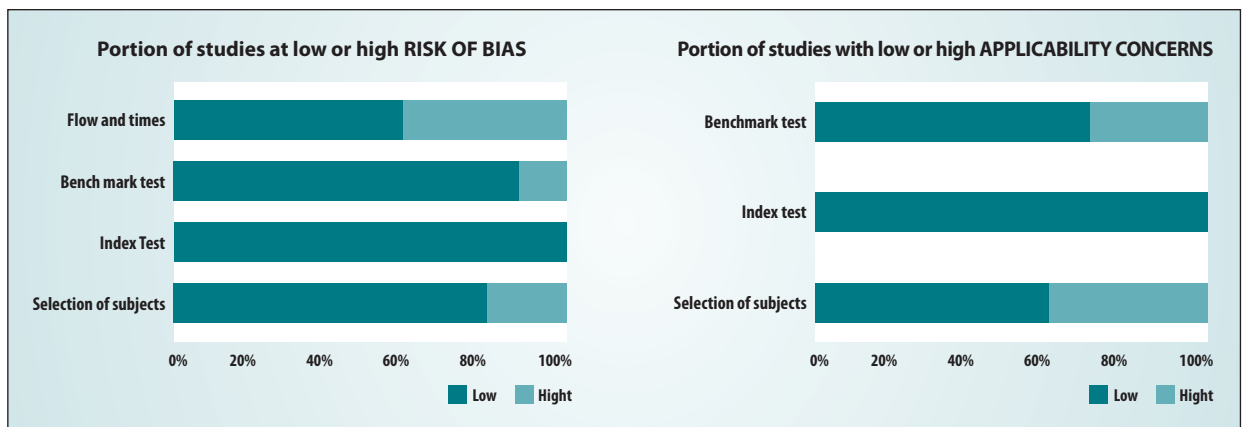


Figure 2. Studies with risk of bias and concerns about low or high applicability.

In all studies informed consent was applied to all participants. 80% of the studies have internal and external validity, have good evidence for recommendation and the results are easily interpretable in most of them. However, most of the studies with a single group, as well as the studies that compared the control group (without mask) with the experimental group (with mask), did not blind either the participants or the evaluators, in addition, the masking effect it did not take place in most of the studies analyzed since the group assignment was not hidden, so internal validity was reduced in this regard and the number of criteria met in the PEDro Scale was reduced. The data extracted from the synthesis were inserted in Table 2.

Discussion

The literature that has studied the conditions of hypoxia and hypercapnia using a mask during physical exercise is limited and contemporary (Jung, 2019; Pifarré, 2020; Tobin, Costalat & Renshaw, 2020; Wong, 2020). Following Jung et al. (2019) observed in the mask trial a greater response in resting systolic blood pressure and a higher heart rate, while pulse oximetry saturation was lower during the cycling test with an intensity of 70% of VO_{2peak} in compared with the trial without a mask, concluding that high intensity cycling induces moderate hypoxemia, delaying the autonomic cardiac recovery from exercise. Along the same lines, in the study by Pifarré et al. (2020) where they evaluated the physiological impact of hypercapnia and hypoxia generated by masks during aerobic sports, they recorded a decrease in O_2 (hypoxia) and an increase in CO_2 (hypercapnia) before, during and after exercise, highlighting a decrease in post-exercise arterial O_2 saturation. The authors concluded that the use of masks during a brief exercise with an intensity of around

6-8 METS, decreases O_2 by 3.7% and increases CO_2 concentration, although it was not an ergo-spirometric analysis, but an analysis on the composition soft drink inhaled by the study population during exercise with a mask. Probably, during moderate-high physical exercise the speed of the inspired and exhaled air against the mask is higher, so the mask could widen your pores. On the other hand, the exhaled CO_2 molecule, being so small ($0.000232 \mu m$), can pass through any surgical mask or mask with a particle filter. However, during physical exercise there is a higher respiratory rate and the renewed air in each breath per unit of time is lower compared to a basal state. Probably, with the mask, the respiratory cycle tends to be longer and the subjective perceived effort could be greater. Along the same lines, in the study by Wong et al. (2020) concluded that wearing a mask significantly increases heart rate and perceived exertion just walking at 4 km / h.

Regarding the use of masks to improve performance in athletes, in this review it was considered whether the use of masks during physical exercise affects performance. Following Porcari et al. (2016) only the group that used the Elevation Training Mask (ETM) had significant improvements in the ventilatory threshold, power production and in the respiratory compensation threshold, concluding that the use of the ETM while participating in a cycle ergometer training program the 6-week high intensity does not appear to act as an altitude simulator, but more as a respiratory muscle training device. On the other hand, the study by Sellers et al. (2016) found that, between the groups with and without a mask, there were no differences in the fatigue index, anaerobic capacity, maximum power, and Vo_2 max. or in the time to exhaustion, results that confirmed that the use of the ventilatory training mask during training did not provoke superior aerobic or anaerobic adaptations in the cadets of the Reserve Officers Training Corps (CEOR). Sellers et al. (2016)

Table 2. Synthesis of results of the integrative review.

Study	Methodological Rigor	Objective	Participants	Process	Measurement parameters	Results and conclusions
1- Wagner, D.R., & Clark, N.W. (2016). Similar results for face mask versus mouthpiece during incremental exercise to exhaustion.	- PEDro Scale: 7 - *Recommendation: A - Level of evidence: I - Internal validity: B - External validity: si - Quotes in scholar: 7 - Magazine: Journal of Sports Sciences - H index: 128 (Q1)	Compare metabolic gas analysis data between nose clip mouthpiece and mask.	14 volunteers, 7 men and 7 women (25.1 ± 2.7 years).	They completed two random maximal treadmill tests in 1 week, a nasal clip test and a mask test.	-Maximal Oxygen Consumption (VO2max) - Minute ventilation (VE) - Fraction of expired oxygen (FE02) - Carbon Dioxide (FECO2) - Respiration Rate (RR) - Tidal Volume (Vt) - Heart Rate (HR) - Rating of Perceived Exertion (RPE)	The difference in maximum oxygen consumption (VO2max) between the nasal clip (52.7 ± 11.3 ml · kg ⁻¹ · min ⁻¹) and the mask (52.2 ± 11.7 ml · kg ⁻¹ · min ⁻¹) was not significant (p = .53). Furthermore, the differences between nasal clip and mask in the rest of the parameters were not significant (p > .05). The selection of nasal clip or mask does not affect gas exchange or the participant's breathing patterns.
2- Porcari, J.P. et al. (2016). Effect of wearing the elevation training mask on aerobic capacity, lung function, and hematological variables	-PEDro Scale: 10 - *Recommendation: A - Level of evidence: I - Internal validity: B - External validity: si - Quotes in scholar: 51 - Magazine: Journal of Sports Science and Medicine - H index: 58 (Q2)	Know the effects of the Elevation Training Mask 2.0 (ETM), which supposedly simulates training at altitude.	25 volunteers (16 men and 9 women) moderately trained.	They completed 6 weeks of high intensity cycle ergometer training, the control group without a mask (12) and the experimental group with a mask (12) were randomized.	-Maximal Oxygen Consumption (VO2max) - Ventilatory Threshold (VT) - Respiratory Compensation Threshold (RCT) - Pulmonary function - Maximal inspiration pressure - Hemoglobin - Hematocrit	There was a significant improvement in VO2max in both the control group (13.5%) and the mask group (16.5%). Only the mask group had significant improvements in ventilatory threshold (UV) (13.9%), power output (PO) in UV (19.3%), respiratory compensation threshold (UCR) (10.2%) and PO in the UCR (16.4%) before and after the test. Using the ETM does not appear to act as an altitude simulator, but more as a respiratory muscle training device.
3- Sellers, J.H., Monaghan, T.P., Schnaiter, J.A., Jacobson, B.H., & Pope, Z.K. (2016). Efficacy of a Ventilatory Training Mask to Improve Anaerobic and Aerobic Capacity in Reserve Officers' Training Corps Cadets.	- PEDro Scale: 8 - *Recommendation: A - Level of evidence: I - Internal validity: B - External validity: si - Quotes in scholar: 11 - Magazine: Journal of Strength and Conditioning Research - H index: 121 (Q1)	To examine the efficacy of a ventilatory training mask for improving anaerobic / aerobic fitness in cadets.	17 cadets from the Reserve Officer Training Corps (CEOR) of a Midwestern university.	Physical training for 6 weeks, the control group without a mask (8) and the experimental group with a mask (9) with adjustment to simulate an altitude of 2750m.	-Maximal Oxygen Consumption (VO2max) - Anthropometry - 30" Wingate Anaerobic Test (WAnT) - Fatigue index	There was no significant effect (p ≤ 0.05) between groups on fatigue index, anaerobic capacity, maximal power, Vo 2 max, or in time to exhaustion. These results suggest that the use of the ventilatory training mask during training did not elicit superior aerobic or anaerobic adaptations in CEOR cadets.
4- Guo, M., & Fu, S. (2019). Running With a Mask? The Effect of Air Pollution on Marathon Runners' Performance	- PEDro Scale: 4 - *Recommendation: M - Level of evidence: II-2 - Internal validity: M - External validity: si - Quotes in scholar: 7 - Magazine: Journal of Sports Economics - H index: 44 (Q3)	Relate the level of air pollution with the performance of the runners through a mathematical model.	314,341 popular marathon runners in 37 countries in 56 running events in China between 2014 and 2015.	Data from the Daily Air Quality Index (IDCA) comes from China's Ministry of Environmental Protection and meteorological data from the Bloomberg database.	- Index of 6 pollutants: particulate matter less than 2.5 microns (PM2.5) and less than 10 microns (PM10), sulfur dioxide (SO2), nitrogen dioxide (NO2), carbon monoxide (CO) and ozone (O3). - Mathematical formula: pollution index, weather conditions, temperature, wind speed, relative humidity and precipitation, filtering by age and gender.	The standard established by the World Health Organization (WHO) for PM2.5, PM10 and SO2 concentrations is 25, 50 and 20 ug / m3 on average every 24 hours, respectively. However, the means during running hours in the study sample were approximately 74, 105, and 22 ug / m3, suggesting deleterious effects on the performance of the runners.
5- Jung, H.C., Lee, N.H., John, S.D., & Lee, S. (2019). The elevation training mask induces modest hypoxaemia but does not affect heart rate variability during cycling in healthy adults	- PEDro Scale: 8 - *Recommendation: A - Level of evidence : I - Internal validity: B - External validity: si - Quotes in scholar: 3 - Magazine: Biology of Sport - H index: 23 (Q2)	To examine the effects of elevation training mask (ETM) on hemodynamics and HR in healthy cyclists.	20 initial volunteers, but including 15 healthy cyclists (9 men and 6 women aged 27.0 ± 1.14 years) as selection criteria: % fat < 30% and without pathologies.	They completed 2 40 "cycling training sessions, with and without a mask, with 3 phases of 10': 50% VO2peak, 70% VO2peak and recovery. An ECG Actiwave-Cardio monitor was used to measure the variables.	- Blood pressure - Heart Rate (HR) - Pulse Oximetry Saturation (SPO2)	A greater response was observed in systolic blood pressure (p = .035) at rest, a higher heart rate (p = .047), a shorter interval between beats during recovery (p = .01) and a lower SPO2 (p = .033) during high intensity cycling (70% of VO2peak) in the mask test. The use of an ETM during high intensity cycling (70% of VO2peak) induces moderate hypoxemia, delaying autonomous cardiac recovery from exercise.
6- Bellovary, B.N. et al. (2019). Effects of high-intensity interval training while using a breathing-restrictive mask compared to intermittent hypobaric hypoxia	-PEDro Scale: 8 - *Recommendation: A - Level of evidence : I - Internal validity: B - External validity: si - Quotes in scholar: 2 - Magazine: Journal of Human Sport and Exercise - H index: 23 (Q3)	To determine the effects of ETM compared to intermittent hypoxic training (IHT) on aerobic performance and cycling economy.	30 volunteer cyclists without hypertension or previous diseases (15 men and 15 women) randomized into 3 groups: ETM (10), IHT (10) and control group (10).	They performed two 20 'HIIT tests / week in 6 weeks measuring VO2max on a cycle ergometer with active recovery from 90' to 25 W (10 episodes) with 5' input and output.	- Maximal Oxygen Consumption (VO2max) - Submaximal Power Output (PO) of 100, 125 and 150 W	All participants improved VO2max and PO at the ventilatory threshold before and after training. The ETM and IHT groups responded similarly to maximal and submaximal effort after six weeks of training. The IHT group, but not the ETM group, experienced an increase in glycolytic energy during submaximal exercise.
7- Freemans, J.A., Wilhite, D.P., Greenshields, J.T., Adamic, E.M., & Mickleborough, T.D. (2020). Comparison between a facemask and mouthpiece on breathing mechanics and gas exchange variables during high-intensity exercise	- PEDro Scale: 9 - *Recommendation: A - Level of evidence : I - Internal validity: B - External validity: si - Quotes in scholar: 1 - Magazine: European Journal of Sport Science - H index: 47 (Q1)	To compare respiratory mechanics, gas exchange, and perceived dyspnea (RPB) during high intensity exercise between a mouthpiece and a face mask.	14 trained men (7 with a mask and 7 with a mouthpiece) with normal lung function and who reached a VO2 peak of 45 ml · kg ⁻¹ · min ⁻¹ or higher.	Randomized group trial with a mouthpiece (Hans Rudolph) and a face mask (7450, Hans Rudolph) of 6' at 90% VO2 peak on a cycle ergometer (Velotron Pro, Racer Mate, Inc.).	- Breathing mechanics - Gas exchange variables - Ratings of perceived breathlessness (RPB)	There were no significant differences in respiratory mechanics, gas exchange variables, or RPB. These data suggest that the face mask can be used interchangeably with the mouthpiece and may even be a more comfortable alternative during high intensity exercise.

Table 2. Synthesis of results of the integrative review (continuation).

Study	Methodological Rigor	Objective	Participants	Process	Measurement parameters	Results and conclusions
8- Pifarré, F., Zabala, D.D., Grazioli, G., & Maura, I. D. (2020). Covid-19 and mask in sports.	- PEDro Scale: 5 - *Recommendation: B - Level of evidence: II-1 - Internal validity: B - External validity: no - Quotes in scholar: 3 - Magazine: Apunts Medicina de l'Esport - H index: 10 (Q4)	To evaluate the physiological impact of hypercapnia and hypoxia generated by masks during the practice of aerobic sports.	8 subjects (6 men and 2 women)	Ruffier protocol through 21 push-ups between 6-8 METS, with and without a mask, in the open air. A pulse oximeter (FS20C TEMPI-TEC) and a gas analyzer (MultiRae from Rae Systems®) were used.	- Heart Rate (HR) - O2 and CO2 concentration inside the mask. - Arterial O2 Saturation (SatO2).	There was a decrease in O2 before exercise (20.9%), during (18.3%) and post-exercise (17.8%) (p <.001), an increase in CO2 in the three previous conditions (464.14162, 17000 ppm, respectively; p <.001) and a decrease in baseline O2 saturation (97.6 ± 1.5%) compared to post-exercise arterial O2 saturation (92.1 ± 4, 12%) (p <.02). The use of masks in athletes reduces O2 by 3.7%, causes hypoxic and hypercapnic respiration in an effort of 6-8 METS.
9- Tobin, B., Costalat, G., & Renshaw, G.M.C. (2020). Intermittent not continuous hypoxia provoked haematological adaptations in healthy seniors: hypoxic pattern may hold the key	- PEDro Scale: 5 - *Recommendation: B - Level of evidence: II-3 - Internal validity: M - External validity: no - Quotes in scholar: 1 - Magazine: European Journal of Applied Physiology - H index: 128 (Q1)	To investigate the effect of two hypoxic patterns (continuous and intermittent) on hematological adaptation, stress, and heart damage in healthy older participants	15 older participants with no previous disease	Three-phase protocol for 3 consecutive weeks: 5 days outdoors without a mask, 5 days of respiration with a normoxic mask (FiO2 = 21%), and 5 days of intermittent hypoxia (HI) adapted to achieve a medium peripheral oxygen saturation (SpO2) of 85% during ~ 70' of cumulative exposure to hypoxia. After a 5-month washout period, participants were reminded to perform continuous hypoxia (CH, SpO2 = 85%, ~ 70').	- Red blood cell count (RBCc), - Hemoglobin concentration ([Hb]) - Hematocrit (Hct) - Percentage of reticulocytes (% Retics). - Secretory immunoglobulin A (S-IgA) - Cortisol - Cardiac troponin T (cTnT)	RBCc only increased on day 5 of Intermittent Hypoxia (IH) treatment compared to baseline values on day 5 (+ 7.7%, p <.01) and sham values on day 5 (+ 12.9%, p <.01). Hb only increased on day 5 of HI treatment compared to baseline values on day 5 (+ 14.7%, p <.01) and sham values on day 5 (+ 14.3%, p <.01). No differences were observed in S-IgA, cortisol, or cTnT after HI or Continuous Hypoxia (CH). These results revealed that the inherent differences in the hypoxic patterns of HI and CH could provide crucial components necessary to trigger hematological changes in older people, without eliciting immune stress responses or damaging the myocardium.
10- Wong, A.Y. et al. (2020). Impact of the Covid-19 pandemic on sports and exercise	- PEDro Scale: 5 - *Recommendation: A - Level of evidence: I - Internal validity: B - External validity: si - Quotes in scholar: 0 - Magazine: Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology - H index: 8 (Q3)	Investigate the physiological effect of wearing a mask during exercise	23 healthy volunteer athletes (10 men and 13 women with a mean age of 33.8 years)	Staggered treadmill walks were performed at 4 km / h for 6' with and without wearing a surgical mask, and in a random order with sufficient rest time between trials.	- Heart Rate (HR) - Rate of Perceived Effort (RPE)	The heart rate of the subjects who wore a mask was 128 beats per minute and the PE was 12.7 out of 20. In those without a mask, the results were a heart rate of 124 beats per minute and an RPE of 10.8. Wearing a mask significantly raises your heart rate and perceived exertion.

*Recommendation: Good evidence for recommendation (A) / Moderate evidence (B) / Contradictory evidence (C) / Moderate evidence for no recommendation (D) / Good evidence for no recommendation (E) / Insufficient evidence for recommendation (I)

Level of evidence: with random assignment (I) / without random assignment (II-1) / existing evidence in control studies (II-2) / existing evidence with or without intervention without random assignment (II-3) / Existing evidence a based on the opinion of experts (III)

Internal validity: meets specific criteria of a well-designed study (B: Good) / does not meet at least one of the specific criteria, but without methodological defects (M: moderate) / study with at least one serious methodological defect (I: insufficient)

recommended that more established simulated altitude training methods be used when intermittent hypoxic training is incorporated. In this sense, the majority of studies in this area compare groups that use the ETM and controls to determine the effect on aerobic performance. In contrast, in the study of Bellovary et al. (2019) made comparisons with intermittent hypoxic training (IHT) revealing how ETM and IHT affect the economy of exercise. In the study of Bellovary et al. (2019) determined the effects on aerobic performance and economy in cyclists through intermittent hypoxic training (IHT) and ETM, the results showed that the IHT group, but not the ETM group, experienced an increase in glycolytic energy during submaximal exercise, that is, better lactic anaerobic performance. On the other hand, Tobin et al. (2020) studied the effect of two continuous (CH) and intermittent (HI) hypoxic patterns on hematological adaptation, stress, and cardiac damage in healthy older participants, concluding that the

red blood cell count and hemoglobin concentration increased to the fifth day of HI treatment.

In the current pandemic situation, certain measures should be established for the use of different types of mask depending on the type and intensity of physical exercise to be performed. In the study of Guo and Fu (2019) they related the level of air pollution with the performance of the corridors through a mathematical model, they took into account the data of the daily air quality index and the meteorological conditions through Bloomberg, verifying that the concentrations on race days in different cities of China exceeded the standards established by the World Health Organization (WHO). Research is necessary along the lines of the articles analyzed in this review and the collection of information provided by organizations such as the WHO, NIOSH or the EU, to help stop the spread of both SARS-COV-2 during the practice of physical exercise.

Conclusions

After reviewing the literature, it is highlighted that the use of masks in athletes causes hypoxic and hypercapnic respiration, being more evident in moderate to high intensity exercises of more than 6 METS. It could be said that wearing a mask like the Elevation Training Mask (ETM) does not appear to act as an altitude simulator, but rather as a respiratory muscle training device. In addition, Intermittent Hypoxic Training (IHT), in contrast to ETM, improves lactic anaerobic performance. There are no significant differences in gas exchange or breathing patterns using a mask or a nose clip and mouthpiece in stress tests, although, the use of a nose clip and mouthpiece in incremental tests could alter breathing patterns during exercise, and the mask, in addition to being more comfortable, allows you to reach a constantly higher peak of power. Finally, following the considerations of several authors (Toresdahl & Asif, 2020; Wong et al., 2020) and also following the results of the studies analyzed in this integrative review, asymptomatic athletes should not be recommended to wear a mask while perform physical exercise to avoid infection with Covid-19 in the community setting or while traveling, as the risk of infection is not significantly reduced and would increase the physiological burden on the body, especially in those with multiple underlying comorbidities.

Limitations and future lines of research

The size of the samples of most of the studies analyzed is not representative and data on the characteristics of the different types of masks used are not provided, which entails a high degree of subjectivity and the conclusions may not be extrapolated to the state of the art. Neither results are shown on heterogeneity between the results of the control / experimental group

of the different studies analyzed. Along these lines, the results of this review should be combined through a meta-analysis that allows assessing discrepancies in clinical (participants, interventions, outcomes), methodological (design, performance, analysis strategy) and statistical (random variability) heterogeneity sample). Moreover the methodological quality of the studies included in the analysis of the results has not been agreed between two or more reviewers. Although the studies analyzed in the review meet external validity criteria, have a high level of scientific evidence and a good degree of recommendation, higher-level references indexed in JCR are missing in this field of action.

On the one hand, research is needed in instruments that help to monitor the flow and volume of respiratory air, in line with the study by Zhou, Costa and Lukowicz (2020) in which they conclude that barometers with millimeter fingerprints embedded in masks can function in a similar to a digital spirometer to aid in monitoring. Playing sports with a mask is possible, but breathing could deteriorate during prolonged physical exercise, a protocolized investigation would be useful to avoid any risk of contagion, which studies the implication of the use of different types of masks in oxygen saturation, acidification in the blood and respiratory efficiency. On the other hand, future investigations are being planned that use different types of masks at different heights as a method of training respiratory muscles, and that are validated through stress tests and direct gas measurement, in this way it will be possible to know more exactly an improvement over the VO₂max value due to the greater inspiratory and expiratory effort. Finally, it should be noted that there are very few comparative studies on respiratory protection devices during physical exercise, it would be interesting to know the different conditions of hypoxia and hypercapnia analyzed through the graduation of filters or the particularities of each mask while performing physical exercise for a long time.

REFERENCES

- Bellovary, B.N., King, K.E., Nunez, T.P., McCormick, J.J., Wells, A.D., Bourbeau, K.C., Fennel, Z.J., Li, Z., Johnson, K.E., Moriarty, T., & Mermier, C.M. (2019). Effects of high-intensity interval training while using a breathing-restrictive mask compared to intermittent hypobaric hypoxia. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(4), 821-833. doi:10.14198/jhse.2019.144.11
- Birtwhistle, R., Pottie, K., Shaw, E., Dickinson, J.A., Brauer, P., Fortin, M., Bell, N., Singh, H., Tonelli, M., Connor, S., Lewin, G., Joffres, M., & Parkin, P. (2012). Canadian Task Force on Preventive Health Care: we're back! *Canadian Family Physician*, 58, 13-5.
- Bourouiba, L. (2020). Turbulent Gas Clouds and Respiratory Pathogen Emissions Potential Implications for Reducing Transmission of Covid-19. *JAMA The Journal of the American Medical Association*, 323(18), 1837-1838. doi:10.1001/jama.2020.4756
- Chen, Y., Ebenstein, A.M., & Greenstone, H.L. (2013). *Evidence on the impact of sustained exposure to air pollution on life expectancy from China's Huai River policy*, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 110, 12936-12941.
- Ciapponi, A. (2015). QUADAS-2: instrumento para la evaluación de la calidad de estudios de precisión diagnóstica. *Revista Evidencia Actualización en la Práctica Ambulatoria*, 18(1), 22-26.
- Del Río Haza, F., López, O.G., Tobón, S.H., Leyva, P.D., & García, R.S. (2020). Los aerosoles y los virus. II. La física del contagio aéreo de la Covid-19. Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa.
- Freemas, J.A., Wilhite, D.P., Greenshields, J.T., Adamic, E.M., & Mickleborough, T.D. (2020) Comparison between a facemask and mouthpiece on breathing mechanics and gas exchange variables during high-intensity exercise. *European Journal of Sport Science*, 20(2), 211-218, doi:10.1080/17461391.2019.1628309
- Guo, M., & Fu, S. (2019). Running With a Mask? The Effect of Air Pollution on Marathon Runners' Performance. *Journal of Sports Economics*, 20(7), 903-928. doi:10.1177/1527002518822701
- Hutton, B., Salanti, G., Caldwell, D. M., Chaimani, A., Schmid, C. H., Cameron, C., Loannidis, J. P. A., Straus, S., Thorlund, K., Jansen, J. P., Mulrow, C., Catalá-López, F., Gøtzsche, P. C., Dickersin, K., Boutron, I., Altman, D. A., & Moher, D. (2015). The PRISMA extension statement for reporting of systematic reviews incorporating network meta-analyses of health care interventions: Checklist and explanations PRISMA extension for network meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, 162(11), 777-784. doi:10.7326/M14-2385
- Jung, H.C., Lee, N.H., John, S.D., & Lee, S. (2019). The elevation training mask induces modest hypoxaemia but does not affect heart rate variability during cycling in healthy adults. *Biology of Sport*, 36(2), 105-112. doi:10.5114/biolSport.2019.79976
- Kao, T. W., Huang, K. C., Huang, Y. L., Tsai, T. J., Hsieh, B. S., & Wu, M. S. (2004). The physiological impact of wearing an N95 mask during hemodialysis as a precaution against SARS in patients with end-stage renal disease. *Journal of the Formosan Medical Association*, 103(8), 624-628.
- Leung, N., Chu, D., Shiu, E., Chan, K. H., McDevitt, J. J., Hau, B., Yen, H. L., Li, Y., Ip, D., Peiris, J., Seto, W. H., Leung, G. M., Milton, D. K., & Cowling, B. J. (2020). Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. *Nature medicine*, 26(5), 676-680. doi:10.1038/s41591-020-0843-2
- National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH). (2020). *Approval Support, Test Procedures, Standards, and User Notices*. Department of Health & Human Services, U.S.A. Recuperado de <https://www.cdc.gov/niosh/npptl/respmanuf.html>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Advice on the use of masks in the context of Covid-19: interim guidance, 5 June 2020. World Health Organization. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332293>
- Pifarré, F., Zabala, D.D., Grazioli, G., & Maura, I. D. (2020). Covid-19 and mask in sports. *Apunts Sports Medicine*. doi:10.1016/j.apunsm.2020.06.002
- Porcari, J.P., Probst, L., Forrester, K., Doberstein, S., Foster, C., Cress, M.L., & Schmidt, K. (2016). Effect of wearing the elevation training mask on aerobic capacity, lung function, and hematological variables. *Journal of Sports Science and Medicine*, 15(2), 379-386.
- Pun, V. C., J., & Manjouride, H.S. (2017). Association of ambient air pollution with depressive and anxiety symptoms in older adults: results from the NSHAP study. *Environmental Health Perspectives* 125, 342-348.
- Rundell, K. W. (2012). Effect of air pollution on athlete health and performance. *British Journal of Sports Medicine* 46, 407-412.
- Sellers, J.H., Monaghan, T.P., Schnaiter, J.A., Jacobson, B.H., & Pope, Z.K. (2016). Efficacy of a Ventilatory Training Mask to Improve Anaerobic and Aerobic Capacity in Reserve Officers' Training Corps Cadets. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(4), 1155-1160. doi:10.1519/JSC.0000000000001184
- Tobin, B., Costalat, G., & Renshaw, G.M.C. (2020). Intermittent not continuous hypoxia provoked haematological adaptations in healthy seniors: hypoxic pattern may hold the key. *European Journal of Applied Physiology*, 120, 707-718. doi:10.1007/s00421-020-04310-y
- Toresdahl B.G., & Asif, I.M. (2020). Coronavirus Disease 2019 (Covid-19): Considerations for the Competitive Athlete. *Sports Health*, 12(3), 221-224. doi:10.1177 / 1941738120918876
- Wagner, D.R., & Clark, N.W. (2016). Similar results for face mask versus mouthpiece during incremental exercise to exhaustion. *Journal of Sports Sciences*, 34(9), 852-855.
- Whittemore, R, Chao, A, Jang, M., Minges, K.E., & Park, C. (2014). Methods for knowledge synthesis: an overview. *Heart Lung*, 43(5), 453-61. doi:10.1016/j.hrtlng.2014.05.014
- Wong, A. Y., Ling, S. K., Louie, L. H., Law, G. Y., So, R.C., Lee, D.C., Yau, F.C., & Yung, P.S. (2020). Impact of the Covid-19 pandemic on sports and exercise. *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology*, 22, 39-44. doi:10.1016/j.asmart.2020.07.006
- Zhou, B., Costa, A. B., & Lukowicz, P. (2020). Accurate spirometry with integrated barometric sensors in face-worn garments. *Sensors (Switzerland)*, 20(15), 1-22. doi:10.3390/s20154234
- Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., Zhao, X., Huang, B., Shi, W., Lu, R., Niu, P., Zhan, F., Ma, X., Wang, D., Xu, W., Wu, G., Gao, G. F., Tan, W., & China Novel Coronavirus Investigating and Research Team (2020). A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *The New England journal of medicine*, 382(8), 727-733. doi:10.1056/NEJMoa2001017

Recovery strategies for sports performance in the spanish professional basketball league (ACB)

Estrategias de recuperación para el rendimiento deportivo en la liga española de baloncesto profesional (ACB)

Julio Calleja-González^{1*}, Albert Altarriba-Bartes^{2,3*}, Juan Mielgo-Ayuso⁴, Martí Casals^{2,3,5,6}, Nicolás Terrados⁷, Javier Peña^{2,3*}

1 Department of Physical Education and Sports, Faculty of Education and Sport, University of the Basque Country (UPV/EHU), Vitoria-Gasteiz, Spain.

2 Sport Performance Analysis Research Group (SPARG), University of Vic-Central University of Catalonia, Vic, Barcelona, Spain.

3 Sport and Physical Activity Studies Centre (CEEAF), University of Vic-Central University of Catalonia, Vic, Barcelona, Spain

4 Department of Health Sciences, Faculty of Health Sciences, University of Burgos, Burgos, Spain.

5 Faculty of Medicine, University of Vic-Central University of Catalonia, Vic, Barcelona, Spain.

6 Medical Department, Futbol Club Barcelona, Barça Innovation Hub, Barcelona, Spain.

7 Regional Unit of Sports Medicine, Municipal Sports Foundation of Avilés, Avilés, Spain

* These authors contributed equally to this work.

CORRESPONDENCIA:

Albert Altarriba-Bartes
albert.altarriba@uvic.cat

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Calleja-González, J., Altarriba-Bartes, A., Mielgo-Ayuso, J., Casals, M., Terrados, N., & Peña, J. (2021). Recovery strategies for sports performance in the Spanish professional basketball league (ACB). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 411-424. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1643>

Recepción: noviembre 2020 • Aceptación: marzo 2021

Abstract

This study aimed to describe the recovery strategies used by the Spanish professional basketball teams playing in the "Liga ACB." Data from all teams during the 2019-2020 season (n = 18), and the team promoted for the season 2020-2021 were collected using a six-section online survey. Protocols, timings, and recovery strategies employed differed among teams. However, natural and physical recovery strategies such as sleep/nap, food/fluid replacement, active field, or gym-based cool-downs, use of supplementation, active or passive stretching, cold/ice bath/shower/immersion, massage, and foam-rolling were the most used among seventeen teams (>89%). Food and fluid replacement, showed a higher presence in the recovery protocols after competition and practice, always used by thirteen or more teams (~70%). The design and supervision of recovery are multidisciplinary tasks in 74% of the teams. Only two teams (11%) acknowledged not periodizing or individualizing recovery, while the other seventeen used these procedures regularly, considering different parameters, being previous injuries a factor always present. Teams not reaching the playoffs used a higher number of recovery strategies on average. This study provides a real vision of how the "Liga ACB" teams use recovery protocols, and pertinent contextual information that may be used for coaches and practitioners to tailor them.

Key words: recovery methods, professional players, survey, team sports, questionnaire.

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo describir las estrategias de recuperación utilizadas por los equipos de baloncesto profesionales españoles que participan en la "Liga ACB". Se recogieron datos de todos los equipos durante la temporada 2019-2020 (n = 18) y del equipo ascendido para la temporada 2020-2021 mediante una encuesta en línea con seis secciones. Los protocolos, tiempos y estrategias de recuperación empleados difirieron entre equipos. Las estrategias de recuperación físicas y naturales, son los más utilizados por diecisiete equipos (> 89%). La alimentación y reposición de líquidos mostró mayor presencia en los protocolos de recuperación después de las competiciones y entrenamientos, siempre utilizada por trece o más equipos (~ 70%). El diseño y supervisión de la recuperación fue una tarea multidisciplinar en el 74% de los equipos. Solo dos equipos (11%) reconocieron no planificar o individualizar la recuperación, mientras que los otros diecisiete lo hacían considerando diferentes parámetros, siendo las lesiones previas un factor siempre presente. Los equipos que no llegaron a los "playoff" utilizaron más estrategias de recuperación de promedio. Este estudio proporciona una visión real de cómo los equipos de la "Liga ACB" implementan los protocolos de recuperación y aporta información contextual pertinente.

Palabras clave: métodos de recuperación, jugadores profesionales, encuesta, deporte de equipo, cuestionario.

Introduction

Performance in team sports as basketball, is the expression of complex, dynamic, multi-dimensional, and interactive processes (Calleja-González et al. 2018) affected by intrinsic and extrinsic factors parameters (Cormery et al. 2007). These processes are only sustainable if the stress and fatigue produced by practice, competition, and personal life are balanced with adequate time for recovery (Delextrat et al. 2012), which may refer to short-term, mid-term, or long-term restoration and can be divided in active, passive and proactive approaches (Kellmann et al. 2018). However, a required time based on concrete time frames for recovery may differ within and between the different organismic systems of the human body and a clear categorization cannot be provided due to intra and interindividual variability of this process (Kellmann et al. 2018). During the last years, top-level basketball teams are competing more than ever, with an increasingly condensed game schedule (Esteves et al. 2020). Players from top teams must deal with concurrent national and international club championships in addition to national teams qualifiers windows tournaments (FIBA, 2021), with, on average, a game every 2.5 days (Ben Abdelkrim et al. 2007). Besides, the new rules introduced in 2000 by the International Basketball Federation (FIBA) (FIBA, 2020), and adopted by the national federations, have had a substantial effect on the game, including more cardiac efforts (Ben Abdelkrim et al. 2007), larger total time spent in high-intensity activities and a higher number of actions per game (Terrados et al. 2019). Recovery should be now regarded as a multifaceted, physiological, and psychological restorative process relative to time (Delextrat et al. 2012) with time-constraints and game intensity play a relevant role in acute and chronic adaptations. However, the interests of using recovery in different performance markers are varied depending on the marker assessed and the physiological benefit expected (Altarriba-Bartes et al. 2020). Thus, fatigue is related to the specific demands of every sport and recovery processes should be tailored to those specific responses (Calleja-González et al. 2016). If recovery is insufficient, it could initiate a cascade of disadvantageous conditions such as under-recovery, functional overreaching, non-functional overreaching or overtraining syndrome (Jentjens & Jeukendrup, 2003), being the balance between “happiness and wellness” presented as an exciting challenge in the future in high-performance sports (Calleja-González et al. 2018). Thus, in the upcoming years, it will be essential to individualize (Moreno et al.

2015) and optimize recovery given that professional players are spending more time using a wide array of recovery techniques than they do practicing (Bishop et al. 2008), while traveling (Calleja-Gonzalez et al. 2020) after a single game (Clarke & Noon, 2019) or during congested schedules playing multiple games per week (Howle et al. 2019).

Full restoration of organic and psychological parameters has been attributed to an optimal recovery (Barnett, 2006). Nevertheless, recovery from competition or training is dependent on the type of exercise, and it is necessary then to understand the specific mechanisms of fatigue and the influence of external factors (Calleja-González et al. 2019). In this sense, physiological tests could be a useful tool for coaches to monitor stress and recovery balance in male and female basketball players during different periods of the season (di Fronso et al. 2013). The most characteristic demands placed on team sports players during practice and games are fast and short accelerations, decelerations, explosive change of direction, jumps, and several contacts among players that could create trauma (McKeag, 2003). Therefore, monitoring training and recovery concurrently with the rate of perceived exertion (RPE) method and total quality recovery (TQR) scale, combined with other physiological parameters (Haddad et al. 2017), is recommended for designing training schedules in basketball (Sansone et al. 2020) although they present some limitations in their practical application due to the influence of contextual factors in the reporting (Brito et al. 2016; Foster et al. 2020). Moreover, players are also characterized by a large muscle mass (Nikolaidis et al. 2015) and body size (Zarić et al. 2020), which could influence their performance (Ferioli et al. 2018) and consequently their recovery profile. Different methods used to enhance recovery have been analyzed during the last decades (Montgomery et al. 2008). The evidence says that their use depends on the type of activity performed, the time available until the next training session or competitive event, and the equipment, coaching, and medical staff available. Recommendations for specific post-exercise recovery, using methods verified by scientific investigations, are available for basketball (Calleja-González et al. 2016). Thus, hydrotherapy, active recovery, sleep, stretching, compression garments, massage, contrast, cold water immersion, and ergogenic aids are among the most commonly used strategies in these professional settings (Altarriba-Bartes, et al. 2020; Terrados et al. 2019). However, high-quality scientific research specific to the area of recovery in basketball is still needed (Delextrat et al. 2013, 2018).

Nowadays, sports recovery is prescribed based on the type of activity, the time between practices or competitions, and medical staff availability (Calleja-González et al. 2016). But when talking about the most appropriate protocols to enhance recovery, science is still trying to gather a greater understanding of physiology related to performance change, recovery approaches, and relevant factors contributing to players' diverse physiological approaches (Stephens et al. 2017).

Many post-exercise recovery possibilities for basketball players exist (Calleja-González et al. 2016), and it is generally recognized that professional players are using them. However, to the best of the authors' knowledge, there is not much research surveying the methods used by professional basketball teams under different circumstances. Therefore, the main goal of this investigation was to describe the recovery strategies used during the whole competitive period by the "Liga ACB" (Spanish first division) teams. It is hypothesized that most clubs use diverse recovery strategies, with the physical ones likely being among the most popular ones. It is also hypothesized that a multidisciplinary team designs and supervises these recovery procedures in professional basketball settings.

Methods

Participants

All eighteen professional Spanish teams who played in the "Liga ACB" (Spanish first division) during the season 2019-2020 and the team promoted to that competition for the season 2020-2021 were included in the study. This professional competition is considered by many experts among the best basketball leagues in the world (Euroleague, 2013; Martin, 2012). Teams were composed of 14 ± 1 players (with a total of 258 professional basketball players) who used to train between 4 and 9 (range) sessions per week (6.37 ± 1.67 sessions), with a total of 11.47 ± 3.52 hours on average of practice per week and played 1-2 games per week (1.63 ± 0.50 games), with a total of 90.53 ± 61.14 minutes of competition on average every week. Teams were contacted (via e-mail or phone) to participate in this study and responded to the survey once. Medical or performance staff members (fitness coaches, team physician, or strength and conditioning coaches) contacts were obtained through "Asociación Española de Preparadores Físicos de Baloncesto" (ASEPREB), the official Spanish Strength & Conditioning basketball coaches association (<https://www.asepreb.com/>).

Ethics approval and consent to participate

The study was approved by a local Research Ethics Committee of the University of Vic-Central University of Catalonia (registration number: 87/2019) and was designed respecting the principles of the Declaration of Helsinki and its later amendments (Hellmann et al., 2014; WMA, 2013). Participants received all the information detailing the study aims in advance. Participants' rights were preserved, asking for voluntary participation, and giving the possibility to withdraw at any moment.

Study design

The study followed a cross-sectional design using non-probabilistic sampling. An online Ad-hoc survey was explicitly deployed to determine the use of recovery strategies by Spanish professional basketball first division teams, consisting of a combination of questions using checkboxes, Likert scales, and open-ended, free-text responses. The authors designed the first draft of the survey. A pilot test of the survey was performed by three professional teams not included in the study who volunteered to participate.

The design was based on previously published surveys on recovery strategies (Altarriba-Bartes, et al. 2020; Crowther et al. 2017; Venter et al. 2009). The survey was available online from 21/03/2020 to 26/08/2020 when the last team answered. It comprises the six sections described in the following paragraph, and it took an estimated time of 15 minutes to be completed.

Data collection method

The survey considered six sections; the first section asked about the teams' demographics (team name and number of players per team) and their level of participation (number and duration of weekly training sessions and games). The following sections consisted of specific questions regarding the use of recovery strategies or methods after games (second section), after preseason practices (third section), and after in-season practices (fourth section). In each of these sections, participants had to indicate how many players used every strategy ("all of them," "more than 50%", or "less than 50%" of the total of the team) and the frequency of use (always, sometimes, rarely, never, based on players' perception). The list of recovery strategies was elaborated following two proposals (Crowther et al. 2017; Venter et al. 2009), included:

- Natural strategies: active field or gym based, active pool-based, active or passive stretching, sleep/nap, food or fluid replacement, and supplement use.

- Physical strategies: cryotherapy or cooling methods (cold/ice bath/shower/immersion and ice pack/ vest application), contrast temperature therapy (contrast bath/shower/immersion and sauna), heat methods (heat pack application), compression garments (C.G.), massage, foam rolling and liniment or gel/cream application.
- Psychological strategies: progressive muscle relaxation and imagery/prayer/music.
- Complementary/alternative strategies: reflexology or acupuncture, and medication use.
- Other strategies.

In this section's last question, participants were invited to add other strategies used but not mentioned in the survey, using an open category labeled "other strategies."

The fifth section provided a deeper understanding of the use of the recovery strategies in each team/club. Check listing was used to ask for the moment of the first use, the number of times that the strategy was performed from the end of a game/training session until the following one, periodization or planning, the combination of different recovery strategies, and the obligation or non-obligation to use them. Furthermore, questions about preparation/design and supervision responsibility, personalization for players, the location where strategies took place, and the main reason for choice were asked using a checklist. However, to include all other options if they did not find the proper one, an open-labeled "other" (specify) option was added.

The sixth section included questions complementary information about the use/or not of recovery strategies in the club youth teams and economic and logistic resources. Participants not using recovery strategies in their day-to-day practices in the previous sections were redirected straight to this section. After that, their participation in the survey concluded.

Statistical analysis

Absolute and relative frequencies for the categorical variables, measures of central tendency (mean), and dispersion [standard deviation (SD), Range] for continuous variables were calculated. Data normality was checked using the Shapiro-Wilk test and Q-Q plots. An Independent Samples T-Test was used to find significant differences between the number of strategies used and team's competitive performance when they were clustered into playoff teams ($n = 12$) vs. non-playoff teams ($n = 6$). The promoted team was not included in this analysis. The assumption of homogeneity of variance was determined using the Test

for Equality of Variances (Levene's). Qualitative terms were assigned to determine the observed frequencies' magnitude as follows: All = 100% of teams; Most = $\geq 75\%$; Majority = 55 to 75%; Approximately half = $\sim 50\%$; Approximately a third = $\sim 30\%$; Minority = $< 30\%$ (Starling & Lambert, 2018). Data were extracted from the online survey (Google forms[®]) to a spreadsheet (Microsoft[®] Excel for Mac, version 16.40). After codifying all the responses, analyses and plots were performed using R (R 3.5.1 GUI 1.70, R Foundation for Statistical Computing, Austria) and using JASP for Mac (Version 0.13.1, University of Amsterdam, The Netherlands). Quantitative, Likert, data were analyzed using the 'Likert' (Bryer & Speerschneider, 2016) package in R version 3.6.1 (R CoreTeam, 2019).

Results

All the teams contacted in the study completed the survey (100% response rate). Eighteen teams (95%; most) used recovery strategies at some point during the season. There is only one team (5%; minority) that did not propose any strategy after competition and practices, neither in preseason nor in-season. After the competition, the minority of the teams (21%; $n = 4$) used recovery strategies for all the players of the squad or less than a half of the players (11%; minority), while the majority of them (63%; $n = 12$) used recovery strategies by more than half of the players of the squad. Following preseason training, approximately a third of the teams (37%; $n = 7$) used recovery strategies for all the squad players, and approximately a half (53%; $n = 10$) were used for more than half of the squad. Only one team (5%; minority) reported that the use of recovery strategies was followed by less than half of the players during this period. Recovery strategies after in-season practices were used for all the squad players in three teams (16%; minority) or more than half of the squad players in most of them, fifteen teams (79%).

The use of recovery strategies differed among teams (Table 1). The most utilized recovery strategies (used by most of the teams [$\sim 90\%$; $n = 17$]) were sleep/nap, food/fluid replacement, cold/ice bath/shower/immersion, massage, active field, or gym-based cool-downs, use of supplementation, active or passive stretching, massage, and foam rolling. Natural recovery strategies were the most used among teams ($> 89\%$), apart from pool-based cool-downs (16%; $n = 3$). Physical recovery strategies, such as cold/ice contrast bath/shower/immersion, massage, and foam rolling, were also used by most teams ($> 89\%$). In contrast, sauna and heat pack application from physical, imagery/prayer/music

Table 1. Recovery strategies undertaken by all Spanish ACB teams.

Recovery strategy		Do you use these recovery strategies?			
		Yes		No	
		n	%	n	%
Natural	Active field or gym based	17	89	2	11
	Active pool-based	3	16	16	84
	Active or passive stretching	17	89	2	11
	Sleep/Nap	17	89	2	11
	Food/Fluid replacement	17	89	2	11
	Supplement use	18	95	1	5
Physical	Cold/Ice Bath/Shower/Immersion	17	89	2	11
	Ice pack/vest application	10	53	9	47
	Contrast Bath/Shower/Immersion	11	58	8	42
	Sauna	3	16	16	84
	Heat pack application	3	16	16	84
	Compression garments	15	79	4	21
	Massage	17	89	2	11
	Foam rolling	18	95	1	5
Psychological	Liniment or gel/Cream application	7	37	12	63
	Progressive muscle relaxation	9	47	10	53
Complementary/Alternative	Imagery/Prayer/Music	4	21	15	79
	Reflexology/Acupuncture	4	21	15	79
Other	Medication use	7	37	12	63
	Other	5	26	14	74

from psychological, and reflexology/acupuncture from alternative recovery strategies were the least popular among the teams (<21%; minority).

The use of recovery strategies after the competition and after practices, preseason and in-season, are summarized in Figure 1, Figure 2, and Figure 3, respectively.

Some of the other non-usual strategies not mentioned in the survey but proposed by the teams were: vibration massage, vibration plates, cold compression wraps, ice compression therapy, or oxygen therapy.

Periodization, individualization/personalization, frequency, time of first use, and combination of recovery strategies after practice or competition during the season are summarized in Table 2.

Parameters used to individualize or personalize recovery strategies are summarized in Table 3.

No significant differences were found using the Independent Samples T-Test between the number of strategies used and competitive performance when teams were clustered into playoff Vs. non-playoff teams [$t(16) = 0.577, p = 0.572$]. The teams not reaching the playoffs in our sample used, on average, a higher number of recovery strategies ($M = 13.3, SD = 4.3$) than those who achieved more competitive success at the end of the season, playoff teams ($M = 12.0, SD = 4.7$) (Figure 4).

Recovery strategies of most teams (74%; $n = 14$) were designed and supervised by different professionals

(members of the medical and technical staff) and not only by one specific profile. Four teams (21%; minority) reported that the strength and conditioning coach was the only responsible for preparing/designing these protocols and supervising them, and in other four teams were in concordance with the physiotherapist.

The majority of the teams (63%; $n = 12$) acknowledged that the prescribed parameters were based on scientific evidence about recovery, while a minority (21%) followed expert opinion ($n = 2$) or players' beliefs ($n = 2$).

Players' recovery strategies usage was optional in seven teams (37%; approximately a third), while for the other twelve (63%; majority), it was mandatory. Thirteen teams (68%; majority) used their facilities to recover; the other six (32%; approximately a third) admitted that logistics and the economic resources of the club were not enough, which was the main reason not to use some or any of the strategies in four of them.

Eleven teams (58%; majority) confirmed that their academy teams also used recovery strategies. Only one team (5%; minority) used the same ones as the first team while the other ten (53%; approximately half) opted for different protocols for different reasons such as cost, logistics, resources, club structure, ethical concerns, or schedule.

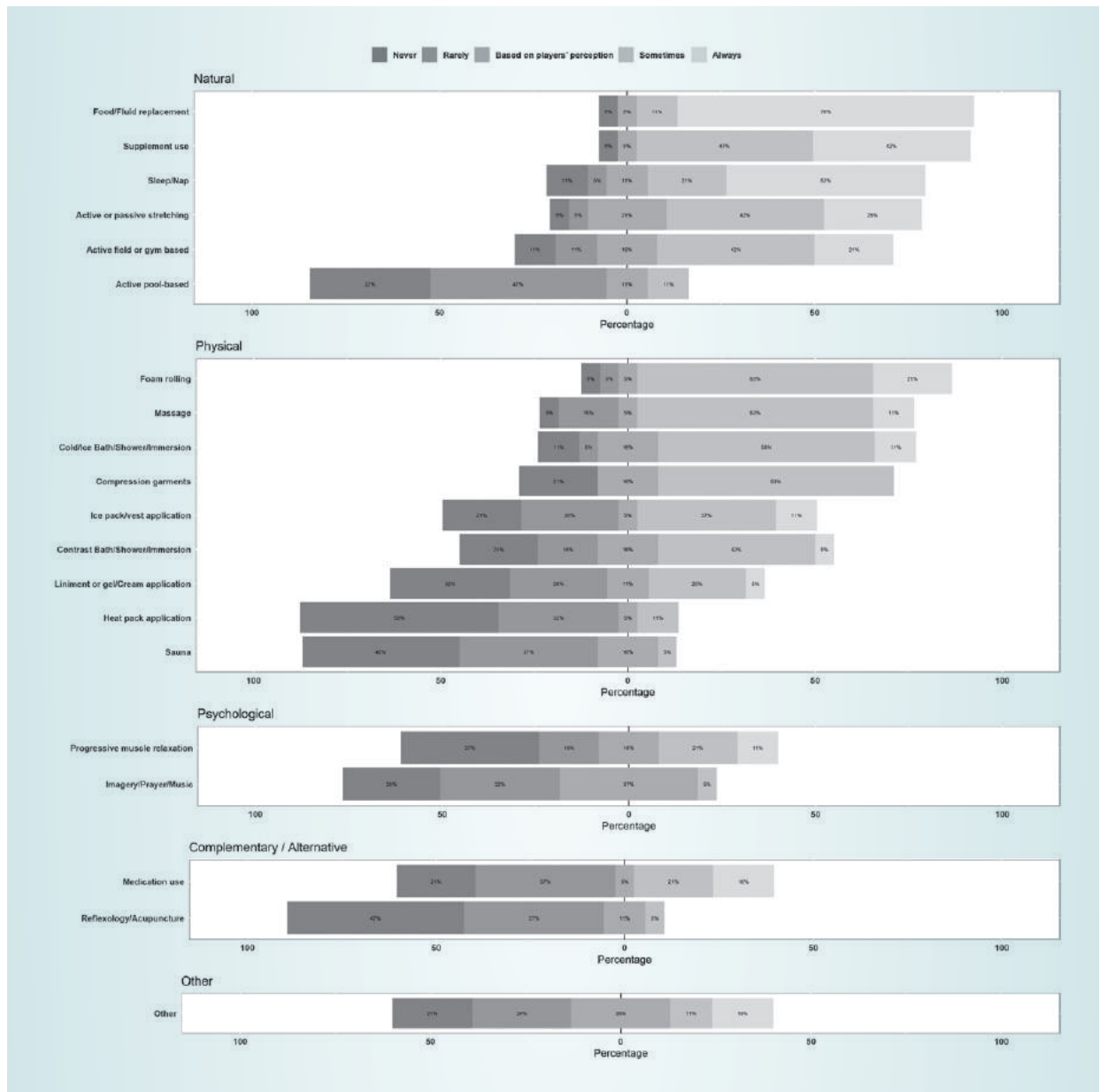


Figure 1. Recovery strategies undertaken by all Spanish first division professional teams after the competition. The information is presented using diverging bars to facilitate the comparison of multiple categories by showing the contrast between numerical values in every category.

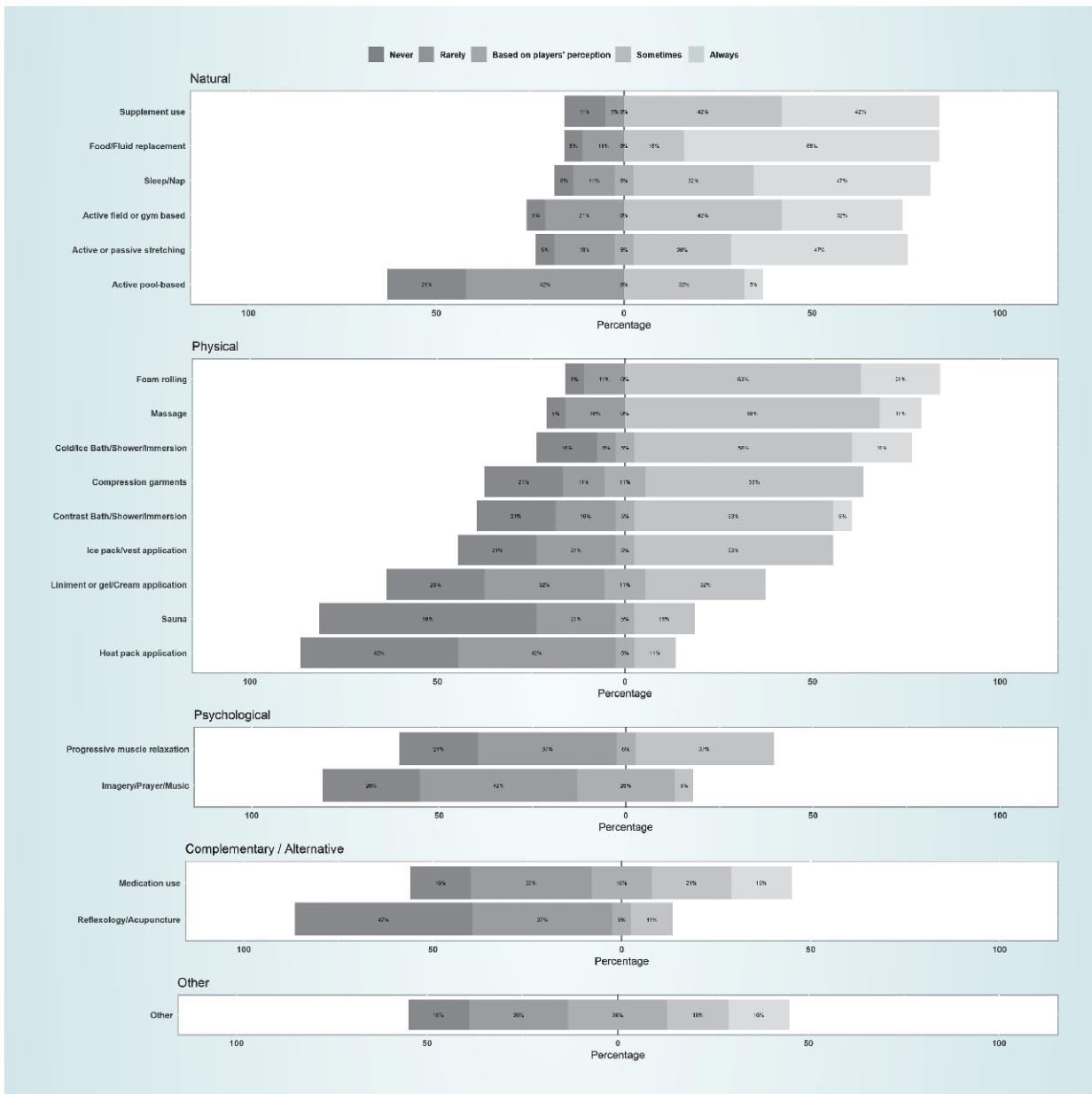


Figure 2. Recovery strategies undertaken by all Spanish first division professional teams after preseason training sessions. The information is presented using diverging bars to facilitate the comparison of multiple categories by showing the contrast between numerical values in every category.

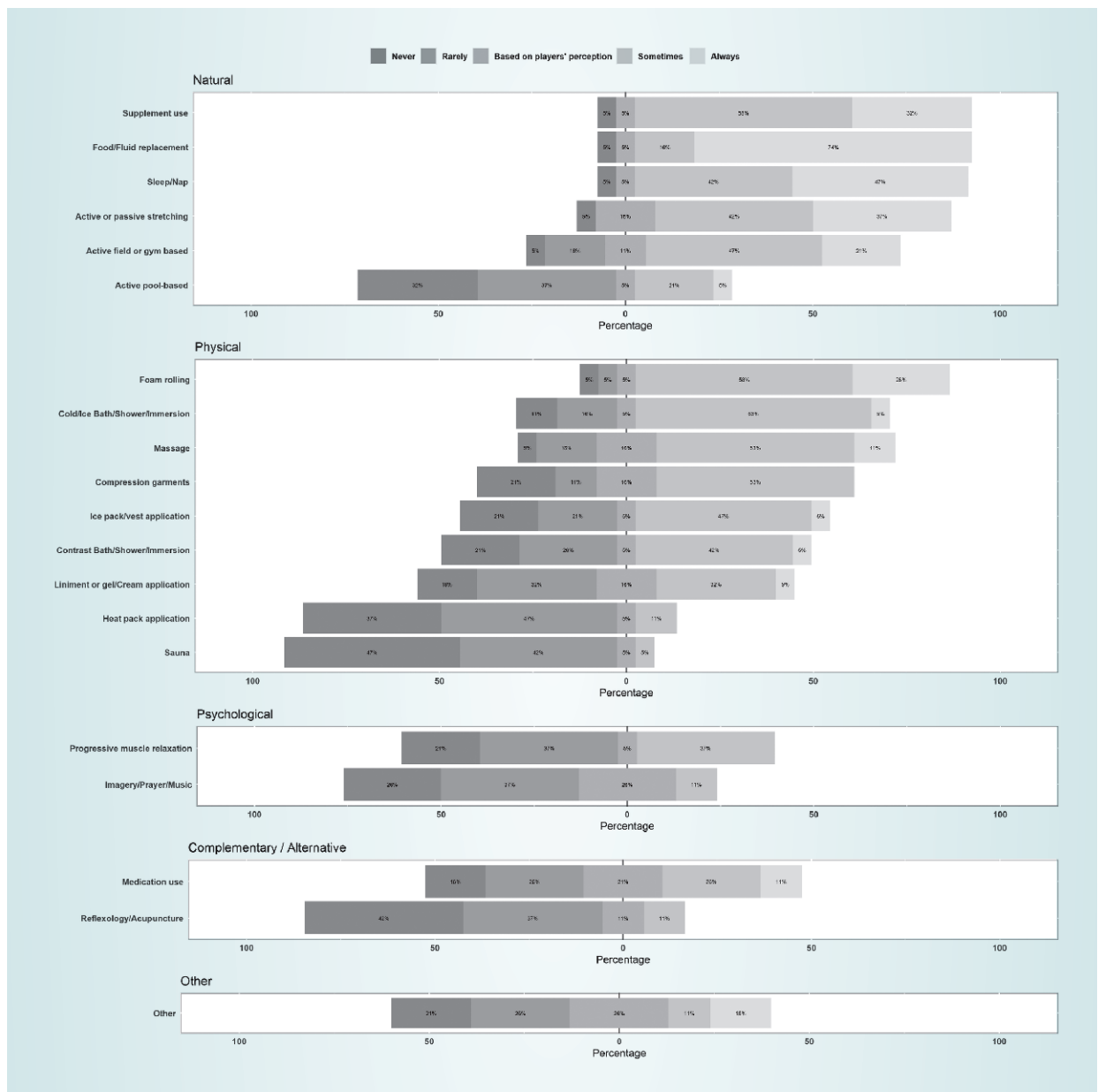


Figure 3. Recovery strategies undertaken by all Spanish first division professional teams after in-season training sessions. The information is presented using diverging bars to facilitate the comparison of multiple categories by showing the contrast between numerical values in every category.

Table 2. Periodization, individualization, frequency, time of first use and combination of recovery strategies after practice or competition during the season.

Do you periodize the recovery strategies?	Yes, according to the microcycle (week)		Yes, according to the mesocycle		Yes, according to the period of the season		No	
	n	%	n	%	n	%	n	%
	12	63	2	11	3	16	2	11
Do you individualize/personalize the recovery strategies?	Yes, according to one or two parameters		Yes, according to three or four parameters		Yes, according to more than four parameters		No	
	n	%	n	%	n	%	n	%
	3	16	5	26	9	47	2	11
What is the frequency of use between efforts?	Once		More than once		Based on players' perception		Never	
	n	%	n	%	n	%	n	%
	4	21	5	26	9	47	1	5
When do you use the recovery strategies for the first time after an effort?	In less than 2 hours		Within 2-12 hours		Within 12-24 hours		Never	
	n	%	n	%	n	%	n	%
	14	74	1	5	3	16	1	5
Do you combine different recovery strategies?	Yes, following a specific order		Yes, not following a specific order		No			
	n	%	n	%	n	%		
	16	84	2	11	1	5		

Table 3. Parameters used to individualize or personalize recovery strategies

	Do you individualize/personalize according to these parameters			
	Yes		No	
	n	%	n	%
Age	15	79	4	21
Maturation	5	26	14	74
Experience	13	68	6	32
Previous injuries	17	89	2	11
Ethnicity	6	32	13	68
Limb dominance	7	37	12	63
Others	10	53	9	47

Discussion

The use of recovery strategies by elite athletes is a focus of interest in current sports science research. Based on the present information, this is the first descriptive study analyzing the use of these strategies in “Liga ACB.” In the results obtained, it can be observed that the use of recovery strategies is completely generalized in this league, with a single exception. One team admitted not to use any strategy systematically within their mandatory activities. However, from our perspective, it is more than likely that some of their players use some strategies by their initiative moved by habits acquired in other teams, their perception (Crowther et al. 2017; Venter, 2014), or result of their experience working with personal strength and conditioning coaches.

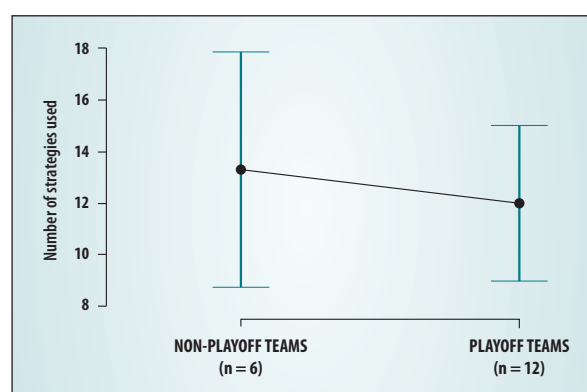


Figure 4. Use of strategies by teams clustered according to their competitive development.

Another significant trend observed in our data is that all the teams have reported wide use of recovery strategies, but it is not generalized, with teams using many of them and others using a reduced group of techniques (Crowther et al. 2017). This use seems not to have any association with competitive performance (playoff vs. non-playoff teams), showing that recovery processes are complex, multifaceted, and not dependent on the use of one particular strategy (Calleja-González et al. 2018; Halson, 2015).

Optimizing recovery-stress state in athletes can determine sporting success or failure (Kellmann, 2010). Kellmann’s “scissors-model” of the interrelation of stress-states and recovery demands proposes that increased levels of stress are only detrimental if the athlete does not engage in adequate recovery (Kellmann, 2010). Therefore, it is recommended to continuously

monitor both during the training process (Kellmann et al. 2001). However, time used to recover was not taken into account in this questionnaire, due to recovery is specific and depends on individual appraisal as well as is closely tied to situational conditions (Kellmann, 2010). Moreover, there is no scientific evidence supporting that spending more time using recovery strategies enhances performance.

When reporting the use of specific recovery strategies, the number of teams with more than half of the players of their squad employing at least one of these techniques is similar after a competition (63%), preseason (53%), and in-season practices (79%). However, it is noteworthy, that this percentage is lower in the preseason when teams usually have more congested weekly schedules with several two-a-days (two practices the same day) and friendly games. In these periods, strategies with more evidence promoting acute effects on recovery should present higher adherence (Mujika et al. 2018). When training sessions were analyzed, more players used recovery strategies after preseason practices than after the sessions conducted in-season. It seems clear then that in teams reporting frequent use of recovery strategies, players are allowed to use them *ad libitum*. Perhaps the reasons that drive players to higher compliance levels in-season are the physiological and psychological benefits arising from the use of those strategies when more chronic fatigue is accumulated.

Additionally, we should also consider that not every player will perceive equal gains when recovering, as intraindividual variability plays a relevant role (Calleja-González et al. 2018). Another vital element to analyze when talking about a player's recovery preferences is the player's availability. Although we are talking about professional players, our practical experience teaches us that these athletes show a higher predisposition to work after practices and games when they play on the road or stay in hotels between games. A similar situation occurs during the preseason. According to data obtained in this study, seven teams (37%; approximately a third) confirmed the use of recovery strategies by all squad players after preseason training sessions, while only three of them (16%; minority) used by the whole team after in-season ones. Moreover, and from all twenty strategies proposed in the study, only five of them (sleep/nap, fluid replacement, use of supplements, liniment/gel/cream application, and imagery/prayer music) were more used after in-season training than preseason when analyzing "always" or "sometimes" in their answers. This predisposition also changes depending on the outcome of the games, which should also be considered when understanding the presented values.

Natural strategies were used by the teams in our sample more than the physical, psychological, or complementary ones. Access to these strategies and ease of use are probably the main reasons explaining this finding. There is only one exception in this group of techniques, active recovery using a swimming pool. Apparently, and according to some authors (Bahnert et al. 2013), restricted access to sports facilities that have their pool is the primary factor explaining a reduced use. Teams have reported regular use of similar nature strategies, which leads us to think that there is no select reason why this particular technique is not used. Regarding the use of food and fluids replacement, those strategies were regularly used by all teams. They had the highest adherence levels observed in our study after competitions and practices, making it clear that these nutritional strategies are widely accepted in professional team sport environments for their effect on performance and recovery (Holway & Spriet, 2011; Koopman et al. 2005; Mujika & Burke, 2010).

Among the physical strategies, four of them were used by most teams participating in the study. Thus, cold/ice bath/shower/immersion (89%), compression garments (79%), massage (89%), and foam rolling (95%) show a high preference. Massage has scarce scientific evidence backing its application in recovery (Poppendieck et al. 2016). However, its ease of use, practicality, and the fact that it can be implemented playing home or away, leads staffs to use it regularly. Thus, the penetration of this technique in professional settings seems high (Halson, 2015).

Fatigue in basketball is a combination of physical and mental efforts (Alarcón et al. 2017), and consequently, optimal recovery should follow an holistic approach in order to restore organic and psychological parameters (Barnett, 2006). Mental fatigue is the cumulative result of mental effort over time, and its appearance and manifestations show certain parallelism with those of physical fatigue (Baumeister et al. 2007). Mental fatigue is a crucial regulator of technical performance in basketball players, affecting them negatively (Alarcón et al. 2017; Moreira et al. 2018), and modulating endocrine and autonomic responses (Moreira et al. 2018). Psychological and mental recovery techniques should be considered to return to baseline levels or minimize its adverse effects. Although the use of psychological techniques such as progressive muscle relaxation or imagery/prayer/music is not difficult to adopt and does not imply equipment or specific facilities, the number of teams using them in Spanish first division professional basketball is relatively low. Many of the teams do not have a full-time psychologist in their staff, and maybe other staff members do not feel comfortable using these

techniques that can be perceived as domain specific. On the other hand, it is also true that only some of these techniques have proven their effectiveness on performance recovery (Pelka et al. 2016), making it difficult to determine what techniques to adopt if we are seeking for meaningful effects.

Complementary/alternative strategies showed a low level of adherence in our data. A minority of the teams (21%) admitted they use reflexology/acupuncture. Similar rates (22%) were found by other authors (Venter et al. 2009). Some studies show lower HR_{max} , VO_{2max} , and blood lactic acid in male elite basketball compared to control and sham acupuncture groups (Lin et al. 2009). Additionally, beneficial effects on cardiac parasympathetic reactivity and sympathovagal balance in collegiate football players using reflexology after a repeated sprint ability test have been reported (Chen et al. 2019). However, the use of these techniques requires training that is not generalized in basketball medical staffs. In the case of acupuncture, specific equipment is also needed, and according to White (White, 1998), athletes only use this strategy when conventional treatments fail. In the case of medication, approximately a third of the teams (37%) reported its usage. However, Spanish healthcare regulations only allow the prescription of certain drugs that can help the athletes recover (such as non-steroidal anti-inflammatory drugs) by certified medical doctors (M.D.). To the best of our knowledge, not all the teams participating in the “Liga ACB” have a full-time M.D. working with the team, limiting then, the implementation of this strategy.

In this scientific work, teams were also asked about the parameters used to individualize or personalize recovery strategies. Age (79%), player experience (68%), and previous injuries (89%) were the options more selected. It is evident that these factors are relevant in the implementation of different techniques; however, it caught our attention that other factors such as maturation (26%), limb dominance (37%), or ethnicity (32%) were not factors so considered. In the Spanish professional basketball league, the number of foreign players is significant, and some studies identify African American players as populations prone to muscle injuries in anatomic regions such as the hamstrings (Liu et al. 2012; Opar et al. 2012). It seems interesting then that professional basketball teams consider these characteristics into their individualized recovery approaches.

Thus, this study highlights trends in some of the best basketball teams’ recovery practices in the world. Almost all the Spanish “Liga ACB” basketball teams use some form of recovery protocol; however, there is

no general agreement on the strategies, the moments where they are applied, or the number of players using them in different moments competitive season. When contrasted with current scientific research available on the matter, the information reported by the different staff members shows an existing gap between theory and practice (Greenway et al. 2019). This highlights the complexity of promoting meaningful recovery in professional settings and the need for an individualized, personalized (Moreno et al. 2015), periodized, and probably more evidence-based approach.

Limitations

The present study shows some limitations that should be taken into account. The work has surveyed different staff members who have responsibilities regarding sports recovery. The fact that the “Liga ACB” players did not answer the survey prevents knowing if they use one or another strategy at a particular level or know the degree of compliance to the strategies applied without direct supervision. Nor can we know, in the cases where strategies are used ad libitum, what drives them to use them at one particular moment or another. It would also be interesting to divide the in-season period into smaller sections to ask about potential differences in the strategies used at the different points in the season, with potentially more players adhering to the use of recovery strategies when there is more accumulated chronic fatigue. Finally, in the questions regarding the use of supplementation, the type of ergogenic substances used, and the timings of use were not studied. Something similar happens with the compression techniques since different methodologies use the same physiological principle but with different technological development levels, and respondents were not asked to specify in this regard.

Conclusion

To our knowledge, this is the first study to investigate the use of post-exercise recovery strategies by elite Spanish basketball teams in Spain. In our results, natural strategies were more used than the physical, psychological, or complementary ones. However, active pool recovery (natural strategy) was scarcely used, while foam rolling (physical strategy) was the most used along with supplement intake. The economic cost, ease of use, and access to specific facilities probably explain these findings. Food and fluid replacement and foam rolling were regularly used by all teams and had the highest

adherence levels after competitions and practices. A significant number of players adopted recovery strategies after preseason training, but this number decreased after in-season practices or games. The majority of the teams apply recovery strategies within the first two hours after the efforts, and most of them individualize these protocols, being injury record the parameter mostly considered. Teams not reaching the playoffs used on average a higher number of recovery strategies than those who achieved better competitive success at the end of the season.

Except for one team, all Spanish first division basketball teams use recovery strategies for with their players. However, there is no general agreement on the ones employed, nor the parameters used to apply them. Despite the limited scientific evidence, some of these recovery methods are continuously used. Our advice is that the prescription and application of these strategies should be based on science and applied knowledge, following the parameters described in literature backed up with high evidence levels.

Future investigations

The contextualization of scientific research is an essential aspect, and studies that approximate high-performance sports' actual practice are necessary to improve the field. Future research could examine the strategies used in different leagues and championships, female athletes, and different competitive levels. Studies surveying the players themselves on using the methods proposed by their staff, and their perception of them are also necessary to reduce the gap between theory and practice in sports recovery.

Acknowledgments

The authors would like to express their gratitude to all the participants of this study. They also want to thank all members from "Asociación Española de Preparadores Físicos de Baloncesto" (ASEPREB), who provided the club contacts.

REFERENCES

- Alarcón, F., Ureña, N., & Cárdenas, D. (2017). Mental fatigue impairs the basketball free-throw performance. *Journal of Sport Psychology*, 26(Suppl 1), 33–36.
- Altarrriba-Bartes, A., Peña, J., Vicens-Bordas, J., Casals, M., Peirau, X., & Calleja-González, J. (2020). The use of recovery strategies by Spanish first division soccer teams: a cross-sectional survey. *The Physician and Sportsmedicine*, 1–11. doi:10.1080/00913847.2020.1819150
- Altarrriba-Bartes, A., Peña, J., Vicens-Bordas, J., Milà-Villaroel, R., & Calleja-González, J. (2020). Post-competition recovery strategies in elite male soccer players. Effects on performance: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 15(10 October). doi:10.1371/journal.pone.0240135
- Bahnert, A., Norton, K., & Lock, P. (2013). Association between post-game recovery protocols, physical and perceived recovery, and performance in elite Australian Football League players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(2), 151–156. doi:10.1016/j.jsams.2012.05.008
- Barnett, A. (2006). Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? *Sports Medicine*, 36(9), 781–796. doi:10.2165/00007256-200636090-00005
- Baumeister, R. F., Vohs, K. D., & Tice, D. M. (2007). The Strength Model of Self-Control. *Current Directions in Psychological Science*, 16(6), 351–355. doi:10.1111/j.1467-8721.2007.00534.x
- Ben Abdelkrim, N., El Fazaa, S., El Ati, J., & Tabka, Z. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition * Commentary. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69–75. doi:10.1136/bjism.2006.032318
- Bishop, P. A., Jones, E., & Woods, A. K. (2008). Recovery from training: a brief review: brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 1015–1024. doi:10.1519/JSC.0b013e31816eb518
- Brito, J., Hertzog, M., & Nassis, G. P. (2016). Do match-related contextual variables influence training load in highly trained soccer players? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(2), 393–399. doi:10.1519/JSC.0000000000001113
- Bryer, J., & Speerschneider, K. (2016). *Package 'likert'. A nalysis and visualization Likert items*. CRAN. <https://cran.r-project.org/>
- Calleja-Gonzalez, J., Marques-Jimenez, D., Jones, M., Huyghe, T., Navarro, F., Delextrat, A., Jukic, I., Ostojic, S. M., Sampaio, J. E., Schelling, X., Alcaraz, P. E., Sanchez-Bañuelos, F., Leibar, X., Mielgo-Ayuso, J., & Terrados, N. (2020). What are we doing wrong when athletes report higher levels of fatigue from traveling than from training or competition? *Frontiers in Psychology*, 11. doi:10.3389/fpsyg.2020.00194
- Calleja-González, J., Mielgo-Ayuso, J., Ostojic, S. M., Jones, M. T., Marques-Jiménez, D., Caparros, T., & Terrados, N. (2019). Evidence-based post-exercise recovery strategies in rugby: a narrative review. *The Physician and Sportsmedicine*, 47(2), 137–147. doi:10.1080/00913847.2018.1541701
- Calleja-González, J., Mielgo-Ayuso, J., Sampaio, J., Delextrat, A., Ostojic, S. M., Marques-Jiménez, D., Arratibel, I., Sánchez-Ureña, B., Dupont, G., Schelling, X., & Terrados, N. (2018). Brief ideas about evidence-based recovery in team sports. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(4), 545–550. doi:10.12965/jer.1836244.122
- Calleja-González, J., Terrados, N., Martín-Acero, R., Lago-Peñas, C., Jukic, I., Mielgo-Ayuso, J., Marqués-Jiménez, D., Delextrat, A., & Ostojic, S. (2018). Happiness vs. wellness during the recovery process in high performance sport. *Frontiers in Physiology*, 9. doi:10.3389/fphys.2018.01598
- Calleja-González, J., Terrados, N., Mielgo-Ayuso, J., Delextrat, A., Jukic, I., Vaquera, A., Torres, L., Schelling, X., Stojanovic, M., & Ostojic, S. M. (2016). Evidence-based post-exercise recovery strategies in basketball. *The Physician and Sportsmedicine*, 44(1), 74–78. doi:10.1080/00913847.2016.1102033
- Chen, Lu, Clemente, Bezerra, & Kuo. (2019). Increased parasympathetic activity by foot reflexology massage after repeated sprint test in collegiate football players: a randomised controlled trial. *Sports*, 7(11), 228. doi:10.3390/sports7110228
- Clarke, N., & Noon, M. (2019). Editorial: Fatigue and recovery in football. *Sports*, 7(8), 192. doi:10.3390/sports7080192
- Cormery, B., Marcil, M., & Bouvard, M. (2007). Rule change incidence on physiological characteristics of elite basketball players: a 10-year-period investigation. *British Journal of Sports Medicine*, 42(1), 25–30. doi:10.1136/bjism.2006.033316
- Crowther, F., Sealey, R., Crowe, M., Edwards, A., & Halson, S. (2017). Team sport athletes' perceptions and use of recovery strategies: a mixed-methods survey study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 9(1), 6. doi:10.1186/s13102-017-0071-3

- Delextrat, A., Calleja-González, J., Hippocrate, A., & Clarke, N. D. (2013). Effects of sports massage and intermittent cold-water immersion on recovery from matches by basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 31(1), 11–19. doi:10.1080/02640414.2012.719241
- Delextrat, A., Mackessy, S., Arceo-Rendon, L., Scanlan, A., Ramsbottom, R., & Calleja-Gonzalez, J. (2018). Effects of three-day serial sodium bicarbonate loading on performance and physiological parameters during a simulated basketball test in female university players. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 28(5), 547–552. doi:10.1123/ijnsnem.2017-0353
- Delextrat, A., Trochym, E., & Calleja-González, J. (2012). Effect of a typical in-season week on strength jump and sprint performances in national-level female basketball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 52(2), 128–136. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22525647>
- di Fronso, S., Nakamura, F. Y., Bortoli, L., Robazza, C., & Bertollo, M. (2013). Stress and recovery balance in amateur basketball players: differences by gender and preparation phase. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(6), 618–622. doi:10.1123/ijsp.8.6.618
- Esteves, P. T., Mikolajec, K., Schelling, X., & Sampaio, J. (2020). Basketball performance is affected by the schedule congestion: NBA back-to-backs under the microscope. *European Journal of Sport Science*, 1–10. doi:10.1080/17461391.2020.1736179
- Euroleague. (2013). *ECA Shareholders meeting ushers in new season*. <https://www.euroleaguebasketball.net/euroleague-basketball/news/i/114696/eca-shareholders-meeting-ushers-in-new-season>
- Feroli, D., Rampinini, E., Bosio, A., La Torre, A., Azzolini, M., & Coutts, A. J. (2018). The physical profile of adult male basketball players: Differences between competitive levels and playing positions. *Journal of Sports Sciences*, 36(22), 2567–2574. doi:10.1080/02640414.2018.1469241
- FIBA. (2020). *FIBA*. <https://www.fiba.basketball/es/documents>
- FIBA. (2021). *Hosts for February 2021 FIBA European Qualifiers windows tournaments confirmed*. <http://www.fiba.basketball/news/hosts-for-february-2021-fiba-european-qualifiers-windows-tournaments-confirmed>
- Foster, C., Boulosa, D., McGuigan, M., Fusco, A., Cortis, C., Arney, B. E., Orton, B., Dodge, C., Jaime, S., Radtke, K., van Erp, T., de Koning, J. J., Bok, D., Rodriguez-Marroyo, J. A., & Porcari, J. P. (2020). 25 years of session rating of perceived exertion: historical perspective and development. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1–10. doi:10.1123/ijsp.2020-0599
- Greenway, K., Butt, G., & Walthall, H. (2019). What is a theory-practice gap? An exploration of the concept. *Nurse Education in Practice*, 34, 1–6. doi:10.1016/j.nepr.2018.10.005
- Haddad, M., Stylianides, G., Djaoui, L., Dellal, A., & Chamari, K. (2017). Session-RPE method for training load monitoring: validity, ecological usefulness, and influencing factors. *Frontiers in Neuroscience*, 11. doi:10.3389/fnins.2017.00612
- Halsón, S. (2015). Recovery techniques for athletes. *Aspetar Sports Medicine Journal*, 4, 12–16.
- Hellmann, F., Verdi, M., Schlemper Junior, B. R., & Caponi, S. (2014). 50th anniversary of the Declaration of Helsinki: the double standard was introduced. *Archives of Medical Research*, 45(7), 600–601. doi:10.1016/j.arcmed.2014.10.005
- Holway, F. E., & Spriet, L. L. (2011). Sport-specific nutrition: Practical strategies for team sports. *Journal of Sports Sciences*, 29(sup1), S115–S125. doi:10.1080/02640414.2011.605459
- Howle, K., Waterson, A., & Duffield, R. (2019). Recovery profiles following single and multiple matches per week in professional football. *European Journal of Sport Science*, 19(10), 1303–1311. doi:10.1080/17461391.2019.1601260
- Jentjens, R., & Jeukendrup, A. E. (2003). Determinants of post-exercise glycogen synthesis during short-term recovery. *Sports Medicine*, 33(2), 117–144. doi:10.2165/00007256-200333020-00004
- Kellmann, M. (2010). Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 95–102. doi:10.1111/j.1600-0838.2010.01192.x
- Kellmann, Michael, Altenburg, D., Lormes, W., & Steinacker, J. M. (2001). Assessing stress and recovery during preparation for the World Championships in rowing. *The Sport Psychologist*, 15(2), 151–167. doi:10.1123/tsp.15.2.151
- Kellmann, Michael, Bertollo, M., Bosquet, L., Brink, M., Coutts, A. J., Duffield, R., Erlacher, D., Halsón, S. L., Hecksteden, A., Heidari, J., Kallus, K. W., Meeusen, R., Mujika, I., Robazza, C., Skorski, S., Venter, R., & Beckmann, J. (2018). Recovery and performance in sport: consensus statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(2), 240–245. doi:10.1123/ijsp.2017-0759
- Koopman, R., Wagenmakers, A. J. M., Manders, R. J. F., Zorenc, A. H. G., Senden, J. M. G., Gorselink, M., Keizer, H. A., & van Loon, L. J. C. (2005). Combined ingestion of protein and free leucine with carbohydrate increases postexercise muscle protein synthesis in vivo in male subjects. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 288(4), E645–E653. doi:10.1152/ajpendo.00413.2004
- Lin, Z.-P., Lan, L. W., He, T.-Y., Lin, S.-P., Lin, J.-G., Jang, T.-R., & Ho, T.-J. (2009). Effects of acupuncture stimulation on recovery ability of male elite basketball athletes. *The American Journal of Chinese Medicine*, 37(03), 471–481. doi:10.1142/S0192415X09006989
- Liu, H., Garrett, W. E., Moorman, C. T., & Yu, B. (2012). Injury rate, mechanism, and risk factors of hamstring strain injuries in sports: a review of the literature. *Journal of Sport and Health Science*, 1(2), 92–101. doi:10.1016/j.jshs.2012.07.003
- Martin, J. (2012). *Power ranking the best basketball leagues in the world, outside of the NBA*. <https://bleacherreport.com/articles/1291287-power-ranking-the-best-basketball-leagues-in-the-world-outside-of-the-nba>
- McKeag, D. B. (2003). *Handbook of sports medicine and science, basketball* (D. B. McKeag (Ed.)). Wiley-Blackwell.
- Montgomery, P. G., Pyne, D. B., Hopkins, W. G., Dorman, J. C., Cook, K., & Minahan, C. L. (2008). The effect of recovery strategies on physical performance and cumulative fatigue in competitive basketball. *Journal of Sports Sciences*, 26(11), 1135–1145. doi:10.1080/02640410802104912
- Moreira, A., Aoki, M. S., Franchini, E., da Silva Machado, D. G., Paludo, A. C., & Okano, A. H. (2018). Mental fatigue impairs technical performance and alters neuroendocrine and autonomic responses in elite young basketball players. *Physiology & Behavior*, 196, 112–118. doi:10.1016/j.physbeh.2018.08.015
- Moreno, J., Ramos-Castro, J., Rodas, G., Tarragó, J. R., & Capdevila, L. (2015). Individual recovery profiles in basketball players. *The Spanish Journal of Psychology*, 18, E24. doi:10.1017/sjp.2015.23
- Mujika, I., & Burke, L. M. (2010). Nutrition in team sports. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 57(s2), 26–35. doi:10.1159/000322700
- Mujika, I., Halsón, S., Burke, L. M., Balagué, G., & Farrow, D. (2018). An integrated, multifactorial approach to periodization for optimal performance in individual and team sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(5), 538–561. doi:10.1123/ijsp.2018-0093
- Nikolaidis, P. T., Asadi, A., Santos, E. J. A. M., Calleja-González, J., Padulo, J., Chtourou, H., & Zemkova, E. (2015). Relationship of body mass status with running and jumping performances in young basketball players. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 5(3), 187–194. doi:10.11138/mltj/2015.5.3.187
- Opar, D. A., Williams, M. D., & Shield, A. J. (2012). Hamstring strain injuries. *Sports Medicine*, 42(3), 209–226. doi:10.2165/11594800-000000000-00000
- Pelka, M., Heidari, J., Ferrauti, A., Meyer, T., Pfeiffer, M., & Kellmann, M. (2016). Relaxation techniques in sports: A systematic review on acute effects on performance. *Performance Enhancement & Health*, 5(2), 47–59. doi:10.1016/j.peh.2016.05.003
- Poppendieck, W., Wegmann, M., Ferrauti, A., Kellmann, M., Pfeiffer, M., & Meyer, T. (2016). Massage and performance recovery: a meta-analytical review. *Sports Medicine*, 46(2), 183–204. doi:10.1007/s40279-015-0420-x
- Sansone, P., Tschan, H., Foster, C., & Tessitore, A. (2020). Monitoring training load and perceived recovery in female basketball: implications for training design. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(10), 2929–2936. doi:10.1519/JSC.0000000000002971

- Starling, L. T., & Lambert, M. I. (2018). Monitoring rugby players for fitness and fatigue: what do coaches want? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(6), 777–782. doi:10.1123/ijsp.2017-0416
- Stephens, J. M., Halson, S., Miller, J., Slater, G. J., & Askew, C. D. (2017). Cold-water immersion for athletic recovery: one size does not fit all. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(1), 2–9. doi:10.1123/ijsp.2016-0095
- Terrados, N., Mielgo-Ayuso, J., Delextrat, A., Ostojic, S. M., & Calleja-Gonzalez, J. (2019). Dietetic-nutritional, physical and physiological recovery methods post-competition in team sports. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(3). doi:10.23736/S0022-4707.18.08169-0
- Venter, R. E. (2014). Perceptions of team athletes on the importance of recovery modalities. *European Journal of Sport Science*, 14, S69–S76. doi:10.1080/17461391.2011.643924
- Venter, R. E., Potgieter, J. R., & Barnard, J. G. (2009). The use of recovery modalities by elite South African team athletes. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 31(1), 133–145. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77951789023&partnerID=40&md5=e626d5f20e73c3fcfb6d5b061d0e042e>
- White, J. (1998). Alternative sports medicine. *Physician and Sports-medicine*, 26(6), 92–105. doi:10.3810/psm.1998.06.1066
- WMA. (2013). World Medical Association declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. In *JAMA-Journal of the American Medical Association* (Vol. 310, Issue 20, pp. 2191–2194). JAMA. doi:10.1001/jama.2013.281053
- Zarić, I., Kukić, F., Jovičević, N., Zarić, M., Marković, M., Toskić, L., & Dopsaj, M. (2020). Body height of elite basketball players: do Taller basketball teams rank better at the FIBA World Cup? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9). doi:10.3390/ijerph17093141

Tres meses de rehabilitación interdisciplinaria incrementa la fuerza muscular respiratoria de escolares obesos

Three months of interdisciplinary rehabilitation increases respiratory muscle strength in obese schoolchildren

Ricardo Henríquez^{1,2}, Tuillang Yuing³, Paola Castro³, Camila Mesa³, Pablo Haro⁴, Victor Araya⁴, Elena Marín-Cascales⁵, Jacobo Á. Rubio-Arias^{6,7}

1 Doctoral Program in Sports Science, Facultad de Deporte, UCAM, Murcia, España.

2 Carrera de Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Central de Chile.

3 Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás. Chile.

4 Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, (Chile).

5 Research Center for High Performance Sport, Facultad de Deporte, UCAM, Murcia, España.

6 LFE Research Group, Department of Health and Human Performance, Faculty of Physical Activity and Sport Science-INEF, Universidad Politécnica de Madrid, España.

7 Departamento de Educación. Universidad de Almería, España.

CORRESPONDENCIA:

Ricardo Andrés Henríquez Flores

r.henriquez.f@gmail.com

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Henríquez, R., Yuing, T., Castro, P., Mesa, C., Haro, P., Araya, V., Marín-Cascales, E., Rubio-Arias, J., (2021). Tres meses de rehabilitación interdisciplinaria incrementa la fuerza muscular respiratoria de escolares obesos. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 425-432. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1544>

Recepción: agosto 2020 • Aceptación: febrero 2021

Resumen

Actualmente se desconocen los efectos de un programa interdisciplinario, basado en entrenamiento físico, sobre la fuerza muscular respiratoria (FMR) de escolares obesos. El objetivo es analizar los efectos de un programa de intervención interdisciplinario de 3 meses de duración sobre la masa adiposa (MA), masa muscular (MM) y la FMR en escolares con obesidad infantil y sin patología respiratoria. 11 escolares, 7 de género masculino y 4 de género femenino, participaron durante 3 meses del programa interdisciplinario, atendidos por nutricionistas, psicólogos y entrenadores. Se evaluó FMR con pimometría y composición corporal (CC) con antropometría. Se observó el aumento significativo de la FMR expresada en presión inspiratoria máxima (PIM) ($p = 0.029$) y presión espiratoria máxima (PEM) ($p = 0.006$) en relación con sus valores de referencia y valores absolutos. Se observó una disminución significativa en el IMCz score ($p = 0.04$) y se encontraron asociaciones significativas entre PIM (PIM/MA $p = 0.005$; $r = -0.769$) y PEM (PEM/MM $p = 0.001$; $r = 0.835$) con variables de la CC. En conclusión, 3 meses de tratamiento interdisciplinario de la obesidad infantil evocan incrementos en la PIM y PEM y estos incrementos se asocian a variaciones en la CC.

Palabras clave: obesidad pediátrica, músculos respiratorios, rehabilitación, presiones respiratorias.

Abstract

At present, there is no evidence regarding the effects of an interdisciplinary program, based on physical training, on respiratory muscle strength (FMR) in obese schoolchildren. The objective was to analyze the effects of a three-month interdisciplinary intervention program on fat mass (MA), muscle mass (MM) and FMR in schoolchildren with childhood obesity and without respiratory pathology. 11 schoolchildren, seven males and four female, participated during three months of the interdisciplinary program. Supervised by nutritionists, psychologists and trainers. FMR was evaluated with pimometry and body composition (CC) with anthropometry. There was a significant increase in FMR, expressed as maximum inspiratory pressure (PIM) ($p = 0.029$) and maximum expiratory pressure (PEM) ($p = 0.006$) in relation to their reference and absolute values. A significant decrease in the BMI score was found ($p = 0.04$), as well as associations between PIM (PIM / MA $p = 0.005$; $r = -0.769$) and PEM (PEM / MM $p = 0.001$; $r = 0.835$) with variables of CC. In conclusion, three months of interdisciplinary treatment of childhood obesity evoke increases in PIM and PEM, and these increases are associated with variations in CC.

Key words: pediatric obesity, respiratory muscles, rehabilitation, respiratory pressures.

Introducción

La obesidad infantil (OI) es un problema global que ha crecido en prevalencia desde 1980 hasta la fecha actual. Hasta el año 2015, existían 107.7 millones de niños con obesidad, correspondiendo a un 5% de la población infantil (GBD 2015 Obesity Collaborators et al., 2017). En este sentido, la OI puede repercutir de manera negativa en el desarrollo de diferentes sistemas. En el caso del sistema respiratorio, se sabe que la obesidad puede aumentar la expresión de fenotipos asmáticos (Scott et al., 2017; Wadden et al., 2018) y que deteriora las presiones máximas respiratorias en escolares (da Jung & Schivinski, 2014) variando su función pulmonar (Forno et al., 2018). Existe una asociación entre el asma y la obesidad, donde se le puede asignar el rol de causa/efecto a ambas patologías, describiendo que la obesidad es un factor de riesgo que puede producir asma, lo que conduce a una menor capacidad para realizar actividad física, predisponiendo a la obesidad (Wadden et al., 2018).

La obesidad en niños en edad escolar produce alteraciones mecánicas ventilatorias, debido a acumulaciones excesivas de masa adiposa (MA) a nivel abdominal. Esta acumulación abdominal está asociada a alteraciones biomecánicas y funcionales de la musculatura abdominal y diafragmática (Brashier & Salvi, 2013), repercutiendo en las presiones generadas en etapas de inspiración y espiración forzada, alterando indicadores como la presión inspiratoria máxima (PIM) y presión espiratoria máxima (PEM) (da Jung & Schivinski, 2014). Además, la inflamación en bajo grado inducida por obesidad puede predisponer a hiper-respuestas inflamatorias en el sistema respiratorio (Scott et al., 2017), aumentando la resistencia en la vía aérea, alterando flujos, presiones respiratorias y derivando en patrones respiratorios obstructivos (Sideleva et al., 2013). Estas alteraciones en fuerza muscular y flujos respiratorios se asocian con mayor frecuencia de sintomatología respiratoria y la aparición más frecuente y con mayor severidad de patologías respiratorias agudas (Okubo, 2017). Estas patologías destacan por su prevalencia y por ser una de las primeras causas de muerte infantil (Thompson et al., 2011).

Para el tratamiento de la OI se recomiendan abordajes interdisciplinarios al escolar y su familia, incluyendo apoyo nutricional, entrenamiento físico y acompañamiento psicológico para modificar los estilos de vida (García-Hermoso et al., 2018). Estas estrategias han demostrado ser eficaces en generar cambios en el índice de masa corporal (IMC) e IMCz Score (Al-Khudairy et al., 2017), composición corporal, perfil metabólico y estado inflamatorio del infante (García-Hermoso et al., 2018). El tratamiento nutricional tiene por obje-

tivo educar sobre alimentación saludable y adecuar los niveles de ingesta a la actividad física realizada. El tratamiento psicológico busca consolidar los cambios de conducta y mejorar la adhesión al tratamiento (Al-Khudairy et al., 2017).

El entrenamiento físico busca aumentar el gasto calórico semanal, permitiendo un mayor gasto de energía a partir de la MA y aumentando la masa muscular (MM) esquelética (Navarro et al., 2016). El tipo de entrenamiento recomendado para este objetivo es el entrenamiento concurrente, combinando trabajo de fuerza y aeróbico en sesiones intercaladas (García-Hermoso et al., 2018).

Actualmente no hay estudios que demuestren aumentos de PIM y PEM en escolares obesos sin patología respiratoria, producto de tratamientos disciplinares o interdisciplinares. Con estos antecedentes, la hipótesis del presente estudio es que una intervención interdisciplinaria podría optimizar la mecánica ventilatoria, aumentando la PIM y PEM a través de las mejoras en el IMCz Score y asociado a cambios en la composición corporal. El objetivo de este estudio es analizar los efectos de un programa de intervención interdisciplinaria con nutricionista, psicólogo y entrenador físico de tres meses de duración sobre el IMCz Score, la MA, MM y la fuerza muscular respiratoria (FMR) en escolares con OI y sin patología respiratoria.

Material y métodos

Participantes

El presente estudio es de tipo descriptivo de la situación de los individuos, en estudio previos y posterior a la intervención, con resultados absolutos y estandarizados a la referencia de la población en estudio, donde se reclutaron pacientes atendidos en el Hospital Doctor Gustavo Fricke, de Viña del Mar, Chile. Se seleccionó a escolares de entre 8 a 13 años de ambos sexos, con diagnóstico de OI. Se invitó a cada sujeto y a su familia a participar en este programa de estudio. De aceptar y cumplir con los criterios para participar, los tutores debía firmar el consentimiento informado y los escolares debieron aprobar su participación con el asentimiento informado. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Santo Tomás, Chile, código de aprobación 20.97, se hace patente el respeto por las normas éticas del trabajo con seres humanos de la Declaración de Helsinki y está de acuerdo a la Asociación Médica Mundial.

Los participantes debieron cumplir con los siguientes criterios de inclusión: 1) diagnóstico médico de

obesidad con IMCz Score, según los patrones de crecimiento de escolares y adolescentes entre 5 años 1 mes y 19 años, definiendo la obesidad como los valores de IMC para la edad mayores a + 2 desviaciones estándar sobre la referencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (IMCz Score > 2) (Onis et al., 2007); 2) ser usuarios del Servicio de Salud Viña del Mar-Quillota, Chile. Los escolares fueron excluidos: 1) si presentaban patología cardiovascular que impidiera la práctica de actividad física; 2) si tenían un diagnóstico de asma u otra patología respiratoria crónica; y 3) un diagnóstico de intolerancia a la glucosa u otra patología metabólica.

Procedimientos

Toda la toma de datos se llevó a cabo en dependencias de la Universidad Santo Tomás, sede de Viña del mar, evaluando FMR y composición corporal, pre y post intervención.

Fuerza Muscular Respiratoria

La FMR se evaluó a través de la PIM y PEM en centímetros de agua (cmH₂O), con un pimómetro portátil digital (MicroRPM®, USA, Parkway). Las evaluaciones fueron realizadas acorde a los estándares y criterios de aceptabilidad de la declaración de la ATS para la función de la musculatura respiratoria (American Thoracic Society/European Respiratory Society, 2002). Los valores de PIM y PEM se expresaron en valores absolutos, en valores relativos al IMC y relativos a los valores predichos para la población chilena, según género, edad e IMC (Contreras et al., 2007).

Composición Corporal

Se utilizaron las medidas antropométricas del perfil restringido descritas por la ISAK (Marfell-Jones, M. et al., 2006) para la determinación de la composición corporal, se consideró el tejido adiposo y muscular utilizando las ecuaciones propuestas por Kerr (1988) para su modelo de 5 componentes. Las mediciones fueron realizadas por un evaluador certificado ISAK nivel II. La masa corporal fue evaluada con una balanza digital (SECA® 813, Alemania Hamburgo) y el resto de las mediciones fueron realizadas con el kit antropométrico Rosscraft (Versión Gaucho pro®, Buenos Aires Argentina).

Programa de tratamiento interdisciplinario

El programa interdisciplinario estuvo conformado por profesionales psicólogos, nutricionistas y entrenadores físicos. La interdisciplinariedad se logró a través

de la coordinación permanente entre los profesionales participantes; se destaca que una vez a la semana se realizaron reuniones entre todas las disciplinas, coordinando las atenciones para optimizar el tratamiento. Los objetivos y funciones de cada rol fueron los siguientes:

Atención psicológica

Los psicólogos realizaron una entrevista inicial del programa donde se explicó y firmó el consentimiento y asentimiento informado. Una vez aceptada la participación, se evaluó la motivación al cambio mediante el cuestionario de estadios de cambio para el ejercicio físico (URICA-E2) en su versión validada al español (Moreno 2010), para luego asistir a seis talleres grupales de 60 minutos de duración, cada 15 días, en un periodo de tres meses. El objetivo de los talleres fue apoyar al escolar y a su familia en el proceso de rehabilitación, consolidando cambios de hábitos y mejorando la adhesión al tratamiento, mediante el abordaje de las temáticas: autoestima, preparación y voluntad al cambio, autopercepción, autocontrol, acoso escolar, adquisición de nuevos hábitos, entre otros.

Atención nutricional

El objetivo del tratamiento nutricional fue ajustar la ingesta a los requerimientos calóricos estimados para la actividad física del escolar, la etapa de desarrollo y crecimiento, además de educar sobre el consumo y preparación de alimentos saludables. El nutricionista aplicó un diagnóstico nutricional a través de la evaluación del IMC y su clasificación IMCz score al comienzo y al final del programa. Se confeccionaron recomendaciones dietéticas de acuerdo al diagnóstico nutricional y a los niveles de actividad física estimados para el usuario según las ecuaciones y referencias de Food and Nutrition Board (National Research Council, 2005). Se trabajó en sesiones cada 15 días con la familia y el usuario, logrando un total de 6 sesiones en 3 meses. En cada sesión se monitorizó la ingesta calórica diaria a través del recordatorio de 24 horas y encuestas de frecuencia de consumo.

Protocolo de entrenamiento físico

El entrenamiento físico fue supervisado por profesores de educación física y kinesiólogos. Se realizaron dos sesiones grupales de entrenamiento a la semana, de una hora de duración cada una, intercalando 48 a 72 horas entre las sesiones; cada sesión de ejercicio se realizó entre las 17 y 18 horas, los lunes y jueves, realizando 24 sesiones en 3 meses. Las estrategias de entre-

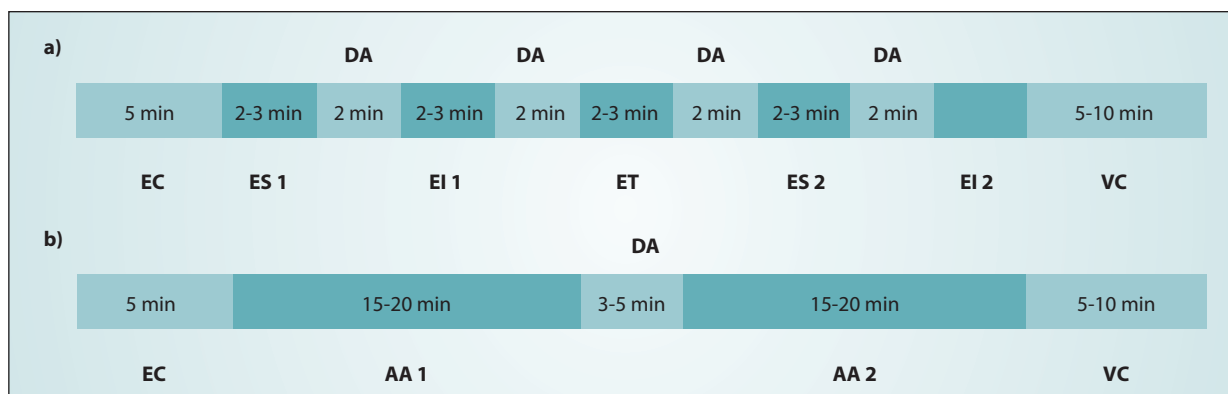


Figura 1. Descripción esquemática del protocolo de entrenamiento: a) circuito de fuerza resistencia; EC: calentamiento e instrucciones; ES 1 y ES 2: entrenamiento de extremidades superiores; EI 1 y EI 2: entrenamiento de extremidades inferiores; ET: entrenamiento de tronco; DA: descanso activo; VC: vuelta a la calma. b) circuito aeróbico; EC: calentamiento e instrucciones; AA 1 y AA 2: actividades aeróbicas; DA: descanso activo; VC: vuelta a la calma. Cada protocolo de entrenamiento se aplicó una vez por semana, en días no consecutivos.

namiento físico fueron: actividad aeróbica con juegos de rol competitivo y circuitos y trabajo de fuerza-resistencia de moderada intensidad en sesiones distintas.

Cada sesión comenzó con una explicación inicial del circuito y de los descansos y ejercicios a realizar. La entrada en calor (EC) consistió en dinámicas grupales lúdicas, como coreografías musicales infantiles. La intensidad se evaluó durante la estación mediante frecuencia cardiaca con un pulsómetro (Polar ft1®), manteniendo valores entre 60% a 80% de su frecuencia cardiaca de reserva, calculada con la fórmula de Karvonen (Karvonen & Vuorimaa, 1988). Los descansos fueron activos a intensidades bajas, 40% a 60%, durando 2 minutos entre series en el trabajo de fuerza y de 3 a 5 minutos durante el trabajo aeróbico. La vuelta a la calma (VC) consistió en ejercicios de relajación, elongaciones y ejercicios respiratorios.

El circuito de fuerza resistencia se aplicó según se detalla en la Figura 1. El entrenamiento de extremidades superiores se realizó con ejercicios de tipo Push up en diferentes angulaciones y cargas. El entrenamiento de extremidades inferiores, con ejercicios de tipo Squat, variando cargas y disposición de apoyos. El entrenamiento de tronco, con ejercicio de tipo abdominales, variando ángulos, cargas y apoyos. El trabajo aeróbico se realizó según se detalla en la Figura 1b. Las actividades aeróbicas se realizaron con trabajo en grupos contra tiempo o competencia entre los grupos.

Control médico

Los usuarios asistieron a control médico con pediatría al inicio y después de la intervención. Los parámetros evaluados fueron: peso, talla, maduración sexual con escala Tanner según el protocolo descrito por Travers et al. (2014) y control de exámenes como perfil lipídico, electrocardiograma y ecografía.

Análisis Estadístico

El programa estadístico utilizado fue IBM SPSS Statistics 19® (Chicago, Estados Unidos). En primer lugar, se calcularon las medidas descriptivas de las variables objeto de estudio (promedio, mediana, desviación estándar e intervalos de confianza de la muestra); se incluye el coeficiente de variación para las variables de composición corporal y presiones respiratorias. Para analizar la distribución de la muestra, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk y el análisis gráfico de histogramas de frecuencia. Para el análisis inferencial, se utilizó un modelo t-test para datos pareados y se calculó el tamaño del efecto (*ES*) de la intervención a través de *d* de Cohen (*d*), clasificándolo según lo descrito por Cohen (Cohen, 1992). Para verificar asociaciones entre la FMR y la composición corporal, se utilizó Spearman *r* Test. La significancia estadística que se utilizó en este estudio fue de $p < 0.05$.

Resultados

Inicialmente se reclutaron 15 escolares, 4 abandonaron el estudio por falta de asistencia a las sesiones (Figura 2). La muestra final fue de 11 escolares. Las características de los participantes se presentan en la Tabla 1.

En la muestra final, 7 escolares fueron de género masculino, 3 de ellos con una edad puberal Tanner I y 4 Tanner II, mientras que los 4 escolares restantes fueron de género femenino, 2 de ellas con una edad puberal Tanner II y 2 Tanner III. Previo a la intervención, todos los escolares se encontraban en obesidad (100%) según IMCz Score para la edad. Post-intervención encontramos 5 individuos en sobrepeso (45.45%) y 6 en obesidad (54.55%) según IMCz Score para la edad. Al analizar estadísticamente esta variable, se

Tabla 1. Descripción del grupo de estudio.

	Pre			Post			p Valor	ES
	Promedio ± DS	Mediana	IC	Promedio ± DS	Mediana	IC		
Edad (años)	10.18 ± 1.53	10	9 - 11	10.3 ± 1.65	10	9 - 11	0.49	---
Peso (kg)	56.35 ± 11.63	61.5	48.54 - 64.17	57.02 ± 10.93	62	49.67 - 64.36	0.117	0.058
Talla (cm)	144.3 ± 9.39	141	138 - 150.6	146 ± 9.68	141	139.5 - 152.5	0.0042**	0.178
IMC (kg/m ²)	26.8 ± 3.4	26.6	24.5 - 29.11	26.58 ± 3.39	26,17	24.3 - 28.86	0.16	0.065
IMCz Score	2.17 ± 0.232	2.1	2.0 - 2.3	2.073 ± 0.293	2	1.9 - 2.3	0.04 *	0.834
MM (%)	36.79 ± 2.24	37.14	34.71 - 38.87	38.43 ± 1.97	37.72	36.61 - 40.26	0.2188	0.777
MA (%)	36.31 ± 2.88	37.48	33.64 - 38.97	34.21 ± 2.87	34.79	31.56 - 36.87	0.078	0.73

DS: Desviación estándar; IC: Intervalo de confianza 95%; IMC: índice de masa corporal; IMCz Score: índice de masa relativo contrastado con datos de referencia OMS (Onis et al., 2007); MA: masa adiposa; MM: masa muscular; ES: tamaño del efecto. Datos representativos de 11 sujetos. * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$. Wilcoxon matched-pairs signed rank test.

Tabla 2. Presiones respiratorias estandarizadas por IMC y valores de referencia población chilena (Contreras et al., 2007).

	Pre			Post			p Valor	ES
	Promedio ± DS	Mediana	IC	Promedio ± DS	Mediana	IC		
PIM/IMC	3.002 ± 0.723	2.843	2.516 - 3.488	3.287 ± 0.7613	3.003	2.775 - 3.798	0.021*	0.573
PEM/IMC	3.145 ± 0.8215	3.164	2.593 - 3.697	3.788 ± 0.499	3.865	3.45 - 4.124	0.0015**	0.643
PIM (% referencia)	77.44 ± 16.66	73.24	66.24 - 88.63	83.8 ± 14.87	78.46	73.81 - 93.79	0.0263*	0.754
PEM (% referencia)	62.14 ± 15.31	63.23	51.85 - 72.42	74.48 ± 8.927	72,57	68.48 - 80.48	0.0039**	0.21

DS: Desviación estándar; IC: Intervalo de confianza 95%; IMC: índice de masa corporal; IMCz Score: índice de masa relativo contrastado con datos de referencia OMS (Onis et al., 2007); MA: masa adiposa; MM: masa muscular; ES: tamaño del efecto. Datos representativos de 11 sujetos. * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$. Wilcoxon matched-pairs signed rank test.

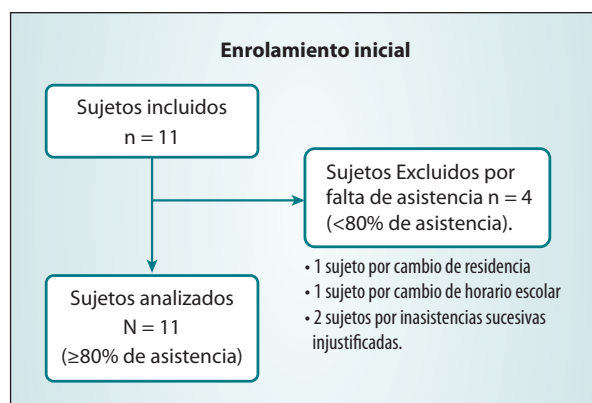


Figura 2. Diagrama de flujo de participantes del estudio y sus causas de exclusión.

encontró una disminución significativa de IMCz Score (Tabla 1). El IMC absoluto no mostró diferencias significativas entre la evaluación pre-intervención y la evaluación post (Tabla 1) (CV Pre: 12.8%; Post: 12.75%).

No se observaron cambios significativos en el peso total de los participantes después de la intervención. Sin embargo, la talla incrementó significativamente con un tamaño del efecto pequeño (Tabla 1). Además, se observó un descenso no significativo en la MA y no se registraron variaciones en la MM (Tabla 1).

En cuanto a la FMR, la PIM incrementó significativamente post-intervención (pre: = 79.27 ± 17 cmH₂O,

CV: 21.4%; post: 85.82 ± 15.01 cmH₂O, CV: 17.5%; $p = 0.029$ ES = 0.357) (Figura 3a). De manera similar, la PEM incrementó significativamente post-intervención (pre = 83.18 ± 19.94 cmH₂O; post = 99.73 ± 11.12 cmH₂O; $p = 0.0064$; ES = 0.973) (Figura 3b).

Se observó un aumento significativo de la PIM y la PEM tanto al relativizar sus valores con el crecimiento del individuo expresado por el IMC del momento de la evaluación, como al relativizarlas con los valores predichos de la población chilena, según peso, edad y género (Tabla 2).

En la asociación entre las variaciones de FMR y las variaciones de composición corporal, antes y después de la intervención, se observaron asociaciones significativas entre la PIM y MA (Figura 4a) y entre la PEM y MM (Figura 4b). Las asociaciones entre PIM con MM ($p = 0.116$; $r = -0.501$) y PEM con MA ($p = 0.6187$; $r = -0,169$) no resultaron significativas.

Discusión

El objetivo del presente estudio fue analizar los efectos de un programa de intervención interdisciplinario de tres meses de duración sobre la MA, MM y la FMR de escolares con OI y sin patología respiratoria. Los principales hallazgos fueron: 1) un aumento significativo

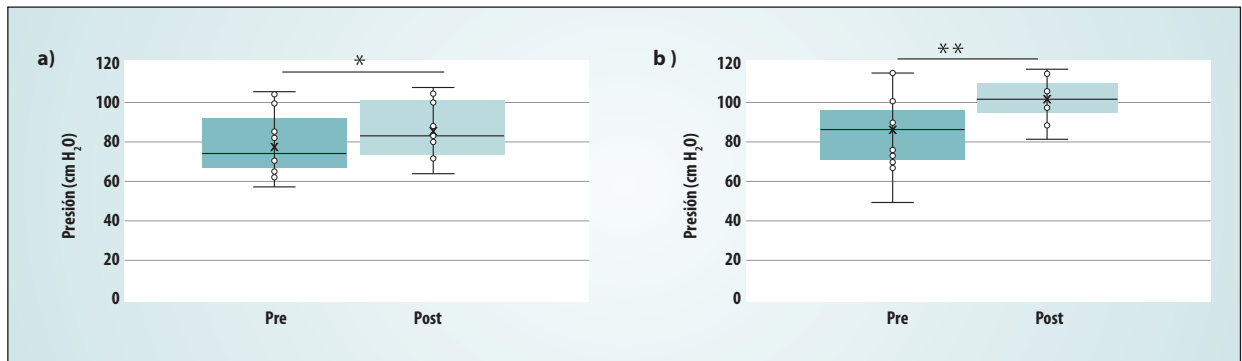


Figura 3. Variaciones de presiones respiratorias máximas, previo (Pre) y posterior (Post) a intervención de 3 meses. Número de sujetos = 11. a) presión inspiratoria máxima (PIM); b) presión espiratoria máxima (PEM). Datos individuales representados en círculos abiertos. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$. Wilcoxon matched-pairs signed rank test.

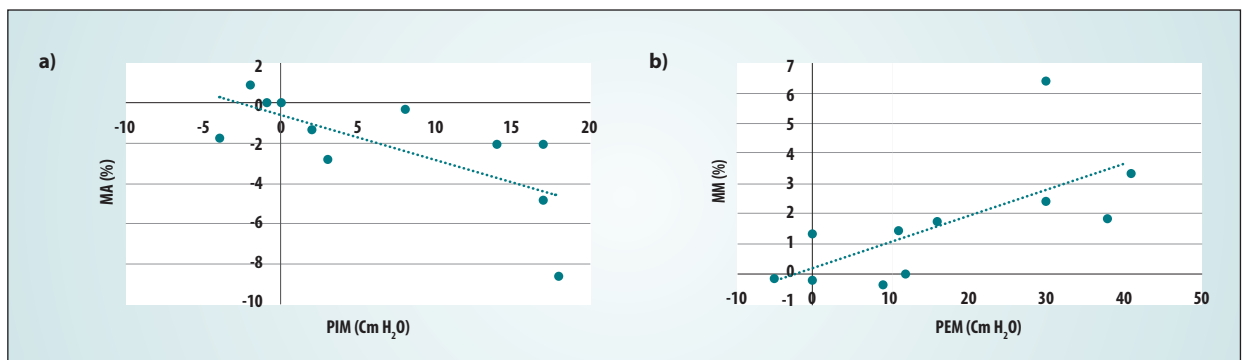


Figura 4. Asociaciones entre las variaciones de PIM y PEM con variables de composición corporal. a) Asociación entre PIM y masa adiposa (MA), $p = 0.005$; $r = -0.769$. b) Asociación entre PEM y masa muscular (MM), datos individuales representados en círculos cerrados, $p = 0.001$; $r = 0.835$. Spearman r test.

de la FMR expresadas en PIM y PEM; 2) disminución significativa de IMCz Score, sin variaciones significativas de la MA y MM.

Intervenciones similares han sido utilizadas en estudios previos, destacando por sus efectos a la hora de la prevención y el tratamiento de la OI, involucrando al escolar, su familia y entorno (Bahia et al., 2018; Nemet et al., 2005). En el presente estudio no podemos individualizar los resultados por disciplina, ya que cada profesional aportó a la rehabilitación del escolar y su entorno.

En variables antropométricas se observó un aumento significativo en la talla de los participantes, con un *ES* pequeño. El IMCz Score disminuyó significativamente, con un *ES* alto. En relación con la composición corporal, no se observaron variaciones significativas y el *ES* fue moderado. De forma similar, Nemet et al. (2005) observaron mejoras en el IMCz Score, pero también mejoras en el peso y MA después de un programa de 3 meses de rehabilitación interdisciplinaria a escolares con entrenamientos presenciales 2 veces a la semana a través de juegos de equipos y juegos de carrera; a los escolares, además, se les pidió que a la semana acumularan 45 minutos de caminata a intensidad moderada. Como parte del estudio de Nemet

et al se destaca que tanto nutricionistas como entrenadores prestaron especial atención en disminuir las conductas sedentarias de los escolares, programando sus actividades diarias. En revisiones y un metaanálisis de la evidencia, Bahía et al. (2018) y Whitlock et al. (2010) concluyeron que programas de 3 meses de duración pueden disminuir significativamente el IMCz Score, pero la evidencia de mejoras en la composición corporal en intervenciones interdisciplinarias basadas en entrenamiento físico o basadas en cambios de hábitos nutricionales menores a 6 meses es poca e insuficiente (Bahía et al., 2018; Whitlock et al., 2010). En el presente estudio no se encontraron diferencias significativas en la composición corporal de los sujetos; ello puede ser explicado porque la intervención de 3 meses de duración fue insuficiente o, tal como relatan Nemet et al, el no controlar las conductas sedentarias en el hogar puede que ralentice los cambios morfológicos.

El aumento significativo de la talla del individuo es un resultado esperable, ya que, por su edad y etapa de crecimiento, los escolares tienden a aumentar su talla rápidamente, generando desviaciones estándar mínimas y con comportamientos homogéneos. Sin embargo, se ve reflejado por un tamaño del efecto clasificado

como mínimo. En el caso del peso corporal, el comportamiento es menos homogéneo; se observó que algunos individuos aumentan, otros disminuyen y algunos se mantienen, generando desviaciones mucho más amplias en el comportamiento de esta variable. Este comportamiento del peso podría explicar por qué no hay una variación significativa del IMC, generando un tamaño del efecto mínimo, pese a existir un aumento significativo de la talla. En el caso del IMCz Score, la tabla de referencia utilizada es la de OMS (Onis et al., 2007), la cual entrega referencias para la edad cada 3 meses. En el presente estudio todos los sujetos variaron su valor de referencia entre las evaluaciones pre y post. Es destacable que, inicialmente, según IMCz Score, teníamos a los 11 individuos clasificados como obesos, mientras que post-intervención, 5 de ellos pasaron a ser clasificados como sobrepeso. Este resultado puede estar explicando en parte el aumento significativo de la FMR, ya que la evidencia demuestra que hay mayores efectos respiratorios deletéreos en individuos obesos en comparación con los de sobrepeso (Forno et al., 2018; Wadden et al., 2018); por lo tanto, en los individuos que pasaron de OI a sobrepeso podemos esperar mejoras en la FMR.

En el presente estudio, al comparar las presiones respiratorias con sus valores de referencia para la población chilena (Contreras et al., 2007), observamos que antes de la intervención todos los usuarios tuvieron presiones inferiores a los valores de referencia. Utilizando la referencia para la población chilena se destaca el estudio de Rodríguez-Valdés et al (2019), quienes observaron resultados similares al analizar a 46 individuos con OI o sobrepeso, encontrando que sus presiones inspiratorias y espiratorias fueron significativamente menores a las de los individuos normopeso (Rodríguez-Valdés et al., 2019). Es importante destacar que, clínicamente, presiones respiratorias menores se relacionan con sensaciones de falta de aire durante la actividad física, y bajas en presiones espiratorias se asocian con tos inefectiva, problemas respiratorios obstructivos y mayor riesgo de patologías respiratorias infecciosas agudas (Furman et al., 2015), como la provocada por el Covid-19 (Sinha et al., 2020).

Este trabajo es el primero en evidenciar que tanto la PIM como la PEM de escolares obesos mejoran significativamente después de 3 meses de intervención, tanto en sus valores absolutos, relativos al IMC y relativos a los valores de referencia para la población chilena (Contreras et al., 2007). Además, es el primer estudio en observar que las variaciones significativas de la PIM se asocian indirectamente con los cambios de la

MA y las variaciones de la PEM se asocian directamente con los cambios observados en la MM. Asociaciones similares han sido observadas en estudios descriptivos de OI, como el de Kongkiattikul et al. (2015), quienes correlacionaron la capacidad residual funcional respiratoria con la MA. Una posible explicación la propone Magnani & Cataneo (2007), quienes observaron que en adultos obesos existía una disminución significativa de las PIM y PEM, indicadores que aumentaban significativamente después de una cirugía de by-pass gástrico y una pérdida de peso corporal. Posiblemente el mecanismo involucrado es una disfunción en la musculatura respiratoria, producto de la sobrecarga de la pared torácica y alteración de la función contráctil muscular (Parreira et al., 2012), situación que se podría revertir con la disminución del IMCz Score. Navarro et al. (2016) observaron cómo 8 semanas de entrenamiento abdominal mejora significativamente la PEM en adolescentes sedentarios. Strongoli et al. (2010) demostraron que el entrenamiento de sentadillas y de extremidades superiores activa la musculatura respiratoria, aumentando las presiones transdiafragmáticas. En el presente estudio el entrenamiento físico incluyó trabajo de abdominales, extremidades superiores e inferiores, pudiendo mejorar la funcionalidad de la musculatura respiratoria, explicando, en parte, las variaciones en PIM y PEM encontradas en la presente investigación.

Para futuros estudios sería importante evidenciar si las mejoras en PIM y PEM se asocian a disminuciones de sintomatología respiratoria y a menor incidencia de patologías agudas respiratorias.

En el presente estudio no tenemos un grupo control con el cual comparar las variaciones observadas, lo cual representa una limitación. Pero es importante destacar que tanto el IMC como la FMR se estandarizaron de acuerdo a valores de referencia, validados para esta población, que consideran edad, peso y talla, por lo cual indirectamente pueden representar el comportamiento de individuos sin intervención. Pese a ello, para futuros estudios se sugiere incluir grupo control.

Conclusiones

Tres meses de tratamiento interdisciplinario de la obesidad infantil conducen a incrementos en las presiones espiratorias e inspiratorias máximas de los escolares evaluados y estos incrementos se asocian a variaciones en la composición corporal.

BIBLIOGRAFÍA

- Al-Khudairy, L., Loveman, E., Colquitt, J. L., Mead, E., Johnson, R. E., Fraser, H., ... Rees, K. (2017). Diet, physical activity and behavioural interventions for the treatment of overweight or obese adolescents aged 12 to 17 years. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017(6). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012691>
- American Thoracic Society/European Respiratory Society. (2002). ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166(4), 518–624. <https://doi.org/10.1164/rccm.166.4.518>
- Bahia, L., Schaan, C. W., Sparrenberger, K., Abreu, G. de A., Barufaldi, L. A., Coutinho, W., & Schaan, B. D. (2018). Overview of meta-analyses on prevention and treatment of childhood obesity. *Jornal de Pediatria*, 95(4), 385–400. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.07.009>
- Brashier, B., & Salvi, S. (2013). Obesity and Asthma: Physiological Perspective. *Journal of Allergy*, 2013, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2013/198068>
- Cohen, J. (1992). A Power Primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159. <https://doi.org/10.1016/j.jorganchem.2011.01.025>
- Contreras, I., Caussade, S., Sanchez, I., Montalvo, D., Pineda, N., Fierro, L., & Holmgren, N. (2007). Valores Espirométricos Normales En Niños Y Adolescentes Chilenos: Comparación Con Valores Extranjeros. *Neumología Pediátrica*, 8(153), 15–18.
- da Jung, R. G., & Schivinski, C. I. S. (2014). Avaliação da força muscular respiratória de crianças segundo a classificação do índice de massa corporal. *Revista Paulista de Pediatria*, 32(2), 250–255. <https://doi.org/10.1590/0103-0582201432210313>
- Forno, E., Han, Y. Y., Mullen, J., & Celedón, J. C. (2018). Overweight, Obesity, and Lung Function in Children and Adults—A Meta-analysis. *Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 6(2), 570–581.e10. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2017.07.010>
- Furman, E. G., Yarulina, A. M., & Sofronova, L. V. (2015). Lung Function and Respiratory Muscle Strength in Obese in Children. *Pediatric Pharmacology*, 12(2), 143. <https://doi.org/10.15690/pf.v12i2/1276>
- García-Hermoso, A., Ramírez-Vélez, R., Ramírez-Campillo, R., Peterson, M. D., & Martínez-Vizcaíno, V. (2018). Concurrent aerobic plus resistance exercise versus aerobic exercise alone to improve health outcomes in paediatric obesity: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 52(3), 161–166. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096605>
- GBD 2015 Obesity Collaborators, Afshin, A., Forouzanfar, M. H., Reitsma, M. B., Sur, P., Estep, K., ... Murray, C. J. L. (2017). Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *The New England Journal of Medicine*, 377(1), 13–27. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1614362>
- Karvonen, J., & Vuorimaa, T. (1988). Heart Rate and Exercise Intensity During Sports Activities Practical Application. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 312, 303–311.
- Kerr, D. A. (1988). An anthropometric method for fractionation of skin, adipose, bone, muscle and residual tissue masses in males and females age 6 to 77 years (*Doctoral dissertation, Theses (School of Kinesiology)/Simon Fraser University*).
- Kongkiattikul, L., Sritipayawan, S., & Chomtho, S. (2015). Relationship between Obesity Indices and Pulmonary Function Parameters in Obese Thai Children and Adolescents. *The Indian Journal of Pediatrics*, 82(12), 1112–1116. <https://doi.org/10.1007/s12098-015-1777-4>
- Magnani, K. L., & Cataneo, A. J. M. (2007). Respiratory muscle strength in obese individuals and influence of upper-body fat distribution. *Sao Paulo Medical Journal*, 125(4), 215–219.
- Marfell-Jones, M., Stewart, A., & Olds, T. (2006). *Kinanthropometry IX: Proceedings of the 9th International Conference of the International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (Routledge, ed.).
- Moreno, B. (2010). Estudio correlacional entre estadios de cambio para el ejercicio físico, motivación, intención de ser físicamente activo y fluidez disposicional en adolescentes extremos [trabajo fin de Máster universitario en Investigación en Ciencias Sociales y Jurídicas con especialidad en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte]. *Trabajo Fin de Máster Universitario en Investigación en Ciencias Sociales y Jurídicas con especialidad en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Extremadura. Cáceres*.
- National Research Council. (2005). Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients).
- Navarro, X., Gatica, D., & Manterola, C. (2016). Effect of abdominal muscle training on respiratory muscle strength and forced expiratory flows in sedentary, healthy adolescents. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 114(5), 434–440. <https://doi.org/10.5546/aap.2016.eng.434>
- Nemet, D., Barkan, S., Epstein, Y., Friedland, O., Kowen, G., & Eliakim, A. (2005). Short- and Long-Term Beneficial Effects of a Combined Dietary-Behavioral-Physical Activity Intervention for the Treatment of Childhood Obesity. *Pediatrics*, 115(4), e443–e449. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-2172>
- Okubo, Y., Nochioka, K., & Testa, M. A. (2017). The impact of pediatric obesity on hospitalized children with lower respiratory tract infections in the United States. *The clinical respiratory journal*, 12(4), 1479–1484. <https://doi.org/10.1111/crj.12694>
- Onis, M. De, Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*, 043497(April), 660–667. <https://doi.org/10.2471/BLT>
- Parreira, V. F., Matos, C. M., Athayde, F. T., Moraes, K. S., Barbosa, M. H., & Britto, R. R. (2012). Evolution of respiratory muscle strength in post-operative gastroplasty. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 16(3), 225–230. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552012000300008>
- Rodríguez-Valdés, S., Donoso-Riveros, D., Sánchez-Peña, E., Muñoz-Cofré, R., Conei, D., del-Sol, M., y Cabello, M.-E. (2019). Uso del Índice de Masa Corporal y Porcentaje de Grasa Corporal en el Análisis de la Función Pulmonar. *International Journal of Morphology*, 37(2), 592–599. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022019000200592>
- Scott, H. A., Wood, L. G., & Gibson, P. G. (2017). Role of Obesity in Asthma: Mechanisms and Management Strategies. *Current Allergy and Asthma Reports*, 17(8). <https://doi.org/10.1007/s11882-017-0719-9>
- Sideleva, O., Black, K., & Dixon, A. E. (2013). Effects of obesity and weight loss on airway physiology and inflammation in asthma. *Pulmonary Pharmacology and Therapeutics*, 26(4), 455–458. <https://doi.org/10.1016/j.pupt.2012.05.002>
- Sinha, I. P., Harwood, R., Semple, M. G., Hawcutt, D. B., Thursfield, R., Narayan, O., ... & Southern, K. W. (2020). Covid-19 infection in children. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(5), 446–447. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2005073>
- Strongoli, L. M., Gomez, C. L., & Coast, J. R. (2010). The effect of core exercises on transdiaphragmatic pressure. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(2), 270–274.
- Thompson, W. W., Shay, D. K., Weintraub, E., Brammer, L., Cox, N., & Anderson, L. J. (2011). Mortality associated with influenza and respiratory syncytial virus in the United States. *Medicine*, 289(2), 179–186. [doi:10.1001/jama.289.2.179](https://doi.org/10.1001/jama.289.2.179)
- Travers, S. H., Jeffers, B. W., Bloch, C. A., Hill, J. O., & Eckel, R. H. (1995). Gender and Tanner stage differences in body composition and insulin sensitivity in early pubertal children. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 80(1), 172–178.
- Wadden, D., Allwood Newhook, L.-A., Twells, L., Farrell, J., & Gao, Z. (2018). Sex-Specific Association between Childhood BMI Trajectories and Asthma Phenotypes. *International Journal of Pediatrics*, 2018, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2018/9057435>
- Whitlock, E. P., O'Connor, E. A., Williams, S. B., Beil, T. L., & Lutz, K. W. (2010). Effectiveness of Weight Management Interventions in Children: A Targeted Systematic Review for the USPSTF. *Pediatrics*, 125(2), e396–e418. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-1955>

Marginal contribution of game statistics to probability of playing playoff at elite basketball leagues

Contribución marginal de las estadísticas del juego a la probabilidad de jugar los playoffs en las ligas de baloncesto de élite

José M. Izquierdo¹, Luis E. Pedauga², Ana Pardo-Fanjul², Juan C. Redondo¹

¹ Department of Physical Education and Sports, Faculty of Physical Activity and Sports Sciences; University of León, España.

² Department of Economics and Statistics. University of León, España.

CORRESPONDENCIA:

José María Izquierdo Velasco

jizqv@unileon.es

Recepción: octubre 2020 • Aceptación: febrero 2021

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Izquierdo, J. M., Pedauga, L. E., Pardo-Fanjul, A., & Redondo, J. C. (2021). Marginal contribution of game statistics to probability of playing playoff at elite basketball leagues. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 433-442. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1586>

Abstract

The multilevel ordinal logistic mixed-effects method applied is proposed as a support tool to management in basketball teams helping to identify the game-related statistics that discriminate the final ranking in a regular season classification. A sample of 10684 games that cover 10 seasons and reach sample of 752 cases were evaluated from the two main Spanish basketball leagues (male and female). The multilevel analysis applied identifies the marginal effects of the main variables regularly evaluated by coaches and managers in basketball leagues, which may help them improve the performance of their teams. The results revealed that in Relegation zone the marginal contribution of field shots, defensive rebound, steals and turnovers percentage are 8.3 percentage points (pp), 7 pp, 9.6 pp and 8.6 pp respectively, higher than in Play-off zone ($p < 0.01$). The model applied in this study make a significant contribution to the literature by identifying a methodology that can be straightforwardly extended for an assessment at the ranking of teams helping coaches in making important decisions such as hierarchically discriminating which factors are the most relevant in their league, both to avoid the relegation zone and to access the promotion zone.

Key words: basketball, performance analysis, game-related statistics, sport analytics.

Resumen

La aplicación del análisis multinivel de efectos mixtos logísticos ordinales se muestra como una herramienta de apoyo a la gestión del baloncesto para identificar las estadísticas de juego que discriminan la posición final en la clasificación en temporada regular. Se tomaron datos de 10684 partidos que abarcan 10 temporadas y alcanzan la muestra de 752 casos de las dos principales ligas españolas (masculino y femenino). El análisis multinivel aplicado, identifica los efectos marginales de principales variables evaluadas por los entrenadores de baloncesto, que pueden ayudarles a mejorar el rendimiento de sus equipos. Los resultados muestran que, para los equipos localizados en la zona de descenso, la contribución marginal de los porcentajes de tiros de campo, rebote defensivo, robos y pérdidas de balón fue de 8,3 puntos porcentuales (pp), 7 pp, 9,6 pp y 8,6 pp respectivamente, mayor que en los equipos en zona de Play-off ($p < 0,01$). El modelo aplicado aporta una contribución significativa a la literatura al identificar una metodología que puede extenderse directamente para una evaluación en el puesto clasificatorio de los equipos, ayudando de esta manera a los entrenadores a tomar decisiones importantes, como discriminar jerárquicamente qué factores son los más relevantes, tanto para evitar la zona de descenso y acceder a la zona de playoff.

Palabras clave: baloncesto, análisis de rendimiento, estadísticas de juego, análisis deportivo.

Introduction

Sports teams today's use the amount data available to their advantage. The sports industry uses sports analysis to increase revenue (Bradbury, 2019) and the availability of the economical resources (García-Manso et al., 2020), improve player performance (Gutiérrez & Ruiz, 2013), a team's quality of play (Sampaio et al., 2004), and win games (Utku, 2016) and tournaments (Sáenz-López et al., 2017), prevent injuries (Glasgow & Mutch, 2019) and for many more enhancements. Further, the data is beneficial to many in the industry including coaches, managers, agents, scouts, marketing professionals, medical personnel and the analytics staff. The sport world is multivariate: data are collected simultaneously on many variables (which are typically strongly related to each other), often across space and time. In order to appropriately analyze such data, their structured multivariate nature (and their associated uncertainty) must be modelled correctly. Thus, visualizing and modelling such data in an appropriate statistical manner is the key to making good data-driven decisions. In this sense, analyzing elite sports performance data and supporting decision making that is essential to increasing success (Ofoghi et al., 2013).

Basketball is a data rich game which has many actions and factors to analyze (Gómez et al., 2006). Basketball, as a team sport, is characterized by the execution by each of the players a series of skills in multiple situations during the development of the game, producing a non-linearity, a chaotic behavior and an interconnection of processes and events. There has been a continuous review of the concepts since the Money-ball phenomenon (Lewis, 2004), arising from the playing field and outside, as well as better information analysis techniques that offer valuable data for managers and players taking decisions. Inferential statistics can yield very detailed and important information to consumers of professional basketball. Moreover, inferential statistics can be used to determine factors that predict the performance levels of teams (Onwuegbuzie, 2000). The need for positive results takes to use management tools that estimate athletic performance of professional players reliable in regards to the decision by the sport managers, for example, when they are designing the player roster (Salmerón-Gómez & Gómez-Haro, 2016).

Throughout a match, there are a lot of possible decisions that can be taken, which depend on the characteristics of players, their previous experience. More detailed understanding of statistics demands (field shots percentage, steals, blocks...) and other

game-related areas can augment player-centered decision making, leading to enhanced player care, and improved team performance. These actions can be classified according to a certain character, for example, in defensive and offensive actions; so, the chances of success are varied (Gómez et al., 2007a; Gutiérrez & Ruiz, 2013). In this sense, to optimize the outcome of a team, it is necessary to consider the degree of mastery of the game at the collective level, the performance of each player, and the relationships with teammates and opponents. So, we have a complex system of variables that are hard to control in their entirety. So, author as Salmerón-Gómez et al (2016) has studied the way of measuring the individual performance of players and developing reliable instruments to assess and quantify personal outcomes in professional basketball.

But is the coach who must facilitate the conditions to develop player's skills and tactical model aimed to obtain the best efficiency and effectiveness possible in the game (Trninić et al., 2009). Thus, it becomes necessary to know the appropriate levels of performance of each player matching their skills and possibilities according to the type and characteristics of each competition (Paulauskas et al., 2018; García-Unanue et al., 2014). Consequently, the study of the keys to sports success in a team remains an absolute necessity, especially when the winner is not the favorite (Sáenz-López et al., 2017).

Therefore, with the match statistics analysis the coach could find the keys to the results of his team. Basketball is one of the team sports that has traditionally used game statistics to know the performance of the competition (Gómez et al., 2007b). So, in order to differentiating the winning teams from losers, some investigations have documented the importance of defensive rebounds (Ibáñez et al., 2009; Madarame, 2017), of the two-point-field goal percentage (Ibáñez et al., 2009; Madarame, 2017; Puente et al., 2015), the three-point-field goal percentage, the assists (Ibáñez et al., 2009; Madarame, 2017; Puente et al., 2015), steals and turnovers (Utku, 2016; İlkay et al., 2016).

In this perspective, it is observed that several studies have estimated the contribution of basketball actions on winning probability by calculating the marginal contribution of producing one unit more of an action than the opponent. Furthermore, there are other studies comparing regular season versus Play-offs separately for a single season or comparing two different leagues but in none of that kind of studies look for relating the variables analyzed to the probability to improve the ranking in any particular league. In this framework, our primary hypothesis focuses on

detecting the marginal effect of performance actions at different leagues because the results may help coaches to determine at which area more effort should be directed at each stage of the competition.

Methodology

Data sources and variables

The data cover the team level statistics of each team in every league game played during ten seasons (2009/10 until 2018/19) and it was retrieved from two official sources: the Spanish Basketball Federation (www.feb.com) and the National Basketball Association (www.acb.com). With regard these seasons a total of 10684 games are involved. The compilation of the sample was based on the average for each team in every season

In summary, the data cover 10 seasons, reaching a sample of 752 cases (Table 1) by the two professional women's categories: Women's League 1 (LF1) and Women's League 2 (LF2), as well as in the two men's categories: Association League of Basketball Clubs (ACB) and Spanish Gold Basketball League (LEB).

This study was not subject to specific approval by any ethics committee of the institutions involved. There were collected public domain data that did not require any formal approbation by an institution. The study was, however, conducted in accordance with the Declaration of Helsinki.

Table 1. Sample distribution according to gender and type of league: Seasons 2009/10 to 2018/19

League	Gender	Matches	Sample
ACB – First League	Male	3010	179
LEB – Second League		2636	167
LF1 – First League	Female	1688	135
LF2 – Second League		3350	271
	Total	10684	752

Source: Spanish Basketball Federation and National Basketball Association.

The collected data allow us to describe the ranking position of professional basketball team categories on a sample that covering ten seasons from 2009/20 to 2018/19 conditional to several game-related statistics, showed in Table 2, according to official sources (Spanish Basketball Federation and National Basketball Association). All this, to be able to predict the positions of the teams in classification zones in each season.

Regarding the predictors variables, although we have a database that contains a total of 16 game statistics, we considered just the following eights: Fields shot,

Offensive rebounds, Defensive rebounds, Steals, Turnovers, Blocks received, Blocks made and Fault committed to faults received. As can be seen in the descriptive analysis of the data (table 3), there is a high correlation between different groups of variables (panels A, B, and C). To mitigate the potential threat of multicollinearity between predictor variables, the decision strategy to exempt this group of variables was based on ruling out those that had a lower correlation with respect to the dependent variable, leaving only those that did not present collinearity risks.

Table 2. Game related variables. Mean per match.

Name of Variable
Ranking position: First place to last place
Field shots percentage (%)
Two points %
Three points %
Free throws %
Points per game
Assists
All rebounds
Offensive rebounds
Defensive rebounds
Steals
Turnovers
Blocks received
Blocks made
Fault committed
Faults received
Fault committed to faults received

Multilevel ordinal logistic mixed-effects method

In order to describe variation among teams in the probability of classification position a multilevel ordinal logistic mixed-effects model was specified. The dependent variable, ranking, is expected to be conditional on a set of predictors variables based on the game-related statistics measured throughout the classification in the main Spanish Basketball Federation, pooled together with female and male level categories, covering ten consecutive regular seasons.

In a multilevel analysis, sometimes also called a hierarchical, random coefficient or mixed-effect model, the data structure in the population is hierarchical, and data are viewed as a multistage sample from this hierarchical population (Goldstein, 2003). Consequently, teams are hierarchical nested in a four-level model that relates the dependent variable to predictor variables at more than one level (Luke, 2004). In descending order, the level-4 contains the

ten seasons of the professional Spanish Basketball dataset; there are two leagues at the level-3 (male and female); each of these leagues composed of two different categories conforming level-2. Finally, the teams assumed to be randomly made up level-1.

The selection of a multilevel estimation approach is based in the fact that the teams do not necessarily constitute a panel survey, given that a team from one season cannot be necessarily tracked in another season, and the estimations through a pooled estimation makes unfeasible the distinction between temporal or sampling effects. In this sense, the panel element in the sample if any, is treated using multilevel estimation approach, where a generalized ordinal four-level model was estimated in terms of the cumulative comparisons of the ordinal dependent variable Y_{ijlt} conditional to the independent variable X_{ijlt} . Formally, following Hedeker & Gibbons (1994), the cumulative probabilities for the K categories of the ordinal dependent variable Y was defined as:

$$P_{ijlt}^{(k)} = Prob(Y_{ijlt} \leq k) = \sum_{k=1}^K p_{ijlt}^{(k)} \quad (1)$$

where $p_{ijlt}^{(k)}$ denote the individual category probabilities. In this sense, the mixed-effects ordered regression model for the cumulative probabilities was assumed to have a logistic distribution. Denoting with $\lambda_{ijlt}^{(k)}$ ($K = 1, \dots, K - 1$) a cumulative ordinal logistic link function as ²⁴ was specified as:

$$\lambda_{ijlt}^{(k)} = \text{logit} \left[\frac{p_{ijlt}^{(k)}}{1 - p_{ijlt}^{(k)}} \right] = \gamma_i^{(k)} - [x'_{ijlt}\beta + \varepsilon_{jlt}] \quad (2)$$

where i is the team level-1, j is the categories level-2, l is the league level-3 and t serves to index the season level-4. Dependent variable Y_{ijlt} gathers ranking position. The explanatory variables, which were previously described, are presented by X_{ijlt} . Finally, ε_{jlt} is an error term, that in hierarchical model, consists of three components:

$$\varepsilon_{jlt} = v_{jlt} + \mu_{.lt} + v_{.l} \quad (3)$$

The population distribution of these random effects is usually assumed to be a normal distribution with zero mean and constant variance, $v_{jlt} \sim N(0, \sigma_v^2)$, $\mu_{.lt} \sim N(0, \sigma_\mu^2)$, $v_{.l} \sim N(0, \sigma_v^2)$, accounting for unobserved heterogeneity at different levels of the hierarchy. As noted by Srholec (2010), the presence of more than one residual term makes standards multivariate models such as fixed-effects specification inapplicable, and, therefore, generalized maximum likelihood (GML) procedures should be used to estimate these models

properly. Finally, each of $K - 1$ *logit* expresses the ratio between the probability to ranking category k or lower of team i in category j in the league l in season t on the probability to rank higher position as function of a $K - 1$ strictly increasing model thresholds $\gamma_i^{(k)}$ (i.e., $\gamma_i^{(1)} < \gamma_i^{(2)} < \dots < \gamma_i^{(K-1)}$).

For the purpose of study, the estimated log odds ratios parameters β are presented and their sign and significance discussed. Since the log odds ratios in ordinal logistic regression are not comparable across models due to unobserved heterogeneity and difficult to interpret, results from multinomial ordinal regression models allows us to recover the marginal effects of explanatory variables on unconditional probabilities and conditional probabilities (Gelman & Pardoe, 2007; Harrell, 2001)

The marginal effects for the latter probabilities are somewhat easier to interpret. These shown the change in probability when the independent variable increases by one unit, holding the others constant at their mean. For all analyses, a p-value under 0.05 was considered statistically significant. In order to gain interpretation of these results, the positions in the final ranking of each season were reduced to four levels: *i*) Play-off, *ii*) Next to play-off, *iii*) Next to relegation and *iv*) Relegation zones. Since the final purpose of the teams could be considered dual: play to win the league or promote to a higher category or play to avoid relegation. In this sense “Play-off” and “Relegation zone” would be the main levels which in turn enable two secondary levels next to them: “Next to play-off” and “Next to relegation”.

Results

As can be notice from the descriptive statistic (Table 3), there is a high correlation between different groups of variables (panels A, B, and C). In this sense, to avoid bias in the variance due to high multicollinearity between these variables, four similar specifications were made, using in each of them the measurements separately along with the other explanatory variables. Regardless the model specification used, the variables: Defensive rebounds, Steals, Turnovers, Blocks received, Blocks made ant the ratio Fault committed to faults received were significant in all models. Only Offensive rebounds and Blocks received variables where founded not significant when the model use the free throws as an independent variable.

The multilevel ordinal logistic mixed-effects method when considering as explanatory variable the position obtained by each team at the end of each season (first

Table 3. Descriptive Statistics and Correlation. Values are presented as mean per game.

Variables	Mean	SD	Min	Max	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. Ranking position: First place to last place	8.185	4.609	1.000	18.000																	
2. Hit in: Field shots percentage (%)	42.62	3.74	32.03	53.28	-0.312*																
3. Two points %	47.60	4.73	34.96	60.12	-0.244*	0.960*															
4. Three points %	32.52	3.76	20.05	42.96	-0.286*	0.801*	0.700*														
5. Free throws %	71.37	5.08	49.73	83.33	-0.067*	0.566*	0.558*	0.562*	- A -												
6. Points per game	70.68	7.85	47.92	94.09	-0.268*	0.896*	0.900*	0.771*	0.623*												
7. Assists	12.48	2.62	5.42	20.77	-0.278*	0.751*	0.767*	0.632*	0.491*	0.787*											
8. All rebounds	33.12	2.70	23.74	44.04	-0.394*	0.131	0.113	0.021	-0.008	0.270*	0.289*										
9. Offensive rebounds	9.81	1.43	5.23	15.42	-0.185*	-0.017	-0.012	-0.074	-0.071	0.189*	0.089	0.732*	- B -								
10. Defensive rebounds	23.31	1.92	16.67	29.59	-0.417*	0.196*	0.167*	0.085	0.042	0.240*	0.341*	0.861*	0.284*								
11. Steals	7.98	1.42	4.77	12.73	-0.332*	-0.131*	-0.180*	-0.197*	-0.237*	-0.145*	-0.089	0.076	0.225*	-0.061							
12. Turnovers	14.60	1.96	8.62	24.46	0.084*	-0.433*	-0.495*	-0.440*	-0.419*	-0.574*	-0.463*	0.049	0.060	0.024	0.307*						
13. Blocks received	2.10	0.68	0.38	4.77	-0.088*	0.383*	0.399*	0.282*	0.221*	0.439*	0.396*	0.280*	0.196*	0.247*	-0.019	-0.181*					
14. Blocks made	1.95	0.59	0.50	3.94	0.313*	0.199*	0.226*	0.193*	0.290*	0.306*	0.282*	-0.035	0.073	-0.103	-0.211*	-0.189*	0.208				
15. Fault committed	18.66	2.25	13.00	26.03	0.231*	0.345	0.421	0.322	0.332	0.465*	0.343*	-0.077	0.115	-0.194	-0.158*	-0.249*	0.236*	0.392*			
16. Faults received	18.54	2.03	12.42	23.82	0.078*	0.493	0.552	0.413	0.416	0.641*	0.437*	0.135	0.206*	0.037	-0.236*	-0.311*	0.319*	0.431*	0.620*	- C -	
17. Fault committed to faults received	1.01	0.10	0.71	1.41	0.188*	-0.135*	-0.109*	-0.074	-0.067	-0.151*	-0.074	-0.241*	-0.085	-0.275*	0.075	0.044	-0.068	-0.010	0.508*	-0.354*	

Note: * Correlation is significant at the 0.1 level (2-tailed). N=752. A, B, C = group of variables with high correlation

Table 4. Multilevel ordinal logistic mixed-effects method. Dependent variable: Ranking position (First to last position).

Variables	Model A Coef.	Model B Coef.	Model C Coef.	Model D Coef.
Hit in: Field shots	-0.220 *** (0.022)			
Two points		-0.251 *** (0.022)		
Three points			-0.144 *** (0.017)	
Free throws				-0.063 *** (0.014)
Offensive rebounds	-0.091 * (0.049)	-0.097 ** (0.049)	-0.064 (0.048)	-0.045 (0.049)
Defensive rebounds	-0.458 *** (0.043)	-0.510 *** (0.044)	-0.465 *** (0.044)	-0.514 *** (0.047)
Steals	-0.654 *** (0.055)	-0.734 *** (0.056)	-0.695 *** (0.055)	-0.682 *** (0.055)
Turnovers	0.155 *** (0.041)	0.147 *** (0.040)	0.199 *** (0.042)	0.277 *** (0.042)
Blocks received	0.281 ** (0.111)	0.215 ** (0.108)	0.254 ** (0.111)	0.043 (0.107)
Blocks made	1.096 *** (0.125)	1.146 *** (0.127)	1.078 *** (0.126)	1.002 *** (0.127)
Fault committed to faults received	2.086 *** (0.638)	2.273 *** (0.638)	2.380 *** (0.638)	2.189 *** (0.638)
Observation	752	752	752	752
Seasons	10	10	10	10
Leagues	3	3	3	3
Log likelihood	-1872.06	-1851.40	-1886.22	-1911.37
χ^2	0.39	1.55 *	1.49	2.92 **

Notes: Standard errors in parentheses. * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

Table 5. Multilevel ordinal logistic mixed-effects method. Dependent variable Play-off (1), Next to play-off (2), Next to relegation (3) and Relegation (4).

Variables	Marginal Effects at Variable Means (MEM)									
	Regression results		Play-off		Next to play-off		Next to relegation		Relegation zones	
	Coef		dx/dy		dx/dy		dx/dy		dx/dy	
Field shots	-0.310	***	0.059	***	-0.017	***	-0.030	***	-0.011	***
	(0.028)		(0.005)		(0.004)		(0.003)		(0.001)	
Offensive rebounds	-0.149	**	0.024	**	-0.002		-0.011	**	-0.010	***
	(0.058)		(0.009)		(0.001)		(0.005)		(0.004)	
Defensive rebounds	-0.411	***	0.069	***	-0.003		-0.036	***	-0.030	***
	(0.053)		(0.009)		(0.002)		(0.005)		(0.004)	
Steals	-0.572	***	0.092	***	-0.021	***	-0.042	***	-0.029	***
	(0.067)		(0.010)		(0.004)		(0.005)		(0.003)	
Turnovers	0.270	***	-0.042	***	0.000		0.022	***	0.020	***
	(0.052)		(0.008)		(0.002)		(0.005)		(0.004)	
Blocks received	0.131		-0.020		0.001		0.010		0.009	
	(0.127)		(0.019)		(0.001)		(0.009)		(0.009)	
Blocks made	0.718	***	-0.114	***	0.009	**	0.054	***	0.051	***
	(0.145)		(0.022)		(0.004)		(0.011)		(0.011)	
Fault committed to faults received	1.721	**	-0.272	**	0.019		0.133	**	0.121	**
	(0.721)		(0.115)		(0.012)		(0.058)		(0.050)	
Observation	752		752		752		752		752	
Seasons	3		3		3		3		3	
Leagues	10		10		10		10		10	
Log likelihood	760.58									
χ^2	6.63	**								

Note: Standard errors in parentheses. * p<0.1, ** p <0.05, *** p<0.01 ; dx/dy = marginal effect

position, rank = 1, to last position, rank = ranging 11 to 18) are presented in Table 4. In this table, the fitted models along with the estimated effects and their standard errors are summarized. This specification allows knowing in terms of likelihood the independent variables that can determine the correct strategy in terms of the position of each team. Therefore, likelihood ratio tests were conducted to test the overall effect of each independent variable on the model. Independent variables that had an overall significant effect ($p < 0.05$) were subsequently considered as significant. The estimated odds ratio shows the chance in odds of being in one of the ranking position of the dependent variable. An important feature of the multivariate ordinal logistic regression is that it estimates k-1 models, where k is the number of levels of the outcome variable.

These results are shown in the first column of Table 5. Additionally, the marginal effects (dx/dy) at variable means (MEM) are presented in the last four columns and represented in Figure 1. As mentioned previously, this is done for the purpose of facilitating the interpretation of the results. These shown the change in probability when the independent variable increases by one unit, holding the others constant

at their mean. In this context, multilevel ordinal logistic mixed-effects model revealed that the highest marginal effects, expressed in percentage points (pp) were located in Defensive rebounds (6.9 pp), Steals (-2.1 pp), Blocks made (5.4 pp) and Blocks made (5.1 pp) regarding to Play-off, Next to play-off, Next to relegation and Relegation zones, respectively. For all analyses, a p-value under 0.05 was considered statistically significant.

Discussion

In this regard, we tried to identify the marginal contribution of each statistic to discriminate the final ranking in the regular basketball season by employing a strategy that enables the correct measurement of the relative effects. We have also considered how the effects change with the level of competition considering the ranking of the teams in four groups: play-off, next to play-off, next to relegation and relegation zones in the ranking. In addition to reporting expected contributions of game statistics to increase in a final ranking, this study points to striking results at higher or lower levels of competition.

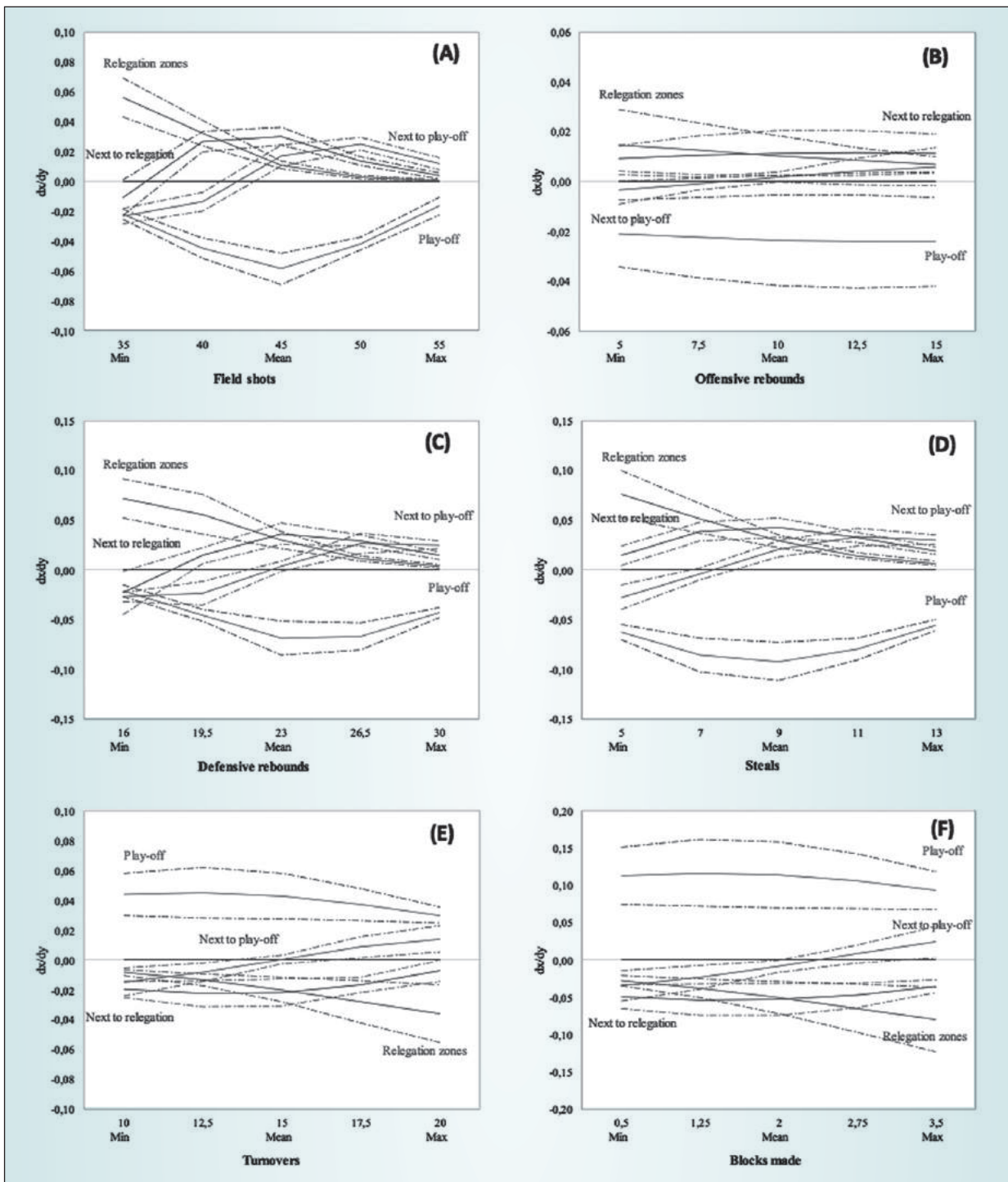


Figure 1. Analysis of the Predictive Marginal Effects of game-related statistics. Dashed lines signify 95% confidence intervals. (A) Field shots; (B) Offensive rebounds; (C) Defensive rebounds; (D) Steals; (E) Turnovers; (F) Blocks made; dx/dy = marginal effect.

We have observed that relative importance of several factors increases dramatically depending if a team is located in high or low zone in the ranking. In this regard, our model revealed that in Relegation zone the marginal contribution of field shots percentage is 8.3 (pp) higher than in Play-off zone. Achieving a percentage of 55 hits or more per game increases 6 pp the chances to leave

the Relegation zone. In fact, successful offences have the goal of selecting carefully field-goal opportunities and are dependent upon the quality of player's decision-making and field-goal execution as well as upon team coordination (Sampaio et al., 2004). It seems clear that these actions are directly related to assist skill in women (Gómez et al., 2009; Sáenz-López et al., 2017)

and men (Pojskić et al., 2009). We could suggest that a very important training time should be directed to tasks that integrate perceptual, decision, and motor components to improve the ability to pass.

Using game statistics and determining the factors that differentiate winner and loser teams based on discriminant analysis, the typical conclusion of studies of this sort showed that winning teams grab more defensive rebounds, have a higher shooting percentage and assist than losing teams. In our study, defensive rebounds showed 7 pp of marginal contribution higher in Relegation zone than of in Play-off zone. Defensive rebounding is a key part of good defense in general, limiting the offense to just one shot. Results from other researches show how defensive rebounds affect team success (Gómez et al., 2008; Navarro et al., 2009; Pojskić et al., 2009).

Results evident that defensive rebounds are linked to the possibility of winning, since each time this fact occurs, it requires that the opposing team fails the shot; Therefore, it has been correlated with the percentage of field shots (Oliver, 2004). This difference decreases when the percentage of field shots is quite similar between the 2 teams. In addition, defensive rebounding combined with a quick outlet pass can be an effective offensive weapon, getting the transition game and fast break going, for a lay-up at the other end.

Likewise, the marginal contribution effect of offensive rebounds are 3 pp higher in *Next to relegation* and *Relegation zone* than *Play-off zone*. Offensive rebounding should be a very important part of your team offense in general and also it is a good way to pick up extra easy baskets. In this sense, it can be considered very frustrating to the defender when the opponent gets several offensive rebounds for more shots at the hoop, until it finally to score. Good rebounders have an attitude, a mind-set, that every rebound is theirs and are very aggressive on the boards, moreover, the technique to capture these rebounds is important. Winning the inside position by blocking the opponent, leaving him behind us, will give us a lot of advantage. The general importance of the rebounds has led various preparers to prepare video sessions to evaluate and prepare the players to guess the direction of the ball after the failed throws (Lampert-Ribas et al., 2011).

Steals are a very significant predictor related to other box score stats. Our results showed the importance of this variable for all teams in all analyzed categories. Both for the teams located in the relegation zone or near it, as well as the teams that intend to get into the play-off zone. Our study reveals that the marginal contribution effect of steals are 9.6 pp higher in relegation zone than Play-off zone. This skill has already been related to

success in women of the first US league (Gómez et al., 2009) and in men in the second Spanish league (Ibáñez et al., 2008). For this reason, it could be the statistic from the common box score to tell as much as possible about whether a player helps or hurts his team, it is not how many points to score, nor how many rebounds to grab, nor how many assists to dishes out. It is how many steals he or she gets.

However, the marginal contribution of turnovers is 8.6 pp in Relegation zone higher than Play-off zone. Therefore, it is not uncommon to see terribly high turnover numbers from teams located in a lower zone un the table or in teams that feature from new players who don't have a lot of experience playing in professional leagues. This is in line which have been observed on studies for Europe (Utku, 2016), USA (Rimler et al., 2010; Teramoto & Cross, 2010) and world championships (Sampaio et al., 2004). Turnovers are important because a team cannot even shoot, never mind score, if it turns over the ball during a possession. This case is expected when someone makes a bad pass or just dribbles out of bounds or travels.

Blocks received has a difference of 23 pp in Play-off respect to Relegation zone. So, this ability is a major aspect in teams located in the top positions in the table. In the second Spanish league is demonstrated the influence of this variable in the top teams (Ibáñez et al., 2008). A well player with the ability to block shots can be a positive asset to a team's defense, as they can make it difficult for opposing players to shoot near the basket and by keeping the basketball in play, as opposed to swatting it out of bounds, a blocked shot can lead to a fast break.

Likewise, the effect of faults can reach up to 71 pp in Play-off compared to Relegation zone. But it is remarkable the difference between Next to relegation and Relegation zones (22.4 pp). The fouls are the enemy of the effective defense. Moreover, a good field shots percentage will help you cut down your opponent's fast break opportunities, which allows your defense to get set and cut down on personal fouls. In this sense, committing a high number of fouls in the game is something characteristic of lower level teams (Gómez et al., 2009; Ibáñez et al., 2003; Sampaio & Janeira, 2003).

Conclusions

The multilevel ordinal logistic mixed-effects method applied have been shown as support tools for the management of basketball to identify the game-related statistics that discriminated the final

ranking in the regular season classification. These methodologies provide coaches and managers with a thorough knowledge of their teams by pointing to a sharp increase in the marginal contribution of producing best specific stats of various game factors along the season. However, further studies that focus on specific leagues are needed to obtain more reliable specific models.

As an important feature of this methodology we would like to point out that the model obtained has taken into consideration the main variables regularly evaluated by coaches and managers in basketball leagues, which may help them improve the performance of their teams. The key issue is

that different variables may have different ways to achieve the efficiency on the ranking. The marginal contribution evaluation allows to ranking the variables by means of an estimated odds ratio in which each one is assessed with respect to the patterns of game that other teams have used in their play.

In this sense, the results of this study make a significant contribution to the literature by identifying a model that can be straightforwardly extended for an assessment at the ranking of teams helping coaches in making important decisions such as hierarchically discriminating which factors are the most relevant in their league, both to avoid the relegation zone and to access the promotion zone.

REFERENCES

- Bradbury, J. C. (2019). Determinants of revenue in sports leagues: An empirical assessment. *Economic Inquiry*, 57(1), 121-140. <https://doi.org/10.1111/ecin.12710>
- García, J., Ibáñez, S. J., & Feu, S. (2010). Game statistics that discriminate the national teams participating in the 2006 World Basketball Championship, regarding the level and the gender of the teams. *Kronos*, 9(17), 57-63.
- García-Manso, J. M., Arriaza, A., Martínez-González, J. M., Ramos-Verde, E., Díaz-Díaz, R., & García-Roca, J. A. (2020). What makes Elite Leagues Profesional? *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(45), 303-311. <https://doi.org/10.12800/ccd.v15i45.1508>
- García-Unanue, J., Godoy, A., Villarrubia, L., Sanchez-Sanchez, J., & Gallardo, L. (2014). Competitive balance in European basketball leagues and the NBA. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 9(27), 235-242. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v9i27.465>
- Gelman, A., & Pardoe, I. (2007). Average predictive comparisons for models with nonlinearity, interactions, and variance components. *Sociological Methodology*, 37(1), 23-51. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9531.2007.00181.x>
- Glasgow, P., & Mutch, S. (2019). Twists, Turns & Entanglement – Complexity and the tricky challenges of sport for the athlete and practitioner. *British Journal of Sports Medicine*, 53(19), 1197-1197. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101518>
- Goldstein, H. (2003). Multilevel modelling of educational data *Methodology and epistemology of multilevel analysis* (pp. 25-42): Springer.
- Gómez, M., Lorenzo, A., Ortega, E., Sampaio, J., & Ibáñez, S. (2009). Game related statistics discriminating between starters and nonstarters players in Women's National Basketball Association League (WNBA). *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(2), 278.
- Gómez, M., Lorenzo, A., Sampaio, J., Ibáñez, S., & Ortega, E. (2008). Game-related statistics that discriminated winning and losing teams from the Spanish men's professional basketball teams. *Collegium Antropologicum*, 32(2), 451-456.
- Gómez, M. A., Lorenzo, A., Ortega, E., Sampaio, J., & Ibanez, S. J. (2007). Difference between women's basketball guards, forwards and centres through game related statistics. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 2(6), 139-144. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v2i6.182>
- Gómez, M. A., Lorenzo, A., Ortega, E., & Olmedilla, A. (2007). Differences in the performance indicators of winning and losing women's basketball teams during home/away games. *Revista de psicología del deporte*, 16(1), 41-54.
- Gómez, M. A., Lorenzo, A., Sampaio, J., & Ibáñez, S. J. (2006). Differences in game-related statistics between winning and losing teams in women's basketball. *Journal of Human Movement Studies*, 51, 357-369.
- Gutiérrez, Ó., & Ruiz, J. L. (2013). Data envelopment analysis and cross-efficiency evaluation in the management of sports teams: the assessment of game performance of players in the Spanish handball league. *Journal of Sport Management*, 27(3), 217-229. <https://doi.org/10.1123/jsm.27.3.217>
- Harrell, F. (2001). *Regression Modeling Strategies, with Applications to Linear Models, Survival Analysis and Logistic Regression*: New York, NY, Springer.
- Hedeker, D., & Gibbons, R. D. (1994). A random-effects ordinal regression model for multilevel analysis. *Biometrics*, 50(4), 933-944. <https://doi.org/10.2307/2533433>
- Ibáñez, S., Sampaio, J., Feu, S., Lorenzo, A., Gómez, M., & Ortega, E. (2008). Basketball game-related statistics that discriminate between teams' season-long success. *European Journal of Sport Sciences*, 8(6), 369-372. <https://doi.org/10.1080/17461390802261470>
- Ibáñez, S., Sampaio, J., Sáenz-López, P., Giménez, J., & Janeira, M. (2003). Game statistics discriminating the final outcome of junior world basketball championship matches (Portugal 1999). *Journal of Human Movement Studies*, 45(1), 1-20.
- Ibáñez, S. J., García, J., Feu, S., Lorenzo, A., & Sampaio, J. (2009). Effects of consecutive basketball games on the game-related statistics that discriminate winner and losing teams. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(3), 458-462.
- İlkay, I., Işık, O., & Ersöz, Y. (2016). Examining the Turkish men's professional basketball team's success according to game-related statistics with discriminant analysis. *International Journal of Performance and Analysis in Sport*, 16(3). <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868931>
- Lampert Ribas, R., Navarro, R., Tavares, F., & Gómez, M. (2011). Analysis of number of players involved in rebound situations in Euroleague basketball games. *Open Sports Sci J*, 4(1). <https://doi.org/10.2174/1875399x01104010010>
- Lewis, M. (2004). *Moneyball: The art of winning an unfair game*. WW Norton & Company.
- Luke, D. (2004). *Multilevel modeling*: Thousand Oaks, CA Sage.
- Madarame, H. (2017). Game-Related Statistics Which Discriminate Between Winning and Losing Teams in Asian and European Men's Basketball Championships. *Asian Journal of Sports Medicine*, 8(2), e42727. <https://doi.org/10.5812/asjms.42727>
- Navarro, R. M., Lorenzo, A., Gómez, M. Á., & Sampaio, J. (2009). Analysis of critical moments in the league ACB 2007-08. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(3), 391-395.
- Ofoghi, B., Zeleznikow, J., MacMahon, C., & Raab, M. (2013). Data Mining in Elite Sports: A Review and a Framework. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 17(3), 171-186. <https://doi.org/10.1080/1091367x.2013.805137>
- Oliver, D. (2004). *Basketball on paper: Rules and tools for performance analysis*. Dulles, VA: Brassey's Inc.

- Onwuegbuzie, A. (2000). Factors Associated with Success Among NBA Teams. *The Sport Journal*, 3(2). <http://www.thesportjournal.org/2000Journal/Vol3-No2/Onwue.asp>
- Paulauskas, R., Masiulis, N., Vaquera, A., Figueira, B., & Sampaio, J. (2018). Basketball game-related statistics that discriminate between European players competing in the NBA and in the Euroleague. *Journal of Human Kinetics*, 65, 225-233. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0030>
- Pojškić, H., Šeparović, V., & Užičanin, E. (2009). Differences between successful and unsuccessful basketball teams on the final Olympic tournament. *Acta Kinesiologica*, 3(2), 110-114.
- Puente, C., Del Coso, J., Salinero, J., & Abián-Vicén, J. (2015). Basketball performance indicators during the ACB regular season from 2003 to 2013. *International Journal of Performance and Analysis in Sport*, 15(3). <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868842>
- Rimler, M., Song, S., & David, T. (2010). Estimating production efficiency in men's NCAA college basketball: A bayesian approach. *Journal of Sports Economics*, 11(3), 287-315. <https://doi.org/10.1177/1527002509337803>
- Sáenz-López, P., Rebollo, J. A., & Vizcaíno, C. (2017). Keys to the victory in the basketball Queen's Cup in 2016. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 17(3), 223-230.
- Salmerón-Gómez, R., & Gómez-Haro, S. (2016). Expanding horizons on performance measurement and regularity in professional basketball. *RICYDE-Revista internacional de ciencias del deporte*, 12(45), 234-249. <https://doi.org/10.5232/ricyde2016.04502>
- Sampaio, J., Godoy, S. I., & Feu, S. (2004). Discriminative power of basketball game-related statistics by level of competition and sex. *Percept Mot Skills*, 99(3), 1231-1238. <https://doi.org/10.2466/pms.99.7.1231-1238>
- Sampaio, J., & Janeira, M. (2003). Statistical analyses of basketball team performance: understanding team's wins and losses according to a different index of ball possessions. *International Journal of Performance and Analysis in Sport*, 3(1), 40-49. <https://doi.org/10.1080/24748668.2003.11868273>
- Srholec, M. (2010). A multilevel approach to geography of innovation. *Reg Stud*, 44(9), 1207-1220. <https://doi.org/10.1080/00343400903365094>
- Teramoto, M., & Cross, C. L. (2010). Relative importance of performance factors in winning NBA games in regular season versus playoffs. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 6(3). <https://doi.org/10.2202/1559-0410.1260>
- Trninić, M., Trninić, S., & Papić, V. (2009). Development management model of elite athletes in team sports games. *Collegium Antropologicum*, 33(2), 363-372. <https://hrcak.srce.hr/40506>
- Utku, M. (2016). Marginal contribution of game statistics to probability of winning at different levels of competition in basketball: Evidence from the Euroleague. *International Journal of Sport Science Coaching*, 11(1), 98-107. <https://doi.org/10.1177/1747954115624828>

Pruebas de evaluación complementarias para determinar el momento de volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales en jugadores de fútbol: una revisión sistemática

Additional assessment tests for determining return-to-play after hamstring injury: a systematic review

Jorge Ramírez-Lechuga¹, Andoni Rocandio-Martínez²

¹ Facultad del Deporte. Universidad Pablo de Olavide. Sevilla, España.

² Escuela Universitaria de Osuna. Universidad de Sevilla, España.

CORRESPONDENCIA:

Jorge Ramírez Lechuga

jrllechuga@upo.es

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Ramírez-Lechuga, J., & Rocandio-Martínez, A. (2021). Pruebas de evaluación complementarias para determinar el momento de volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales en jugadores de fútbol: una revisión sistemática. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 443-454. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1471>

Recepción: mayo 2020 • Aceptación: febrero 2021

Resumen

El examen clínico es la principal prueba que se tiene en consideración para determinar el momento en el que el jugador de fútbol puede volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales, pero son necesarias otras medidas complementarias que permitan determinar este momento sin riesgo de sufrir una lesión recurrente. El principal objetivo de esta revisión sistemática fue analizar las pruebas de evaluación complementarias al examen clínico utilizadas para determinar el momento en el que el jugador de fútbol puede volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales. Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos PubMed, SPORTSDiscus, Web of Science, Scopus y PEDro utilizando los siguientes términos: "hamstring injury", "return to play", "return to sport", "soccer", y "football". Las pruebas complementarias utilizadas por los estudios para determinar el momento de volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales fueron: imagen por resonancia magnética (IRM) (n = 4), ecografía (n = 1), Aksling H-test (n = 1), test isocinéticos (n = 1) y rendimiento en sprint (n = 3). La evaluación a través de la IRM ha demostrado ser una herramienta útil para pronosticar el tiempo de baja del jugador. Un déficit de fuerza de >10% entre ambas piernas se asocia con un mayor riesgo de lesión recurrente. La evaluación de las variables mecánicas del sprint y el Aksling H-test han mostrado ser pruebas complementarias útiles para determinar el momento de volver a jugar. El bíceps femoral presenta una alta tasa de recurrencia. Son necesarios más estudios para establecer criterios objetivos que ayuden a tomar la decisión del momento de volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales en futbolistas.

Palabras clave: isquiotibiales; lesión; volver a jugar; fútbol.

Abstract

Clinical examination is the main test to determine the moment in which soccer player can return to play after a hamstring injury, but other complementary measures are necessary to determine this moment without risk of re-injury. The aim of this systematic review was to analyze additional assessment tests to the clinical examination to determine the moment in which the soccer player can return to play after hamstring injury. A systematic literature review of databases PubMed, SPORTSDiscus, Web of Science, Scopus and PEDro was conducted using the following terms: "hamstring injury", "return to play", "return to sport", "soccer", and "football". The additional assessment tests used by the studies to determine when a player can start playing again after hamstring injury were: magnetic resonance imaging (MRI) (n = 4), ultrasonography (n = 1), Aksling H-test (n = 1), isokinetic test (n = 1) and sprint performance (n = 3). MRI seems to be a useful tool to predict return to play after hamstring injury. A strength deficit of >10% between both legs is associated with an increased risk of re-injury. Evaluation of mechanical properties during sprint running and the Aksling H-test have shown to be useful complementary tests to determine return to play. Biceps femoris has a high re-injury rate. More research is needed to establish objective criteria to make the decision about return to play after hamstring injury in soccer players.

Key words: hamstring; injury; return to play; football (soccer)

Introducción

El fútbol es el deporte más popular y practicado en el mundo (FIFA, 2007), lo practican hombres, mujeres, niños y niñas con diferentes niveles de experiencia, tanto en el ámbito recreativo, amateur o profesional. Dadas las necesidades físicas del fútbol, las lesiones musculares son muy frecuentes en este deporte (Bjørneboe et al., 2014). Estudios epidemiológicos muestran que las lesiones musculares en los jugadores profesionales de fútbol suponen sobre el 30-55% de todas las lesiones, produciéndose una media de 1,8-3,4 lesiones por cada 1000 horas de exposición (entrenamiento o competición), lo que representa que un equipo profesional de fútbol padece una mediana de 12 lesiones musculares por temporada que equivalen a más de 300 días de baja deportiva (Dellal et al., 2015; Hägglund et al., 2013). Además, las lesiones durante la competición son mucho más comunes que durante el entrenamiento, especialmente durante la pretemporada y segunda fase de la competición (Noya et al., 2014).

De todas las lesiones musculares, la mayoría de los estudios coinciden en que la lesión de isquiotibiales es la más frecuente en los jugadores profesionales o semi-profesionales de fútbol (Ekstrand et al., 2011a; Noya et al., 2014; Pfirrmann et al., 2016), representando el 12% de todas las lesiones (Ekstrand et al., 2011a). La lesión de isquiotibiales supone para un jugador profesional una pérdida (de promedio) de 15 días y 3 partidos por temporada, y para un club de fútbol, 90 días y 15 partidos por temporada (Woods et al., 2004). Además, la lesión de isquiotibiales tiene una alta tasa de recurrencia que ha aumentado en los últimos años (Ekstrand et al., 2016a). Entre el 12-33% de los futbolistas profesionales con una lesión de isquiotibiales sufren una lesión recurrente en el primer año desde la lesión inicial (Ekstrand et al., 2011a), entendiéndose por lesión recurrente toda lesión del mismo tipo y en el mismo lugar que la lesión previa y que ocurre después de que el jugador regrese a la práctica completa del deporte después de dicha lesión (Fuller et al., 2006). La alta incidencia y tasa de recurrencia de la lesión de isquiotibiales puede deberse a que estos músculos tienen una importante función en aquellas situaciones deportivas características del fútbol, tales como aceleraciones, desaceleraciones, acciones a alta velocidad y cambios de dirección (Chu & Rho, 2016).

Cuando un jugador de fútbol sufre una lesión de isquiotibiales, la primera pregunta que se realizan jugador, entrenadores y equipo directivo es “¿cuándo podrá volver a jugar?”. Entendiéndose por “volver a jugar” el momento en el que un jugador ha recibido la autori-

zación médica y está preparado para entrenar completamente y/o ser convocado para jugar un partido (van der Horst et al., 2017). La respuesta a esta pregunta es una de las decisiones más importantes que debe tomar el personal clínico (médico deportivo, fisioterapeuta y readaptador físico), ya que una mala decisión puede provocar una lesión recurrente. Por ello, es muy importante realizar en el futbolista un adecuado proceso de rehabilitación y asegurarse de que el jugador está completamente recuperado para permitirle incorporarse al entrenamiento y la competición, ya que la lesión previa de la musculatura de isquiotibial, una rehabilitación inadecuada o un regreso prematuro al entrenamiento son factores de riesgo para que vuelva a repetirse la lesión (Arnason et al., 2004; Hägglund et al., 2006) y, además, las lesiones recurrentes requieren un mayor tiempo de recuperación que las lesiones no recurrentes (Ekstrand et al., 2011b).

La alta tasa de recurrencia de este tipo de lesión puede sugerir que los protocolos de rehabilitación que se siguen para tomar la decisión de volver a jugar no son efectivos. Una de las causas puede ser que los equipos médicos o fisioterapeutas no tengan en consideración medidas objetivas, válidas y fiables que les permitan tomar la decisión del momento adecuado para que el futbolista pueda volver a jugar sin el riesgo de sufrir una lesión recurrente de isquiotibiales. En relación con esta cuestión, Delvaux et al. (2014) pidieron a los médicos deportivos de las principales ligas de fútbol francesa y belga que hiciesen un ranking sobre los criterios que tenían en consideración para tomar la decisión del momento en el que un jugador podía volver a jugar después de haber sufrido una lesión de isquiotibiales. Estos autores encontraron que el criterio más importante para los médicos era el alivio completo del dolor, seguido del rendimiento de fuerza muscular, la percepción subjetiva del jugador y la flexibilidad de los músculos isquiotibiales. En la misma línea, un reciente estudio (Dunlop et al., 2020) realizó una encuesta online a los equipos de fútbol de las primeras ligas del mundo sobre los criterios que tenían en consideración para permitir la vuelta al entrenamiento y la competición después de una lesión de isquiotibiales. Sus autores concluyeron que la mayoría de los equipos valoran criterios funcionales, clínicos y psicológicos a lo largo del proceso de rehabilitación para tomar esta decisión. Sin embargo, los criterios específicos, medidas y umbrales usados para la toma de decisiones no están claros.

En la literatura científica se pueden encontrar dos revisiones sistemáticas sobre los criterios para determinar la vuelta a jugar (Hickey et al., 2017; van der Horst et al., 2016), pero ninguna de ellas está reali-

zada exclusivamente en jugadores de fútbol. Hickey et al. (2016) incluyen nueve estudios en su revisión y solamente uno está realizado en futbolistas. Van der Horst et al. (2016) analizan veinticinco estudios, de los cuales solamente cuatro están realizados en futbolistas. Y dado que tanto los mecanismos de las lesiones de isquiotibiales como el proceso de rehabilitación son diferentes en función del deporte (Koulouris et al., 2007; Servicios médicos FC Barcelona, 2009) es necesario analizar este aspecto en jugadores de fútbol para poder tomar una decisión acertada respecto al momento de volver a jugar después de sufrir una lesión de isquiotibiales sin riesgo a volver a lesionarse.

Este estudio pretende aportar información relevante respecto a las evaluaciones complementarias que puede realizar el personal clínico de los equipos de fútbol para poder responder a la pregunta “¿Cuándo podrá el futbolista volver a jugar después de sufrir una lesión de isquiotibiales sin riesgo de sufrir una lesión recurrente?”. El examen clínico (historia clínica y exploración física) es el principal aspecto que se tiene en consideración para responder a esta pregunta (Delvaux et al., 2014; Dunlop et al., 2020), pero son necesarias otras medidas complementarias que permitan responder a la cuestión sin riesgo de que el jugador vuelva a sufrir la misma lesión.

Por ello, el objetivo de la presente revisión sistemática fue analizar las pruebas de evaluación complementarias al examen clínico utilizadas para determinar el momento en el que el jugador de fútbol puede volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales.

Método

Diseño del estudio

Esta revisión sistemática se ha realizado siguiendo las directrices de la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Liberati et al., 2009).

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda electrónica utilizando las siguientes bases de datos: PubMed, SPORTSDiscus, Web of Science, Scopus y PEDro. Para la búsqueda se realizaron combinaciones de términos MeSH (descriptores en Ciencias de la Salud) con los operadores OR, AND y NOT. Los siguientes términos fueron utilizados para realizar la búsqueda electrónica: “hamstring injury”, “return to play”, “return to sport”, “soccer”, y “football” en el título o resumen. Se utilizó el operador

NOT para los términos “american football” y “australian football”. La búsqueda electrónica finalizó a fecha de 1 de abril de 2020.

Criterios de los estudios incluidos

Se han incluido los estudios que cumplían los siguientes criterios de inclusión: a) estudios que utilizan medidas complementarias al examen clínico para determinar el momento de volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales; b) los estudios describen claramente los procesos de evaluación realizados; c) los participantes son futbolistas profesionales o semiprofesionales que han sufrido una lesión de isquiotibiales; d) estudios publicados con fecha posterior a 2010.

Criterios de los estudios excluidos

Los estudios fueron excluidos si: a) la evaluación realizada no tenía como objetivo determinar el momento en el que el jugador podía volver a jugar; b) los sujetos del estudio eran jugadores de fútbol americano o australiano; c) no mostraban el análisis estadístico realizado; d) no estaban publicados en inglés o español.

Extracción de datos y evaluación de la calidad metodológica

Todos los datos fueron extraídos del texto completo de los artículos seleccionados según los criterios de inclusión por los dos autores. Los datos extraídos fueron los siguientes: primer autor y año de publicación, diseño del estudio, características de los sujetos, medidas o evaluaciones realizadas, tiempo hasta volver a jugar desde la lesión de isquiotibiales, tasa de recurrencia de la lesión de isquiotibiales y otros resultados relevantes de los estudios (Tabla 1).

La calidad metodológica de los estudios fue medida usando la lista de verificación o *checklist* validada de Downs y Black (1998) por ser una herramienta apropiada para evaluar la calidad metodológica tanto de estudios aleatorizados como no aleatorizados.

Resultados

Búsqueda bibliográfica

La búsqueda bibliográfica consistió en cuatro pasos (Figura 1). De los 124 estudios mostrados por las bases de datos en la búsqueda bibliográfica, se excluyeron 107 por no cumplir los criterios de inclusión tras la lectura del título y abstract.

Tabla 1. Características y resultados de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

Estudio	Diseño	Sujetos (N, nivel, sexo, edad, país)	Medidas	Tiempo VAJ (días, media \pm DT)	Tasa de recurrencia	Otros resultados relevantes
Ekstrand et al. (2012)	Cohorte prospectivo	207 Profesionales Hombres N/A Equipos UEFA	Grado radiológico IRM	Grado 0: 8 \pm 3 Grado 1: 17 \pm 10 Grado 2: 22 \pm 11 Grado 3: 73 \pm 60	N = 34/207 (16%) Grado 0: 7% Grado 1: 17% Grado 2: 21% Grado 3: 0% BF (100%)	Correlación T-VAJ y Grado IRM
Hallén et al. (2014)	Cohorte prospectivo	283 Profesionales Hombres N/A Europa	Grado radiológico IRM	Grado 0: 9 \pm 7 Grado 1: 18 \pm 15 Grado 2: 24 \pm 13 Grado 3: 60 \pm 57	N = 39/249 (16%) Grado 1: 16% Grado 2: 16% Grado 3: 12% BF (18%), SM (3%), ST (0%)	Correlación T-VAJ y Grado IRM* No correlación TR y Grado IRM
Ekstrand et al. (2016 b)	Cohorte prospectivo	255 Profesionales Hombres N/A Equipos UEFA	Grado radiológico IRM Parámetros IRM	Grado 1: 18 \pm 15 Grado 2: 24 \pm 13 BF: 20 \pm 5 SM: 18 \pm 1 ST: 23 \pm 14	N = 41/255 (16%) Grado 1: proximal (5%), medio (14%), distal (21%) Grado 2: proximal (27%), media (13%), distal (5%) BF (16%), SM (2%), ST (2%)	Correlación T-VAJ y Tamaño del edema (r = 0.15-0.26)** No correlación T-VAJ y Localización de la lesión No correlación T-VAJ y Tipo de lesión
Hamilton et al. (2018)	Serie de casos	139 Profesionales Hombres 18-39 años Catar	Sistema puntuación IRM de Cohen	23 \pm 11 10 puntos = 30 <10 puntos = 20	N/A	Correlación T-VAJ y Puntuación de Cohen (r = 0.20)*
Petersen et al. (2014)	Serie de casos	51 1 ^a -2 ^a Div n = 8 3 ^a -4 ^a Div n = 43 Hombres 24.2 \pm 3.4 años Dinamarca	Hallazgos ecográficos	25 \pm 16 SIN-AE: 24 \pm 16 CON-AE: 27 \pm 15	N/A	No dif. sign. en el T-VAJ entre jugadores con y sin anomalías ecográficas Correlación T-VAJ y Longitud de lesión (r = 0.19)
Asklings et al. (2013)	Ensayo clínico aleatorizado	75 1 ^a -2 ^a Div Hombres n = 69 Mujeres n = 6 25 \pm 5 años Suecia	Examen clínico IRM Asklings H-test	Protocolo-L: 28 \pm 15 Protocolo-C: 51 \pm 21	N = 1/75 (1.3%) BF (100%)	Correlación T-VAJ y Distancia Tuberosidad Isquiática (r = -0.7)** Correlación T-VAJ y Longitud de lesión (r = 0.3-0.8)* Correlación T-VAJ y Punto dolor palpación (r = -0.8)**
Tol et al. (2014)	Cohorte prospectivo	52 Profesionales Hombres 18-38 años Catar	Tests isocinéticos	21 (rango 7-43)	N = 6/52 (11%) >10% déficit pierna lesionada: - Cuádr conc 60°/s = 0% - Isquiot conc 60°/s = 33.3% - Cuádr conc 300°/s = 0% - Isquiot conc 300°/s = 16.7% - Isquiot exc = 16.7%	
Mendiguchia et al. (2014)	Casos- controles	28 Semi-profesionales Hombres 21.9 \pm 2.5 años España	Variables mecánicas sprint 50 m (radar)	24 \pm 10	N = 3/14 (21%)	En el momento de VAJ: - Sprint 5, 10 y 40 m: JLL < JNLL - Pmax y FH: JLL < JNLL Dos meses después de VAJ: - JL = h Pmax, h FH, h sprint 5 y 10 m
Mendiguchia et al. (2016)	Caso único	1 1 ^a Div Hombre 25 años España	Variables mecánicas sprint 50 m (radar)	33	N/A	Cambios Sprint 50 m en el momento de VAJ: - Velocidad = 0% - Fuerza horizontal = i 21% - Potencia máxima = i 21.1%
Setuain et al. (2017)	Caso único	1 3 ^a div Hombre 19 años España	Variables mecánicas sprint 20 m (unidad de medición inercial)	N/A	N = 0/1 (0%)	Cambios Sprint 20 m en el momento de VAJ: - SFV i en pierna lesionada (73%) - DRF i en pierna lesionada (76%) Final de temporada: SFV y DRF simétricos en ambas piernas

BF: biceps femoral; CON-AE: con anomalías ecográficas; Cuádr conc: cuádriceps concéntrico; Dif. sign: diferencias significativas; Div: división o categoría en fútbol; DRF: coeficiente de la relación de fuerzas aplicadas a velocidad creciente; FH: fuerza horizontal; Grado 0: resonancia magnética negativa sin ninguna patología visible; Grado 1: edema pero sin distorsión arquitectónica; Grado 2: disrupción arquitectónica indicando defecto parcial; Grado 3: ruptura total del músculo o tendón; IRM: imagen por resonancia magnética; Isquiot conc: isquiotibiales concéntricos; Isquiot exc: isquiotibiales excéntricos; JLL: jugadores lesionados; JNLL: jugadores no lesionados; N/A: información no aportada; Pmax: potencia máxima; Protocolo-C: protocolo de rehabilitación basado en ejercicios convencionales; Protocolo-L: protocolo de rehabilitación centrado en el alargamiento de los isquiotibiales; SFV: coeficiente de la aplicación de fuerza horizontal a velocidad creciente; SIN-AE: sin anomalías ecográficas; SM: semimembranoso; ST: semitendinoso; T: tiempo; TR: tasa de recurrencia; T-VAJ: tiempo (días) hasta volver a jugar desde la lesión; UEFA: Unión de Asociaciones Europeas de Fútbol; VAJ: volver a jugar; h incremento; i disminución; *p<0.05; **p<0.001.

Tras realizar la lectura completa de los artículos seleccionados se excluyeron 4 artículos por estar realizados en jugadores de fútbol americano o australiano y 3 artículos por no distinguir claramente las lesiones de isquiotibiales de otras lesiones, por lo que solamente 10 estudios fueron considerados apropiados para nuestra revisión.

Diseño de los estudios incluidos

Respecto al diseño de estudio de los artículos incluidos, cuatro artículos realizan un estudio de cohorte prospectivo (Ekstrand et al., 2012; Ekstrand et al., 2016b; Hallén & Ekstrand, 2014; Tol et al., 2014), dos artículos utilizan un diseño de serie de casos (Hamilton et al., 2018; Petersen et al., 2014), dos artículos utilizan un diseño de caso único (Mendiguchia et al., 2016; Setuain et al., 2017), un artículo utiliza un diseño de caso y controles (Mendiguchia et al., 2014) y un solo artículo realiza un ensayo clínico aleatorizado (Askling et al., 2013).

Evaluación de la calidad metodológica de los estudios

La calidad de los estudios según la lista de verificación utilizada mostró un rango de 13 (Mendiguchia et al., 2016) a 22 (Hamilton et al., 2018) sobre una puntuación máxima de 32, y una puntuación media (\pm desviación típica) de 16.7 (\pm 2.5).

Participantes y detalles de los estudios

Los estudios incluidos suman un total de 1092 jugadores que habían sufrido una lesión de isquiotibiales. Todos los participantes son jugadores de fútbol profesionales (n = 937), semiprofesionales (n = 29) o una combinación de ambos (n = 126). El 99.4% de los sujetos son hombres y solamente el 0.6% son mujeres (n = 6). La edad de los sujetos ha sido notificada en todos los estudios excepto en tres (Ekstrand et al., 2012; Ekstrand et al., 2016b; Hallén & Ekstrand, 2014). Las características de los participantes se muestran en la tabla 1.

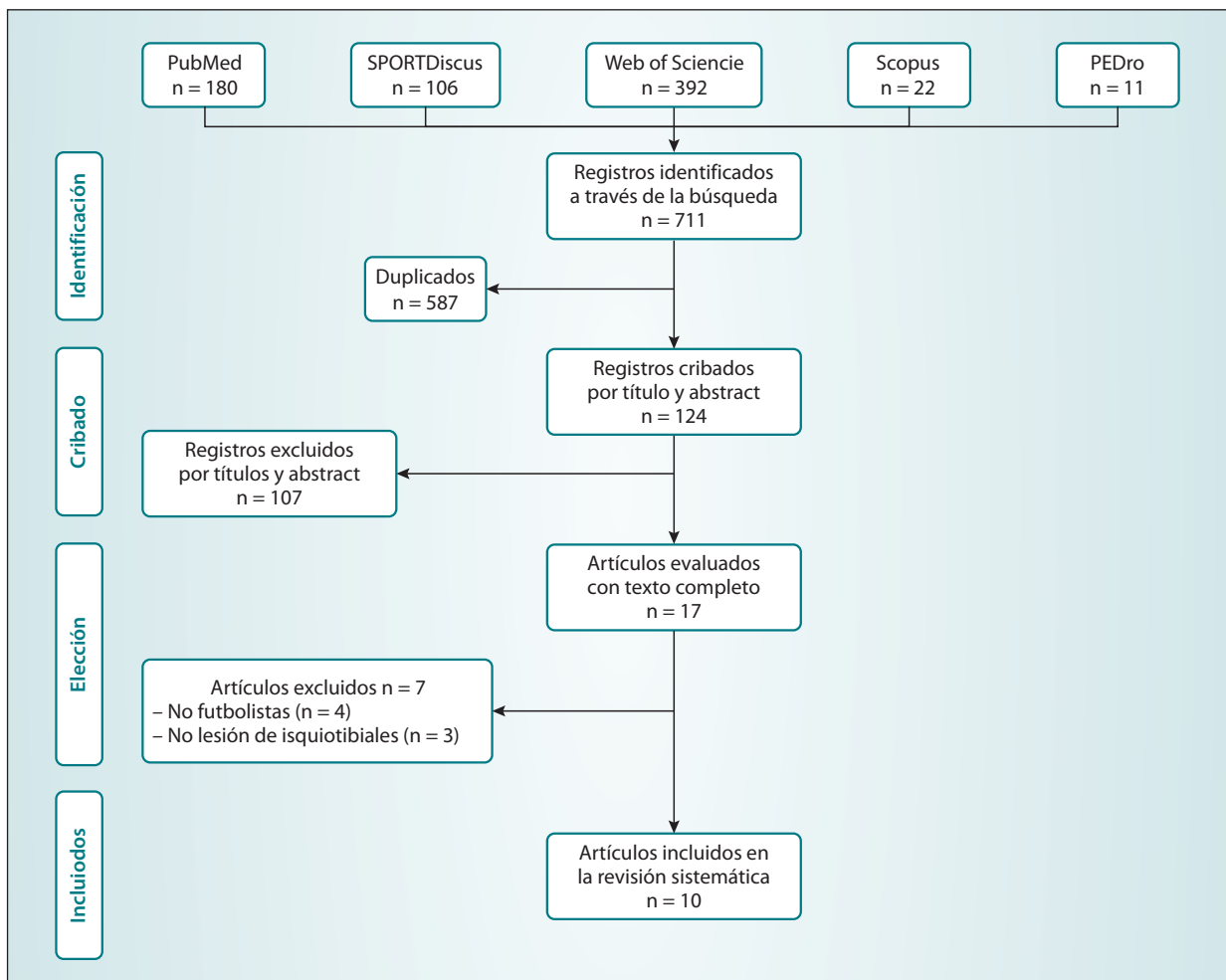


Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de estudios.

Pruebas de evaluación complementarias al examen clínico

Los estudios incluidos en esta revisión analizan variables que ayudan al personal clínico a tomar la decisión del momento en el que el jugador puede volver a jugar, es decir, incorporarse completamente al entrenamiento y la competición después de haber sufrido una lesión de isquiotibiales. Un resumen de las medidas o evaluaciones realizadas para tomar la decisión del momento en el que el jugador puede volver a jugar se muestran en la tabla 1.

Las pruebas de evaluación complementarias utilizadas por los estudios revisados para determinar o pronosticar el momento de volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales han sido el grado radiológico según la imagen por resonancia magnética (IRM) (Ekstrand et al., 2012; Ekstrand et al., 2016b; Hallén & Ekstrand, 2014; Hamilton et al., 2018), el sistema de puntuación IRM de Cohen (Hamilton et al., 2018), hallazgos ecográficos (Petersen et al., 2014), el Askling H-test (Aksling et al., 2013), variables isocinéticas (Tol et al., 2014) y el rendimiento en la capacidad de sprint (Mendiguchia et al., 2014; Mendiguchia et al., 2016; Setuain et al., 2017).

El Askling H-test es un test de flexibilidad activa balística de los isquiotibiales que recomiendan utilizar cuando el examen clínico no muestra signos de lesión para determinar si el jugador puede volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales (Aksling et al., 2013). Si el jugador experimenta inseguridad durante la realización de este test dinámico no se le permitiría volver al entrenamiento con el equipo y el periodo de rehabilitación se ampliaría 3-5 días, hasta que el jugador no experimentara inseguridad durante la realización del test (Aksling et al., 2013).

En el momento de volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales, los jugadores que se han recuperado de la lesión muestran un menor rendimiento en los 5, 10 y 40 m de sprint respecto a los jugadores que no han sufrido la lesión (Mendiguchia et al., 2014). La fuerza horizontal y la potencia máxima durante el sprint se encuentran disminuidas en el momento de volver a jugar después de la lesión de isquiotibiales (Mendiguchia et al., 2014; Mendiguchia et al., 2016). Sin embargo, estas variables mejoran dos meses después del momento de volver a jugar en los jugadores de sufrieron la lesión de isquiotibiales (Mendiguchia et al., 2014). En relación con los cambios en el sprint después de la lesión de isquiotibiales, Setuain et al. (2017) encontraron que existía una asimetría (73-76%) entre ambas piernas (lesionada vs no lesionada) en relación a la aplicación de fuerza a velocidad creciente, aunque, al final de la temporada, dicha asimetría entre ambas piernas desaparecía.

Tiempo de baja hasta volver a jugar

El tiempo de baja hasta volver a jugar se define como el número de días que transcurren desde la lesión inicial hasta que el deportista tiene el consentimiento del personal clínico para reanudar el entrenamiento completo sin restricciones y en plena disposición para competir (Hamilton et al., 2018).

Los estudios han mostrado que el tiempo hasta volver a jugar depende de la gravedad o grado radiológico de la lesión. Así, las lesiones de grado 0, 1, 2 y 3 requieren un tiempo medio de baja de 8-9, 17-18, 22-24, 60-73 días, respectivamente (Ekstrand et al., 2012; Ekstrand et al., 2016b; Hallén & Ekstrand, 2014). Este tiempo muestra una fuerte correlación significativa ($p < 0.001$) positiva con el grado radiológico según IRM (Ekstrand et al., 2016; Hallén & Ekstrand, 2014) y negativa con la distancia entre el polo proximal de la lesión y la tuberosidad isquiática ($r = -0.7$; $p < 0.001$) (Aksling et al., 2013). También existe una fuerte correlación negativa entre este tiempo y la distancia entre el punto del pico del dolor a la palpación y la tuberosidad isquiática ($r = -0.8$; $p < 0.001$) (Aksling et al., 2013). Por otra parte, el tiempo hasta volver a jugar muestra una correlación débil con el tamaño del edema según IRM ($r = 0.15-0.26$) (Ekstrand et al., 2016b), la longitud de la lesión según ecografía ($r = 0.19$) (Petersen et al., 2014) y el sistema de puntuación IRM de Cohen ($r = 0.20$) (Hamilton et al., 2018). No se ha encontrado correlación entre el tiempo hasta volver a jugar y el músculo lesionado (bíceps femoral, semimembranoso, semitendinoso), la localización de la lesión (proximal, media o distal) o el tipo de lesión (clasificadas según la parte muscular afectada: unión miotendinosa, lesión de la unión miotendinosa intramuscular; miofascial, lesión de la superficie del musculo; muscular, lesión intramuscular lejos del tendón intramuscular; o fascial, fluido en el estación intermuscular pero sin lesión muscular) (Ekstrand et al., 2016b).

Con respecto a los hallazgos ecográficos, no hubo diferencias en el tiempo hasta volver a jugar entre los jugadores con o sin anomalías ecográficas (Petersen et al., 2014). Sin embargo, sí se han encontrado diferencias en función del tipo de protocolo de rehabilitación desarrollado, de manera que los jugadores que siguieron un protocolo de rehabilitación enfocado en ejercicios de alargamiento de los isquiotibiales (principalmente a través de acciones musculares excéntricas) tardaron significativamente menos tiempo en volver al entrenamiento y la competición que los jugadores que realizaron un protocolo de rehabilitación centrado en ejercicios convencionales con menos énfasis en el alargamiento (28 ± 15 vs 51 ± 21 días, respectivamente).

Tasa de recurrencia

Todos los estudios informan sobre la tasa de recurrencia de la lesión de isquiotibiales, excepto tres de ellos (Hamilton et al., 2018; Mendiguchia et al., 2016; Petersen et al., 2014), que no realizaron un seguimiento de los jugadores después de la evaluación realizada en el momento de volver a jugar. La tasa de recurrencia es mayor cuando la lesión es de grado 2 (21-27%) respecto al grado 1 (Ekstrand et al., 2012; Ekstrand et al., 2016b), aunque no existe una correlación entre la tasa de recurrencia y el grado según IRM (Hallén & Ekstrand, 2014). Respecto a la localización de la lesión, si la lesión es de grado 1 existe una mayor recurrencia en las lesiones distales (21%), y si la lesión es de grado 2, la recurrencia es mayor en las lesiones proximales (27%) (Ekstrand et al., 2016b). El músculo que mayor tasa de recurrencia tiene es el bíceps femoral (16-18%), seguido del semimembranoso (2-3%) y semitendinoso (0-2%) (Ekstrand et al., 2012; Ekstrand et al., 2016b; Hallén & Ekstrand, 2014).

Un déficit de fuerza isométrica de >10% entre la pierna lesionada y la no lesionada en el ejercicio de isquiotibiales concéntricos a una velocidad de 60°/s tiene una alta tasa de recurrencia (33.3%). Sin embargo, si dicho déficit se manifiesta en el ejercicio de isquiotibiales concéntricos a 300°/s o isquiotibiales excéntricos, la tasa de recurrencia se reduce al 16.7%. No se encontraron lesiones recurrentes cuando este déficit se manifestó en el ejercicio de cuádriceps concéntricos a 60°/s o 300°/s (Tol et al., 2014).

Discusión

En la literatura científica se encuentran pocos estudios que hayan investigado las medidas o evaluaciones complementarias al examen clínico para determinar el momento de volver a jugar después de sufrir una lesión de isquiotibiales en futbolistas. Los estudios prospectivos realizados respecto a este tema en jugadores de fútbol han utilizado la imagen por resonancia magnética o ecografía, la valoración isocinética de la fuerza, la evaluación de la flexibilidad y el rendimiento en la capacidad de sprint como medidas complementarias para determinar el momento de volver a jugar después de la lesión de isquiotibiales.

La IRM es una herramienta comúnmente usada para confirmar el diagnóstico clínico y proporcionar un pronóstico del tiempo de baja del jugador hasta poder volver completamente al entrenamiento y la competición. La IRM permite proporcionar información acerca de la localización, área transversal y extensión de la lesión.

Diversos autores han sugerido que la IRM proporciona una medida válida para predecir el momento de volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales (Ekstrand et al., 2012; Ekstrand et al., 2016b; Hallén & Ekstrand, 2014). Otros autores (Schneider-Kolsky et al., 2006) indican que en lesiones de isquiotibiales leves o moderadas, el examen clínico es suficiente para estimar la duración del proceso de rehabilitación sin necesidad de utilizar la IRM. Sin embargo, el examen clínico y las pruebas de imagen pueden aportar información diferente para pronosticar el tiempo hasta volver a jugar (Wangenstein et al., 2015). Los estudios revisados muestran una clara relación entre el grado radiológico de la lesión según la IRM y el tiempo de baja del jugador (Ekstrand et al., 2012; Hallén & Ekstrand, 2014). El parámetro de la IRM que en mayor medida explica el tiempo de baja hasta volver a jugar es la distancia entre el polo proximal de la lesión y la tuberosidad isquiática ($r^2 = 49\%$) (Akshling et al., 2013). Otros parámetros de la IRM como el tamaño del edema, la localización de la lesión o el tipo de lesión explican en menor medida ($r^2 \approx 4\%$) o no muestran relación con el tiempo hasta volver a jugar (Ekstrand et al., 2016b). También se ha encontrado una débil relación entre el tiempo hasta volver a jugar y la longitud de la lesión según ecografía (Petersen et al., 2014) y el sistema de puntuación IRM de Cohen (Hamilton et al., 2018), por lo que este sistema de puntuación, basado en la edad del jugador y los hallazgos de IRM, no ha mostrado un valor clínico para predecir el tiempo hasta poder volver a jugar después de sufrir una lesión de isquiotibiales en futbolistas (Hamilton et al., 2018). Sus creadores (Cohen et al., 2011), quienes encontraron una fuerte relación entre la puntuación en el sistema y el número de partidos no jugados, sugieren que con este sistema de puntuación se puede predecir el momento para volver a jugar con más detalle y exactitud que teniendo presente solamente el grado radiológico de la lesión. Además, también opinan que el sistema permite guiar el tratamiento hasta conseguir la completa recuperación de la lesión, evitar una prematura vuelta al juego y disminuir el riesgo de tener lesiones recurrentes. Esta discordancia en los resultados de los estudios puede ser debida a que Cohen et al. (2011) diseñaron el sistema analizando la relación entre las observaciones de la IRM y el número de partidos no jugados por lesión en jugadores de fútbol americano. Sin embargo, Hamilton et al. (2018) analizaron el número de días de baja por la lesión en jugadores de fútbol. De igual manera, la ecografía tampoco ha mostrado ser muy útil para pronosticar el tiempo hasta volver a jugar después de sufrir una lesión de isquiotibiales en futbolistas (Petersen et al., 2014). Otros autores (Connell

et al., 2004), en un estudio realizado en jugadores de fútbol australiano con lesión de isquiotibiales, concluyeron que la IRM y la ecografía son igualmente útiles para identificar la lesión de isquiotibiales y pronosticar el tiempo para volver a jugar. Respecto a estas discrepancias, Petersen et al. (2014) sugieren que pueden deberse a que los tipos de lesiones y los mecanismos de lesión en el fútbol y en el fútbol americano no son los mismos por las diferencias entre estos dos deportes o a que los criterios para volver a jugar no fueron los mismos en ambos estudios, por lo que la evaluación por IRM realizada 24-48 h después de la lesión de isquiotibiales parece ser la mejor herramienta para pronosticar el tiempo de baja del jugador de fútbol y puede ayudar a tomar la decisión del momento en el que el jugador puede volver a jugar.

Después del alivio completo del dolor, el segundo criterio en importancia que tiene en consideración el personal médico para tomar la decisión de que el jugador puede volver a jugar es la fuerza muscular de los isquiotibiales (Delvaux et al., 2014; Dunlop et al., 2020), dado que un desequilibrio de fuerza en esta musculatura incrementa el riesgo de lesión (Croisier et al., 2008). En esta revisión sistemática solamente hemos encontrado un estudio que valore el déficit de fuerza en jugadores de fútbol después de sufrir una lesión de isquiotibiales (Tol et al., 2014). Estos autores realizaron una evaluación isocinética de los flexores y extensores de la rodilla utilizando un sistema de dinamometría y encontraron que un déficit funcional isocinético mayor del 10% (de la pierna lesionada respecto a la no lesionada) al finalizar la rehabilitación se asocia con un mayor riesgo de tener una lesión recurrente, sobre todo si dicho déficit se manifiesta en el ejercicio de isquiotibiales concéntricos a una velocidad de 60°/s. A pesar de ello, dos de cada tres lesiones de isquiotibiales recuperadas según criterios clínicos tienen al menos una variable isocinética con un déficit de más del 10% en comparación con la pierna no lesionada (Tol et al., 2014). En concordancia con los resultados de estos autores, Croisier et al. (2008) observaron que los jugadores de fútbol con un déficit de fuerza bilateral en el ratio "isquiotibiales excéntricos (30°/s)/cuádriceps concéntricos (240°/s)" ≥ 20 tenían un riesgo de lesión cuatro veces superior a los jugadores que presentaban unos ratios normales. Estos autores sugieren que la insuficiente capacidad excéntrica de los isquiotibiales para compensar la acción concéntrica del cuádriceps durante la fase final de balanceo en la carrera es un factor de riesgo de lesión. En la misma línea, Orchard (2001), tras analizar un elevado número de lesiones de isquiotibiales en jugadores de fútbol australiano, encontraron que aquellos jugadores que sufrieron la

lesión de isquiotibiales habían mostrado previamente un desbalance en la fuerza de los isquiotibiales (pierna no lesionada vs pierna lesionada) a una velocidad de 60°/s, sin embargo, no se observó diferencias cuando las velocidades fueron de 180°/s y 300°/s, por lo que sugieren que la velocidad de 60°/s es la más adecuada para medir si existe déficit de fuerza entre ambas piernas y poder prevenir el riesgo de lesión. En relación con estas evaluaciones, otros autores sugieren que puede ser preferible volver a tener a un jugador disponible para jugar después de una lesión de isquiotibiales en tres semanas con un riesgo del 10% de recurrencia, pero jugando los partidos clave, que esperar ocho semanas para que tenga un riesgo de recurrencia el 0-5% (Creighton et al., 2010). Por otro lado, Sanfilippo et al. (2013) indican que ese déficit de fuerza ($\approx 10\%$) que presentan los deportistas al incorporarse al entrenamiento y competición después de una lesión de isquiotibiales es recuperado en 6 meses.

El rendimiento en los tests de campo es considerado de gran importancia por los expertos en el campo de la lesión de isquiotibiales para determinar el momento de volver a jugar (Van der Horst et al., 2017). En concreto, el análisis de la carrera suele ser uno de los criterios utilizados para tomar la decisión de permitir la incorporación al entrenamiento y competición del jugador que ha sufrido una lesión de isquiotibiales (Delvaux et al., 2014). En relación con este criterio, Mendiguchia et al. (2014) fueron los primeros investigadores en analizar las consecuencias de la lesión de isquiotibiales en las propiedades mecánicas y rendimiento del sprint en futbolistas en el momento de volver a jugar y dos meses después de dicho momento. Sus resultados mostraron que, en el momento de volver a jugar, los jugadores que habían sufrido la lesión (recuperados ya para jugar) eran más lentos que los jugadores no lesionados en 5, 10 y 40 m de sprint. Además, las variables mecánicas (potencia y fuerza horizontal) eran sustancialmente más bajas en los jugadores lesionados. A los dos meses de volver a jugar, los jugadores lesionados presentaron un incremento moderado de potencia y fuerza horizontal con mejoras en el rendimiento del sprint en 5 y 10 m. Sin embargo, el rendimiento en 40 m y la velocidad máxima presentaron solo pequeños cambios en el periodo de dos meses. En base a sus resultados, estos investigadores concluyeron que las variables mecánicas del sprint, especialmente la capacidad para producir una alta fuerza horizontal a velocidad baja (en los primeros metros de la fase de aceleración), están disminuidas en el momento de volver a jugar después de recuperarse de una lesión de isquiotibiales, aunque, en el plazo de dos meses después de volver a jugar, la producción de fuerza horizontal y

la capacidad de aceleración son mejoradas. Similares resultados encontraron Mendiguchia et al. (2016), quienes describieron los cambios en las propiedades de velocidad, fuerza y potencia del sprint de un futbolista profesional antes (8 días) y después (33 días) de sufrir una lesión de isquiotibiales. Estos investigadores también encontraron una importante reducción en el componente fuerza horizontal ($\approx 20\%$) durante el sprint después de la lesión. Los cambios en la potencia mecánica horizontal asociados con la lesión estaban más relacionados con la capacidad para producir fuerza horizontal a baja velocidad (en los primeros metros de la fase de aceleración) que con la capacidad para producir fuerza horizontal a alta velocidad (a velocidad máxima) (Mendiguchia et al., 2016). Por último, en concordancia con los estudios anteriores, Setuain et al. (2017), quienes también analizaron las variables mecánicas del sprint en un futbolista antes y después de sufrir una lesión de isquiotibiales, encontraron un marcado déficit de aplicación de fuerza ($\approx 74\%$) en la pierna lesionada en comparación con la pierna sana en el momento de volver a jugar. Este enorme déficit de aplicación de fuerza volvió a valores simétricos (respecto a la pierna sana) al final de temporada cuando habían transcurrido aproximadamente cinco meses desde la lesión de isquiotibiales. Por tanto, el análisis del rendimiento del sprint en el campo ha demostrado ser una herramienta útil para determinar el momento de volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales en futbolistas. Además, se trata de una herramienta sensible, fiable, de bajo coste, que permite mejorar la evaluación en el campo y es de gran aplicabilidad en comparación con las tecnologías convencionales de alto coste o de laboratorio (Mendiguchia et al., 2016; Setuain et al., 2017). Dado que la capacidad de producir fuerza horizontal en los primeros metros del sprint está disminuida después de una lesión de isquiotibiales, el personal clínico debería centrar su trabajo de rehabilitación en la mejora de la fuerza horizontal a baja velocidad, con ejercicios tales como el arrastre de trineo lastrado y el entrenamiento de la fuerza de la cadena posterior (Mendiguchia et al., 2016).

Los médicos deportivos de ligas de fútbol sitúan a la flexibilidad de los músculos isquiotibiales en cuarto lugar en el ranking de los criterios a tener en consideración para permitir que un jugador vuelva a jugar después de una lesión de isquiotibiales, dado que sugieren una relación entre la falta de flexibilidad y el riesgo de sufrir una lesión (Delvaux et al., 2014). En relación con esta capacidad física, Aksling et al. (2013) encontraron que los futbolistas que siguieron un protocolo de rehabilitación enfocado en ejercicios de alargamiento de los isquiotibiales (principalmente a través

de acciones musculares excéntricas) tardaron significativamente menos tiempo en volver al entrenamiento y la competición que los jugadores que realizaron un protocolo de rehabilitación centrado en ejercicios convencionales con menos énfasis en el alargamiento. Estos investigadores utilizaron el Aksling H-test como último criterio para determinar la vuelta al juego y la competición en jugadores de fútbol de las primeras ligas de Suecia. El Aksling H-test (Askling et al., 2010) es un test de flexibilidad activa balística de los isquiotibiales que consiste en realizar, desde una posición supina en una camilla, una flexión de cadera a través un lanzamiento de la pierna lesionada a máxima velocidad inmediatamente después una flexión de cadera pasiva máxima. Si el jugador experimenta inseguridad durante la realización del test no se le permite volver al entrenamiento o competición. Entonces, el periodo de rehabilitación se amplía y el test de flexibilidad se repite en un intervalo de 3-5 días hasta que el jugador no experimenta inseguridad durante la realización del test. Este test mostró una alta fiabilidad y validez en un estudio realizado en 11 estudiantes sanos y 11 deportistas de varios deportes (Askling et al., 2010). Askling et al. (2013) sugieren que la baja tasa de recurrencia en la lesión de isquiotibiales encontrada en su estudio (1.3%) pudo ser debida a la utilización del Askling H-test, el cual indica una completa recuperación, por lo que recomiendan la realización de este test después del examen clínico al finalizar el periodo de rehabilitación para evitar el riesgo de lesión recurrente. Otros autores también avalan la importancia de la evaluación de la flexibilidad para determinar el momento de volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales, así Witvrouw et al. (2003) indicaron que las pruebas de flexibilidad muscular de los isquiotibiales y cuádriceps realizadas en pretemporada pueden identificar a los jugadores de fútbol con riesgo de desarrollar lesiones de estos grupos musculares, dado que los jugadores con una mayor tensión (menor flexibilidad) en estos músculos tienen un riesgo estadísticamente mayor de sufrir una lesión musculoesquelética posterior. Sin embargo, van Dyk et al. (2018) encontraron que un déficit en la flexibilidad pasiva de isquiotibiales era un factor de riesgo débil para la lesión de isquiotibiales en futbolistas. En esta línea, diversos estudios sugieren que la flexibilidad de los músculos isquiotibiales no presenta ninguna relación significativa con la lesión de esta musculatura (Freckleton & Pizzari, 2013; van Doormaal et al., 2017), por ello, un comité de expertos de la FIFA decidió no tener en consideración el Aksling H-test, dado que no existe suficiente evidencia científica sobre el mismo, y por su falta de funcionalidad (van der Horst et al., 2017).

El tiempo de baja hasta volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales no depende del músculo afectado (bíceps femoral, semitendinoso o semimembranoso) (Ekstrand et al., 2016b), pero el bíceps femoral tiene una alta tasa de recurrencia respecto a los otros dos músculos (Askling et al., 2013; Hallén & Ekstrand, 2014; Ekstrand et al., 2016b), por lo que el personal clínico debe ser más conservador o cauto en el proceso de rehabilitación de las lesiones del bíceps femoral, dada su alta tasa de recurrencia, y puede ser menos prudente en la rehabilitación de las lesiones de semitendinoso y semimembranoso, puesto que las lesiones recurrentes en estos músculos son menos frecuentes. La literatura científica sugiere que la lesión de los músculos isquiotibiales suele ocurrir durante el sprint, en la última parte de la fase de balanceo u oscilación, cuando los isquiotibiales están trabajando para desacelerar la extensión de rodilla que prepara el contacto del talón con el suelo, lo que significa que la musculatura isquiotibial desarrolla tensión mientras se estira (Chumanov et al., 2007). En este movimiento, el bíceps femoral parece ser el músculo más expuesto a la tensión, debido a la mayor longitud alcanzada durante la fase de oscilación tardía en el sprint y a su menor brazo de palanca durante la flexión de rodilla en comparación con los músculos semitendinoso y semimembranoso (Thelen et al., 2005). Además, concéntricamente, el bíceps femoral es un extensor activo de cadera participando de manera importante en la última fase del momento de empuje, por lo que los cambios rápidos de concéntrico a excéntrico hacen más vulnerable al músculo a la lesión (de Hoyo et al., 2013).

Por último, también debemos tener presente que la tasa de recurrencia es mayor cuando la lesión es de grado 2, en comparación con los demás grados radiológicos según la IRM (Ekstrand et al., 2012), aunque no se ha observado una asociación significativa entre la tasa de recurrencia y el grado radiológico según IRM (Hallén & Ekstrand, 2014). Respecto a la localización de la lesión, las lesiones de grado 1 tienen una mayor recurrencia cuanto más distales están localizadas y, sin embargo, las lesiones de grado 2 tienen mayor recurrencia cuanto más proximales están localizadas (Ekstrand et al., 2016 b).

La principal limitación de esta revisión sistemática es que solamente se han revisado artículos publicados en inglés o español. Por otra parte, los resultados de esta revisión solamente son aplicables principalmente

a los futbolistas de género masculino, dado que solamente un estudio selecciona sujetos de género femenino, suponiendo estos sujetos un 0.6% del total. En relación con el nivel de juego, todos los estudios revisados están realizados en jugadores profesionales o semiprofesionales, por lo que estos resultados no serían aplicables a los jugadores de fútbol amateur.

Conclusiones

Esta revisión recopila información útil para los médicos deportivos, fisioterapeutas y readaptadores físicos de equipos de fútbol que deban tomar la decisión sobre el momento en que un jugador puede volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales. Las principales conclusiones del presente trabajo son las siguientes: 1) La evaluación a través de la IRM ha demostrado ser una herramienta útil para pronosticar el tiempo de baja del jugador y puede ayudar a tomar la decisión del momento en el que el jugador puede volver a jugar. 2) Un déficit de fuerza de >10% entre ambas piernas, al finalizar el proceso de rehabilitación, se asocia con un mayor riesgo de lesión recurrente. 3) La evaluación del sprint en el terreno de juego ha demostrado ser un método suficientemente sensible para indicar cambios en las variables mecánicas del sprint antes y después de una lesión de isquiotibiales. La capacidad para producir fuerza horizontal en los primeros metros del sprint está disminuida después de la lesión, por lo que la rehabilitación debe intentar mejorar la fuerza horizontal del jugador a baja velocidad. 4) El Askling H-test puede ser una prueba complementaria útil para determinar el momento de volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales. 5) El bíceps femoral presenta una alta tasa de recurrencia, por lo que la incorporación al juego después de la lesión de este músculo debe ser especialmente prudente. 6) En la literatura científica existen pocos estudios sobre las pruebas de evaluación complementarias al examen clínico utilizadas para determinar el momento de volver a jugar después de una lesión de isquiotibiales en futbolistas, por lo que son necesarios más estudios para establecer medidas y criterios objetivos que ayuden a tomar esta importante decisión de manera exitosa y reducir la tasa de recurrencia de la lesión de isquiotibiales en futbolistas.

BIBLIOGRAFÍA

- Arnason, A., Sigurdsson, S. B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2004). Risk factors for injuries in football. *The American Journal of Sports Medicine*, 32, 5S-16S. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546503258912>
- Askling, C. M., Nilsson, J., & Thorstensson, A. (2010). A new hamstring test to complement the common clinical examination before return to sport after injury. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18, 1798-1803. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-010-1265-3>
- Askling, C. M., Tengvar, M., & Thorstensson, A. (2013). Acute hamstring injuries in Swedish elite football: a prospective randomised controlled clinical trial comparing two rehabilitation protocols. *British Journal of Sports Medicine*, 47, 953-959. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-092165>
- Bjørneboe, J., Bahr, R., & Andersen, T. E. (2014). Gradual increase in the risk of match injury in Norwegian male professional football: a 6-year prospective study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(1), 189-196. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2012.01476.x>
- Chu, S. K., & Rho, M. E. (2016). Hamstring Injuries in the Athlete: Diagnosis, Treatment, and Return to Play. *Current Sports Medicine Reports*, 15(3), 184-190. <http://dx.doi.org/10.1249/JSR.0000000000000264>
- Chumanov, E. S., Heiderscheit, B. C., & Thelen, D. G. (2007). The effect of speed and influence of individual muscles on hamstring mechanics during the swing phase of sprinting. *Journal of Biomechanics*, 40, 3555-3562. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2007.05.026>
- Cohen, S. B., Towers, J. D., Zoga, A., Irrgang, J. J., Makda, J., DeLuca, P. F., & Bradley, J. P. (2011). Hamstring injuries in professional football players: magnetic resonance imaging correlation with return to play. *Sports Health*, 3(5), 423-430. <http://dx.doi.org/10.1177/1941738111403107>
- Connell, D. A., Schneider-Kolsky, M. E., Hoving, J. L., Malara, F., Buchbinder, R., Koulouris, G., Burke, F., & Bass, C. (2004). Longitudinal study comparing sonographic and MRI assessments of acute and healing hamstring injuries. *AJR. American journal of roentgenology*, 183(4), 975-984. <http://dx.doi.org/10.2214/ajr.183.4.1830975>
- Creighton, D. W., Shrier, I., Shultz, R., Meeuwisse, W. H., & Matheson, G. O. (2010). Return-to-play in sport: a decision-based model. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 20, 379-385. <http://dx.doi.org/10.1097/JSM.0b013e3181f3c0fe>
- Croisier, J. L., Ganteaume, S., Binet, J., Genty, M., & Ferret, J. M. (2008). Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(8), 1469-1475. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546508316764>
- de Hoyo, M., Naranjo-Orellana, J., Carrasco, L., Sañudo, B., Jiménez-Barrocab, 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), 28-35.
- Dellal, A., Lago-Penas, C., & Rey, E. (2015). The effects of a congested fixture period on physical performance, technical activity and injury rate during matches in a professional soccer team. *British Journal of Sports Medicine*, 49(6), 390-394. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2012-091290>
- Delvaux, F., Rochcongar, P., Bruyère, O., Bourlet, G., Daniel, C., Diverse, P., Reginster, J., & Croisier, J. (2014). Return-to-play criteria after hamstring injury: actual medicine practice in professional soccer teams. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13(3), 721-723.
- Downs, S. H., & Black, N. (1998). The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 52(6), 377-384. <http://dx.doi.org/10.1136/jech.52.6.377>
- Dunlop, G., Ardern, C. L., Andersen, T. E., Lewin, C., Dupont, G., Ashworth, B., O'Driscoll, G., Rolls, A., Brown, S., & McCall, A. (2020). Return-to-play practices following hamstring injury: A Worldwide Survey of 131 Premier League Football Teams. *Sports Medicine*, 50(4), 829-840. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-019-01199-2>
- Ekstrand, J., Hägglund, M., & Waldén, M. (2011a). Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *The American Journal of Sports Medicine*, 39, 1226-1232. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546510395879>
- Ekstrand, J., Hägglund, M., & Waldén, M. (2011b). Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 553-558. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsm.2009.060582>
- Ekstrand, J., Healy, J. C., Waldén, M., Lee, J. C., English, B., & Hägglund, M. (2012). Hamstring muscle injuries in professional football: the correlation of MRI findings with return to play. *British Journal of Sports Medicine*, 46(2), 112-117. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2011-090155>
- Ekstrand, J., Lee, J. C., & Healy, J. C. (2016b). MRI findings and return to play in football: a prospective analysis of 255 hamstring injuries in the UEFA Elite Club Injury Study. *British Journal of Sports Medicine*, 50(12), 738-743. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-095974>
- Ekstrand, J., Waldén, M., & Hägglund, M. (2016a). Hamstring injuries have increased by 4% annually in men's professional football, since 2001: a 13-year longitudinal analysis of the UEFA Elite Club injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 50, 731-737. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-095359>
- FIFA. (2007). Gran censo 2006. *FIFA magazine*, 7, 12-14.
- Freckleton, G., & Pizzari, T. (2013). Risk factors for hamstring muscle strain injury in sport: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 47, 351-358. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2011-090664>
- Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., Hägglund, M., McCrory, P., & Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 40(3), 193-201. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsm.2005.025270>
- Hägglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2006). Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 767-772. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsm.2006.026609>
- Hägglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2013). Risk Factors for Lower Extremity Muscle Injury in Professional Soccer: The UEFA Injury Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 41, 327-335. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546512470634>
- Hallén, A., & Ekstrand, J. (2014). Return to play following muscle injuries in professional footballers. *Journal of Sports Sciences*, 32(13), 1229-1236. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2014.905695>
- Hamilton, B., Wangenstein, A., Whiteley, R., Almusa, E., Geertsema, L., Targett, S., & Tol, J. L. (2018). Cohen's MRI scoring system has limited value in predicting return to play. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 26(4), 1288-1294. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-016-4403-8>
- Hickey, J. T., Timmins, R. G., Maniar, N., Williams, M. D., & Opar, D. A. (2017). Criteria for Progressing Rehabilitation and Determining Return-to-Play Clearance Following Hamstring Strain Injury: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 47(7), 1375-1387. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-016-0667-x>
- Koulouris, G., Connell, D. A., Brukner, P., & Schneider-Kolsky, M. (2007). Magnetic resonance imaging parameters for assessing risk of recurrent hamstring injuries in elite athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 35, 1500-1506. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546507301258>
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Journal of Clinical Epidemiology*, 62(10), 1-34. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>
- Mendiguchia, J., Edouard, P., Samozino, P., Brughelli, M., Cross, M., Ross, A., Gill, N., & Morin, J. B. (2016). Field monitoring of sprinting power-force-velocity profile before, during and after hamstring in-

- jury: two case reports. *Journal of Sports Sciences*, 34, 535-541. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2015.1122207>
- Mendiguchia, J., Samonzino, P., Martínez-Ruiz, E., Brughelli, M., Schimikli, M., Morin, J. B., & Mendez-Villanueva, A. (2014). Progression on mechanical properties during on the field sprint running and returning to sports from a hamstring muscle injury in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 35(8), 690-695. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1363192>
- Noya, J., Gómez-Carmona, P. M., Gracia-Marco, L., Moliner-Urdiales, D., & Sillero-Quintana, M. (2014). Epidemiology of injuries in First Division Spanish football. *Journal of Sports Sciences*, 32(13), 1263-1270. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2014.884720>
- Orchard, J. W. (2001). Intrinsic and extrinsic risk factors for muscle strains in Australian football. *The American Journal of Sports Medicine*, 29, 300-303. <http://dx.doi.org/10.1177/03635465010290030801>
- Petersen, J., Thorborg, K., Nielsen, M. B., Skjødt, T., Bolvig, L., Bang, N., & Hölmich, P. (2014). The diagnostic and prognostic value of ultrasonography in soccer players with acute hamstring injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 42(2), 399-404. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546513512779>
- 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. <http://dx.doi.org/10.4085/1062-6050-51.6.03>
- Sanfilippo, J. L., Silder, A., Sherry, M. A., Tuite, M. J., & Heiderscheid, B. C. (2013). Hamstring strength and morphology progression after return to sport from injury. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 45, 448-454. <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182776eff>
- Schneider-Kolsky, M. E., Hoving, J. L., Warren, P., Connell, D. A. (2006). A comparison between clinical assessment and magnetic resonance imaging of acute hamstring injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(6), 1008-1015. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546505283835>
- Servicios médicos FC Barcelona. (2009). Guía de Práctica Clínica de las lesiones musculares. Epidemiología, diagnóstico, tratamiento y prevención. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 44(164), 179-203.
- Setuain, I., Lecumberri, P., & Izquierdo, M. (2017). Sprint mechanics return to competition follow-up after hamstring injury on a professional soccer player: A case study with an inertial sensor unit based methodological approach. *Journal of Biomechanics*, 63, 186-191. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2017.08.010>
- Thelen, D. G., Chumanov, E. S., Hoerth, D. M., Best, T. M., Swanson, S. C., Li, L., Young, M., & Heiderscheid, B. C. (2005). Hamstring muscle kinematics during treadmill sprinting. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(1), 108-114. <http://dx.doi.org/10.1249/01.mss.0000150078.79120.c8>
- Tol, J. L., Hamilton, B., Eirale, C., Muxart, P., Jacobsen, P., & Whiteley, R. (2014). At return to play following hamstring injury the majority of professional football players have residual isokinetic deficits. *British Journal of Sports Medicine*, 48(18), 1364-1369. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-093016>
- van der Horst, N., Backx, F., Goedhart, E. A., Huisstede, B. M., & HIPS-Delphi Group. (2017). Return to play after hamstring injuries in football (soccer): a worldwide Delphi procedure regarding definition, medical criteria and decision-making. *British Journal of Sports Medicine*, 51(22), 1583-1591. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-097206>
- van der Horst, N., van de Hoef, S., Reurink, G., Huisstede, B., & Backx, F. (2016). Return to play after hamstring injuries: A qualitative systematic review of definitions and criteria. *Sports Medicine*, 46(6), 899-912. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-015-0468-7>
- van Doormaal, M. C., van der Horst, N., Backx, F. J., Smits, D. W., & Huisstede, B. M. (2017). No relationship between hamstring flexibility and hamstring injuries in male amateur soccer players. *The American Journal of Sports Medicine*, 45, 121-126. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546516664162>
- van Dyk, N., Farooq, A., Bahr, R., & Witvrouw, E. (2018). Hamstring and Ankle Flexibility Deficits Are Weak Risk Factors for Hamstring Injury in Professional Soccer Players: A Prospective Cohort Study of 438 Players Including 78 Injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 46(9), 2203-2210. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546518773057>
- Wangenstein, A., Almusa, E., Boukarrour, S., Farooq, A., Hamilton, B., Whiteley, R., Bahr, R., & Tol, J. L. (2015). MRI does not add value over and above patient history and clinical examination in predicting time to return to sport after acute hamstring injuries: a prospective cohort of 180 male athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 49, 1579-1587. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-094892>
- Witvrouw, E., Danneels, L., Asselman, P., D'Have, T., & Cambier, D. (2003). Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. A prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(1), 41-46. <http://dx.doi.org/10.1177/03635465030310011801>
- Woods, C., Hawkins, R., Maltby, S., Hulse, M., Thomas, A., & Hodson, A. (2004). The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football - analysis of hamstring injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 36-41. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2002.002352>

El trabajo en equipo en la formación inicial del profesorado

Teamwork in initial teacher training

José Luis Aparicio-Herguedas, Carlos Velázquez-Callado, Antonio Fraile-Aranda

Facultad de Educación y Trabajo Social. Universidad de Valladolid. España.

CORRESPONDENCIA:

José Luis Aparicio Herguedas
jose.luis.aparicio.herguedas@uva.es

Recepción: agosto 2020 • Aceptación: marzo 2021

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Aparicio-Herguedas, J.L., Velázquez-Callado, C., & Fraile-Aranda, A. (2021). El trabajo en equipo en la formación inicial del profesorado. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 455-464. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1548>

Resumen

El desarrollo competencial en la formación del profesorado es una temática especialmente relevante en el ámbito de la educación superior. La competencia para el trabajo en equipo es valiosamente considerada en el sector educativo profesional e imprescindible para desarrollar la innovación educativa en los centros. En el presente trabajo se analiza cómo se aplican las dinámicas de trabajo en equipo en la formación inicial del profesorado de educación física y si estas permiten el desarrollo de esta competencia. Para dicho estudio se valora la percepción de un grupo de diez estudiantes de los Grados de Maestro en Educación Primaria (Educación Física) y de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte sobre las dinámicas y experiencias de trabajo en equipo realizadas durante su formación. El estudio adopta una perspectiva metodológica cualitativa, a partir del análisis de los datos procedentes de un grupo de discusión, mediante el software ATLAS.ti. Tras el proceso analítico de codificación y categorización se obtienen resultados que dibujan un modelo formativo basado en el trabajo en grupo que no capacita suficientemente para la adquisición de esta competencia. No obstante, los estudiantes muestran una actitud prosocial de base imprescindible para afrontar los retos de la cooperación.

Palabras clave: trabajo en equipo, aprendizaje cooperativo, competencias docentes, evaluación formativa, proceso de enseñanza-aprendizaje.

Abstract

Competency development in Initial Teacher Training is a particularly relevant issue in the field of higher education. Teamwork Competence is considered valuable in the professional education sector and is essential for developing educational innovation at schools. This paper analyzes how teamwork dynamics are applied in the initial teacher training of future physical education teachers and whether they allow the development of this competence. For this, the perception of ten students of the Primary Education (Physical Education) and Sciences of Physical Activity and Sport degrees about the dynamics and experiences of teamwork carried out during their education are examined. The study adopts a qualitative methodological perspective, based on the analysis of the data collected from a discussion group. Through ATLAS.ti software, information was coded and categorized. After this analytical process, results draw a formative model based on teamwork that does not sufficiently qualify for the acquisition of this competence. However, the students show a basic prosocial attitude which is essential to face the challenges of cooperation.

Key words: teamwork, cooperative learning, teaching competencies, formative assessment, teaching-learning process.

Introducción

El trabajo en equipo es una de las competencias transversales más valoradas en el sector educativo y una de las estrategias docentes en la formación inicial del profesorado, con un impacto directo en el futuro comportamiento profesional de los docentes y con aplicabilidad a los cambios sociales (Ní Chróinín & O'Sullivan, 2014). Diversas investigaciones manifiestan la importancia de integrar en las organizaciones profesionales diversos perfiles con habilidades para trabajar en equipo, reconociendo que esta competencia multidimensional es de vital importancia por su efectividad a la hora de abordar las tareas, alcanzar las metas establecidas y resolver problemas (Cano & Fernández, 2016; Chen et al., 2004; Leach et al., 2005; Torrelles et al., 2011; Torrelles et al., 2015).

Dentro del sector educativo, en el esfuerzo de adaptación a una sociedad cambiante (Molina & Antolín, 2008), la participación interdisciplinar e interprofesional para desarrollar proyectos, resolver problemáticas, interrelacionar conocimientos, atender las necesidades del alumnado, adaptar el currículo, incorporar las competencias básicas a los programas de aula, requieren superar la individualidad y actuar de forma colegiada cooperando (Méndez-Alonso, 2016; Villardón-Gallego, 2015). A pesar de los estudios existentes sobre trabajo en equipo, las dimensiones que lo conforman, las dinámicas formativas para desarrollarlo o la gestión de la evaluación durante su práctica (Fraile et al., 2013; Howe, 2011; Pérez-Pueyo et al., 2013; Prieto et al., 2018) no existen apenas investigaciones que muestren si el esfuerzo formativo realizado en la formación del profesorado favorece la adquisición de esta competencia. Se considera por ello importante, en el contexto de la educación superior, conocer la percepción de los estudiantes, en cuanto participantes de primera mano, en las diversas dinámicas para aprender a trabajar en equipo realizadas durante su formación.

En la educación superior, las metodologías basadas en el trabajo grupal están ampliamente extendidas, de forma que se constata la urgencia en el contexto universitario de “trabajar juntos”, siendo el grupo el punto de partida para desarrollar aspectos competenciales como la toma de decisiones, el consenso y la resolución de problemas (Moreno-Andrés et al., 2010; Scallon, 2004; Vallejo-Ruiz & Molina-Saorín, 2011), todo desde un enfoque formativo en el que es habitual valorar el contenido a desarrollar, en detrimento del proceso de desarrollo del equipo, que es donde radica la esencia del aprendizaje y la adquisición de la competencia (Asún et al., 2019).

A nivel epistemológico se parte de la falta de acuerdo en cuanto a terminología sobre lo que es el trabajo en equipo, en relación a otros conceptos afines que subyacen en los discursos que lo definen y explican: trabajo en grupo, grupos de trabajo, trabajo en equipo o equipos de trabajo (Torrelles et al., 2014). Así, un equipo se define como la unión de dos o más personas que trabajan en cooperación, creando una red de relaciones de interdependencia, estableciendo entre ellas una sinergia y cohesión con el propósito de alcanzar una meta preestablecida para el bien de su organización de pertenencia y adaptándose a las particularidades del contexto (Kozlowski & Ilgen, 2006; Ros, 2006; Torrelles et al., 2014). Los equipos se asientan sobre tres niveles de ordenación, que hacen que el trabajo compartido sea eficaz: la organización, el equipo y la persona, siendo este último el nivel más importante.

En el equipo, la persona habilita sus conocimientos, capacidades y habilidades para el fin común, formándose para contribuir a su liderazgo. Ros (2006) considera que se trata de un estilo para la realización de una actividad académica o laboral, en la que el individuo interacciona con los demás inspirando un nuevo espíritu de participación conjunta, cooperando, comunicándose, confiando, apoyándose mutuamente y considerando responsablemente la misión del equipo como propia. Siguiendo a Cannon-Bowers et al. (1995), trabajar en equipo incluye el conocimiento de las bases conceptuales y procedimentales para la actuación eficaz del equipo en la gestión de la tarea, junto con el comportamiento en las relaciones interpersonales, a fin de promover una dinámica común de trabajo, responsabilizándose recíprocamente de las tareas y del abordaje de las adversidades.

Villa y Poblete (2007) consideran esencial el desarrollo de la responsabilidad personal entre los miembros de los equipos. En un primer momento, comprometiéndose formalmente en la realización de las tareas, cumpliendo los plazos y asumiendo los objetivos grupales frente a los intereses individuales. Después, trascendiendo la mera participación formal, incentivando también la comunicación, el entendimiento y la armonía entre los componentes.

En el ámbito formativo, se atribuyen al docente las tareas de organización, dirección y supervisión del proceso de trabajo en equipo. Él es quien ha de velar por el cumplimiento de los principios de aprendizaje cooperativo, reforzar el proceso de trabajo conjunto sobre el resultado final, atribuir funciones a sus miembros y especialmente promover un modelo de evaluación formativa durante todo el proceso de aprendizaje de los estudiantes (Zapatero et al., 2018), por ejemplo, aplicando estrategias de autoevaluación y coevaluación que faciliten la corresponsabilidad evaluadora entre el

alumnado (Méndez-Giménez & Fernández-Río, 2013; Velázquez et al., 2014; Velázquez, 2013). En este sentido, Pérez-Pueyo, et al. (2020) consideran la evaluación formativa como una herramienta indispensable para conectar a los estudiantes con la aplicabilidad real de la cooperación, buscando que los aprendizajes sean auténticos. La autoevaluación y la coevaluación son estrategias que permiten la interiorización de los principios de la cooperación y el trabajo en equipo desde su máxima implicación (López-Pastor & Pérez-Pueyo, 2017).

Ocasionalmente, los estudiantes que participan en torno a metodologías de trabajo grupal atraviesan situaciones críticas que ponen en peligro el proceso, la tarea a desarrollar y la propia vida del equipo, pues las conductas desatadas tienden más hacia la conflictividad que a la cooperación (Cuadrado et al., 2012; Del Canto et al., 2009; Jhen & Mannix, 2017). Los mismos autores describen situaciones de conflicto frecuentes, a partir de las diferencias entre las capacidades individuales de los miembros del equipo y sus aportaciones. Entre ellas, se destacan renuncias en la realización de algunas tareas, deficiente gestión de los conflictos y malestar cuando la calificación es idéntica para todos sus miembros, considerando que todos no han participado de manera corresponsable y equitativa en la realización de las tareas.

Igualmente, con estudiantes de magisterio, Aguilera (2018) destaca las dificultades que estos experimentan para las tareas grupales, a partir de un esfuerzo desigual al desarrollar dichas tareas, debido al excesivo número de participantes. Asimismo, en experiencias de trabajo en equipo en la formación del profesorado de Educación Física, se describieron situaciones de conflicto que acabaron derivando más en el individualismo, la competitividad y la insuficiencia comunicativa que en la colaboración (Fraile, 2008; Fraile et al., 2009).

Salas et al. (2005) plantean que el desarrollo de la competencia para el trabajo en equipo requiere del tratamiento de varios componentes que facilitan la efectividad del equipo: el liderazgo compartido, el seguimiento mutuo del desarrollo de la tarea, el comportamiento de respaldo recíproco, así como la adaptabilidad y la orientación como equipo; además, los miembros del equipo han de compartir los mismos modelos mentales (creencias compatibles), desarrollar la confianza mutua y comunicarse entre sí. En la formación del profesorado, el trabajo de estos aspectos toma sentido si se plantean y desarrollan cooperativamente actividades de resolución de problemas, de forma que aseguren la utilidad, la efectividad y la significatividad de la tarea (Gámez & Torres, 2013; Sáiz & Gómez, 2011; Torrelles et al., 2011). Por ello, se plantea el Aprendizaje Cooperativo como estrategia metodológica que facilita el desarrollo

de estos componentes y, en consecuencia, la transición desde el mero trabajo grupal al trabajo en equipo orientado a generar aprendizajes. En este sentido, Johnson y Johnson (1999) destacan la necesidad de promover la presencia de cinco elementos esenciales para orientar eficazmente las experiencias prácticas de trabajo grupal: interdependencia positiva de metas, interacción promotora, responsabilidad individual, habilidades interpersonales y autoevaluación grupal del proceso y de los resultados obtenidos. Desde estas premisas, el Aprendizaje Cooperativo se presenta, por tanto, como una metodología que estructura el trabajo grupal con el objetivo de ayudar a superar los problemas de los equipos, facilitando que los estudiantes aprendan que las tareas no son el fin sino el medio, alcancen los objetivos académicos y también sociales, interaccionen unos con otros en grupos reducidos y heterogéneos, se comuniquen, a fin de lograr un cambio en su comportamiento y en la forma de relacionarse, preocupándose responsablemente unos por otros, movilizándolo para ello diversos conocimientos, habilidades y actitudes (Ferriz-Valero, et al., 2019; Velázquez, 2013). Ahora bien, la implementación del Aprendizaje Cooperativo no es una tarea sencilla, requiere de mucho tiempo y de un arduo trabajo por parte del docente (Casey & Dyson, 2009). En este sentido, algunos autores plantean un proceso estructurado que implica acciones, a diferentes niveles, para generar cohesión grupal y para promover las habilidades necesarias que permitan a los estudiantes gestionar las relaciones interpersonales y la comunicación, imprescindibles para aprender a cooperar (Fernández-Río, 2017; Gallego-Ortega & Rodríguez-Fuentes, 2018; Velázquez, 2018). En definitiva, el docente debe facilitar la transición de los grupos en equipos que manejen habilidades y actitudes de comunicación interpersonal, de negociación, de cesión, de ayuda mutua, de asunción de responsabilidades y de resolución de problemas, para generar aprendizajes en todos y cada uno de los miembros del equipo. Así, y en virtud de lo expuesto, en este estudio se pretende averiguar cómo se desarrollan las dinámicas de trabajo en equipo en la formación inicial del profesorado de educación física y si estas facilitan situaciones de verdadero aprendizaje de esta competencia.

Metodología

Diseño

La metodología de investigación es de carácter cualitativo. Según Yilmaz (2013) permite comprender a las personas, los fenómenos, los acontecimientos y las

situaciones sociales en sus entornos y procesos naturales desde un planteamiento interpretativo, donde se revelan los posibles significados del fenómeno y desde la voz de las personas implicadas o, como plantean Fossey et al. (2002), al contribuir a la comprensión de los significados de las vidas de los participantes y su cosmovisión del mundo. En este sentido, se escucha y observa a los estudiantes de educación física, que en su formación inicial han vivido múltiples formas y tipos de prácticas de trabajo grupal, de modo que su perspectiva se considera de máximo valor para comprender este fenómeno.

Participantes

La muestra la conforman 10 estudiantes procedentes de diversas universidades españolas. De ellos, 5 cursan cuarto curso del Grado Universitario de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (CAFyD) y 5 lo hacen en cuarto curso del Grado Universitario de Maestro de Educación Primaria con la mención en Educación Física (MEF). Las edades de los 10 estudiantes oscilan entre los 22 y 24 años. 5 son hombres y 5 son mujeres.

Instrumentos y procedimiento de actuación

Los datos se obtuvieron en el curso 2018 a partir de un grupo de discusión con los 10 estudiantes mencionados, representantes de las dos titulaciones de Educación Física vigentes actualmente (CAFyD y MEF). Tal y como establecen Bloor et al. (2001), se comprueba que los miembros del grupo comparten características importantes para la discusión, como son: el interés por el tema, la especialización cursada, los intereses profesionales y el momento formativo final en el que se encuentran, próximo al mercado laboral. A través de la discusión grupal, cada uno de los participantes pudo exponer, desde su percepción, la influencia de las dinámicas de trabajo grupal desarrolladas durante las asignaturas cursadas, y si estas contribuyeron al trabajo en equipo. El grupo de discusión permitió conocer qué piensan los estudiantes y por qué lo hacen, mostrando los problemas y las preocupaciones de manera fundamentada, expresando su conocimiento y experiencia en relación al fenómeno objeto de estudio (Barbour, 2014; Barbour & Kitzinger, 1999).

La dinamización del grupo de discusión se desarrolló a partir de varias preguntas orientativas a fin de optimizar las intervenciones de los participantes.

a) ¿Qué valor tiene la competencia para trabajar en equipo, a la luz de la formación cursada y de cara al futuro profesional como docentes de educación física?

b) ¿Qué actividades formativas han ayudado a la adquisición de la competencia para trabajar en equipo durante las asignaturas cursadas?

c) ¿Cuál es el funcionamiento de las experiencias de trabajo en equipo que se han desarrollado durante la formación cursada, para el desarrollo de la competencia para el trabajo en equipo?

d) ¿De qué forma la evaluación formativa, si se hubiera dado, ha favorecido la adquisición de la competencia para trabajar en equipo?

e) ¿Qué procedimientos de evaluación se han utilizado para valorar las dinámicas de trabajo en equipo y los consiguientes productos finales?

f) ¿Existe alguna transferencia de los aprendizajes realizados desde las experiencias de trabajo en equipo, desarrolladas en las asignaturas cursadas, con la formación práctica realizada en los centros educativos?

Análisis de datos

Se utilizó el software ATLAS.ti para analizar los datos cualitativos procedentes de la transcripción del grupo de discusión a partir de dos ciclos de codificación (Miles et al., 2014). Durante el primer ciclo se analizaron los datos detenida y reflexivamente, obteniendo códigos que dimensionaban y caracterizaban las dinámicas de trabajo en equipo realizadas por los estudiantes en clase.

Se aplicaron diversos enfoques de codificación (Saldaña, 2009): descriptivo, in vivo, emocionales, de proceso y de atributo. Durante el segundo ciclo, se realizó una codificación de tipo axial precisando, a partir de los códigos obtenidos, nuevas agrupaciones, conformando nuevos códigos (Gibbs, 2012; Strauss & Corbin, 1998) (tabla 1).

Se consideró alcanzada la saturación en el momento en el que las comparaciones entre los datos dejaron de evidenciar nuevas relaciones y propiedades entre ellos. Así se dio por agotada la riqueza representativa de los datos en un proceso analítico de carácter circular (Flick, 2007).

Los códigos resultantes fueron analizados de forma crítica por los tres investigadores participantes en el estudio, mediante un debate reflexivo sobre su conceptualización en un proceso de triangulación en base a las fuentes.

Este debate facilitó la regeneración, perfeccionamiento y refinamiento de los códigos emergentes, favoreciendo la fiabilidad, la credibilidad y la transferencia del estudio (Guba, 1985; Watling Neal et al., 2015; Wolf & Silver, 2017). Los códigos y definiciones operacionales finales fueron los siguientes (tabla 2).

Tabla 1. Resultado del proceso de codificación.

Códigos de primer ciclo	Codificación axial
Aprendizaje por repetición Trabajo grupal continuado Dinámicas repetidas Reconociendo errores Aprendizaje autodidacta Nadie te enseña	Formación
Repartiendo los epígrafes del trabajo Repartiendo y realizando tareas Dialogando Asistiendo a reuniones Trabajando en drive Uniendo partes y maquetando	Procedimiento
Evaluar solo contenidos Atomización de los contenidos de estudio Prevalencia del documento final y su contenido "Injusta valoración final de contenidos y no de proceso"	Prevalencia de contenido
"Lamentable cuántas personas tan irresponsables" Trabajando en grupo se trabaja el doble Disconformidad en la exigencia de resultados Diferencia de intereses Ausencia de confianza y respeto Trabajo grupal despreciado	Conflicto de responsabilidades
Prevalencia del producto final Valoración del resultado frente al proceso Calificaciones injustas solo desde resultados Profesor no ve más que el resultado Presión del tiempo para entregas	Evaluación centrada en resultado
Necesidad de seguimiento del proceso Uso de seminarios grupales Uso del diario del profesor Evaluar conjuntamente el profesor y el grupo Evaluar el grupo Consensuar la calificación Verificar que todos saben	Evaluación demandada
Supervisando el trabajo de los grupos Observando quien trabaja en los grupos en el aula Saber quien colabora Observando la participación de los miembros del grupo Preguntando al grupo y sus miembros Mediador en conflictos Ayudando a resolver problemas	Monitoreo del profesor

Tabla 2. Definición de los códigos finales.

Código	Definición operacional
Formación	Aprendizajes realizados sobre el trabajo en equipo.
Procedimiento	Caracterización del método aplicado para trabajar en equipo en las dinámicas formativas establecidas.
Prevalencia de contenido	Presencia del contenido curricular a aprender en las tareas en equipo a realizar.
Conflicto de responsabilidades	Tipificación de la conflictividad desatada en el seno de los equipos de trabajo durante las dinámicas formativas desarrolladas.
Evaluación centrada en el resultado	Proceso de evaluación experimentado en las dinámicas formativas de trabajo en equipo y su caracterización.
Evaluación demandada	Preferencia de evaluación de los estudiantes para el desarrollo de la competencia para trabajar en equipo.
Monitoreo del profesorado	Rol del docente en la gestión de las dinámicas del trabajo en equipo.

Resultados

Tras los resultados obtenidos del grupo de discusión y las dinámicas del trabajo en equipo, en ambas titulaciones, se presentan 96 evidencias. Los códigos establecidos junto a su enraizamiento (frecuencia), fueron los siguientes: formación (16); procedimiento; (16) evaluación demandada (15); monitoreo del profesor (14); conflicto de responsabilidades (12); prevalencia del contenido (11) y evaluación centrada en el resultado (10). Esos códigos sirvieron para caracterizar el funcionamiento general del trabajo en equipo experimentado por los estudiantes a partir de las prácticas realizadas.

Mediante la generación de códigos de atributo (Miles et al., 2014; Saldaña, 2009) “estudiantes CAFyD” y “estudiantes MEF”, se pudo comparar la información obtenida a partir de la titulación cursada. En la comparativa resultante (tabla 3), se observa que no todos los códigos que describen la dinámica de trabajo en equipo están presentes en la vivencia de cada grupo. A continuación, se profundiza en el análisis de ambos discursos, atendiendo a los códigos que los conforman y sus relaciones.

Tabla 3. Comparativa de códigos entre los dos grupos, CAFyD y MEF, sobre el funcionamiento de las dinámicas de trabajo en equipo experimentadas durante la formación cursada.

CAFyD	MEPEF
Formación (6)	Formación (10)
Procedimiento (7)	Procedimiento (9)
Prevalencia de contenido (5)	Prevalencia de contenido (6)
Conflicto de responsabilidades (4)	Conflicto de responsabilidades (8)
Monitoreo del profesorado (6)	Evaluación centrada en resultado (10)
Evaluación demandada (7)	Monitoreo del profesorado (8)
	Evaluación demandada (8)

Como se observa, para el grupo de los estudiantes CAFyD existe una sutil menor carga de códigos que estructuran y caracterizan las experiencias de trabajo grupal en su formación. Estos estudiantes no consideran haber recibido un *modelo formativo* de referencia para aprender a trabajar en equipo.

La propia tradición y cadencia de trabajar en grupo, como metodología habitual en su formación, les permite abordar las tareas encomendadas en las disciplinas cursadas; por tanto, desarrollan un modelo autodidacta al enfrentarse a dichas tareas desde la óptica del trabajo grupal.

En general, los alumnos aprenden a trabajar en equipo porque después de cuatro años haciendo tra-

bajos grupales, ya conoces a tus compañeros, has visto diferentes situaciones, has reconocido si te has equivocado alguna vez o deberías haberlo reconocido, desde mi punto de vista (3:28. Estudiante CAFyD).

La ausencia de un modelo formativo explícito de referencia explica un *procedimiento* estratégico para el abordaje de la tarea en común, que se inicia con el reparto de las cargas de trabajo entre los miembros del grupo. Los estudiantes CAFyD reconocen de base que el sistema de reparto simple de cargas no es equitativo y, por tanto, no se considera el realizado como un trabajo verdaderamente en equipo.

Nosotros, ahora que estamos en cuarto, no estamos sabiendo hacer trabajo en grupo porque va uno y se pone a hacerlo todo y otros nada y, entonces, el trabajo concreto está siendo de todo menos grupal (3:25. Estudiante CAFyD).

Este *procedimiento* o dinámica de trabajo grupal que describen se relaciona con una fuerte *prevalencia del contenido* a elaborar, frente al procedimiento de desarrollo de la competencia para realizar la tarea. De esta forma, el reparto de las cargas para abordar dicha tarea finaliza con el trabajo realizado por cada uno, uniéndolas en forma de producto final.

En la semana antes ya se nos come el tiempo, tú haces esto, tú esto y tú esto, y verdaderamente no hay trabajo de grupo. Así va muy separado, unos hacen una cosa, otro otra y otro otra, y al final uno lo ha juntado todo (3:40. Estudiante CAFyD).

Igualmente, el *procedimiento* de trabajo grupal experimentado genera ciertos *conflictos de responsabilidades* entre sus miembros, que parece se ocultan a fin de no afectar al resultado o producto final y a la armonía de la convivencia, pero no se resuelven, sino más bien persisten: “hay cosas que son más individuales... pero lo del trabajo en equipo es una tapadera tras otra... y ese es el problema” (3:78. Estudiante CAFyD). Este aspecto hace que se demande un *perfil docente* que asuma tareas de supervisión y control sobre el proceso de las dinámicas grupales, dentro de un modelo de *evaluación procesual*, integrada en el propio desarrollo del aprendizaje.

Sería muy buena idea al hacer un trabajo del que te han puesto la fecha, por ejemplo, para dentro de un mes, que el profesor recogiera lo que cada grupo y alumno ha realizado cada semana. (...) con ello, el profesor se está dando cuenta de quién está traba-

jando y también los del propio grupo. Esto sería una buena manera de poder llevar un control (3:22. Estudiante CAFyD).

Para el caso de los estudiantes MEF, la *formación* para aprender a trabajar en equipo, también autogenerada (no enseñada), se fundamenta en la iniciativa de base para establecer unas normas con las que organizarse como grupo, para compartir y realizar conjuntamente una tarea: “a trabajar en grupo nadie te enseña, tú formas un grupo y con ellos estableces tus normas de funcionamiento” (3:107. Estudiante MEF). Esta ausencia de formación previa condiciona la elección de un *procedimiento* para desarrollar el trabajo grupal dentro de estas dinámicas, repartiendo las cargas de trabajo entre sus miembros, aun sabiendo que el sistema genera desequilibrios, problemas y roces relacionales; pero asumiendo el procedimiento establecido, sosteniendo que la comunicación y el respeto podrían ayudar en el desempeño.

Es simple, quedamos hoy y tú te encargas de esto, de esto y de esto, y siempre va a haber gente que tire más, es normal, ya que unos tienen más dotes de líder, otros que aceptan todo, y otros que se llevan bien. Con ello, al final se van solucionando los problemas gracias a poder hablar desde el respeto (3:32. Estudiante MEF).

Este planteamiento procedimental se relaciona con una *prevalencia del contenido* a desarrollar por encima del proceso, lo cual se integra en un modelo de *evaluación más centrada en los resultados* y no tanto en el proceso en sí de trabajo en equipo: “yo considero que no se evalúa el trabajo en grupo, solo se evalúa el resultado del trabajo en grupo” (3:34. Estudiante MEF).

El problema es que si tú vas a un profesor y le dices mira tengo este problema y no podemos trabajar juntos, lo primero que te dice es: ¡uff!, pues a estas alturas en qué grupo te vas a poner; ya están todos los trabajos muy avanzados. Ese yo creo que es el problema, que a través del trabajo en grupo quieren evaluar los contenidos. Entonces, al final, el trabajo en grupo no lo están teniendo en cuenta desde mi punto de vista (3:42.D1.MEF).

Además, esta forma de proceder desencadena *conflictos de responsabilidades* que se relacionan con la falta de compromiso para asumir las tareas en los tiempos previstos y la falta de honestidad, no afrontando el resto de los miembros la problemática generada y ocultándola. Finalmente, las experiencias vivenciadas

revelan un sentido negativo, derrotista y de hartazgo sobre el método de trabajo grupal aplicado. De esta forma, se termina dando preferencia al individualismo frente a la colaboración, debido a los problemas generados y no resueltos. Para este grupo de estudiantes el peso y la relevancia de este código es muy pronunciada: “si ya partes de un grupo con una persona irresponsable, por mucho trabajo en grupo o en equipo que quieras hacer, es imposible” (3:20. Estudiante MEF).

Es muy sangrante muchas veces el tapar a los compañeros; (...) bueno, si no has hecho tal tarea, no vas a decirlo. Al final, el profesor no sabe que este no ha hecho esto o que no ha ido a las reuniones de grupo. En asignaturas como expresión corporal teníamos que reflejar las reuniones que habíamos tenido, quién había faltado y la gente no es honesta, y tú muchas veces, si quieres ser honesto, al final vas a acabar mal con los compañeros y el trabajo en grupo ya no va a salir bien (3:24. Estudiante MEF).

Entonces qué es trabajo en grupo, ¿ser un pringado?, ¿trabajar el doble que los demás? Y si no, yo no lo veo de otra manera. A mí es una de las cosas que más me ha molestado en la carrera, el tema del trabajo en grupo: cuando trabajas con gente trabajadora, genial y perfecto (3:41. Estudiante MEF).

Finalmente, desde la experiencia del trabajo grupal se demanda un perfil de *profesorado que monitorice*, oriente, acompañe y se preocupe por el proceso y las situaciones de roce y conflicto generado. Además, se *demanda un modelo de evaluación más formativa* y compartida, negociando, discutiendo la valoración sobre el trabajo realizado con el propio estudiante y el propio grupo, generando un *feedback* verdaderamente formativo que les ayude.

Yo creo que se debería consensuar la nota, que se preocupe el profesor, que esté más cerca; ¿y cómo os habéis organizado?, ¿qué habéis hecho?, ¿habéis quedado?, ¿y por qué no lo habéis hecho así?, ¿y por qué habéis decidido realizarlo así?, y yo qué sé, preguntar al grupo, al alumno (3:35. Estudiante MEF).

Yo en el trabajo en grupo no te he visto colaborar, no te he visto cooperar, no te he visto implicado en el grupo, entonces creo que no es justo que tú tengas la misma nota que tu compañero que sí le he visto preocupado, que ha venido a las tutorías, que le he visto más implicado que tú, y hablarlo y ver si es verdad (3:39. Estudiante MEF).

Discusión

Inicialmente se aprecia en las dos titulaciones que existe una tendencia en el profesorado a emplear en sus asignaturas dinámicas de trabajo en equipo para desarrollar los conocimientos teóricos y prácticos. Con ello, se evidencia la importancia que se da a trabajar juntos y en equipo en la formación inicial del profesorado, en consonancia con estudios similares (Moreno-Andrés et al., 2010; Ní Chróinín & O'Sullivan, 2014; Scallon, 2004).

A pesar de que se ha verificado un discurso similar en los dos grupos de estudiantes, respecto a un concepto y procedimiento común sobre el trabajo en equipo y desde las experiencias vivenciadas durante su formación, se aprecia en ellos la ausencia de las habilidades y capacidades necesarias para mejorar esta competencia. Posiblemente, esto se deba a carencias formativas para abordar el trabajo grupal en clave de cooperación, centrándose más en el producto final y en el contenido curricular, que en el propio funcionamiento de equipo (Moreno et al., 2007). Por tanto, la tarea se convierte más en un fin que en un medio, desde situaciones que no capacitan para trabajar en equipo (Velázquez, 2013).

En el modelo de trabajo grupal descrito se detallan carencias de carácter comunicativo y relacional, provocadas por el desequilibrio entre las cargas y tareas asumidas (efecto polizón) y las capacidades puestas al servicio del equipo. Esto supone abandonos y renunciaciones en las funciones aceptadas, así como incapacidad para solucionar los problemas dados. Por tanto, el modelo autodidacta que aplica el alumnado le ha llevado a la conflictividad, al individualismo y a la competitividad en mayor medida que a la colaboración, tal y como describen Cuadrado et al. (2012), Del Canto et al. (2009) y Jhen y Mannix (2017). Por último, aun valorando positivamente la disposición prosocial de los estudiantes para afrontar los retos mediante dinámicas de equipo, se requiere que el docente realice un seguimiento de la cooperación que se necesita (Ros, 2006; Asún et al., 2019).

Aunque los docentes reconocen la importancia que, para la enseñanza superior, tienen los procesos metodológicos de trabajo grupal (Moreno-Andrés et al., 2010), después no aplican un modelo formativo suficientemente estructurado y secuenciado con el que atender todos los aspectos esenciales del trabajo en equipo, lo cual es percibido por el propio alumnado. A partir de Johnson y Johnson (1999) se propone un modelo pedagógico cooperativo que facilite la reflexión sobre el proceso de trabajo en equipo, la perseverancia en la responsabilidad individual, la ayuda mutua, la

comunicación, las habilidades sociales y la vivencia del “nosotros” frente al “yo” (interdependencia positiva) de una forma mucho más significativa y profunda.

Este modelo cooperativo podría acercar, con mayor certeza, a un estilo de trabajo en equipo basado en el liderazgo compartido, el seguimiento mutuo de la tarea, el comportamiento de apoyo, la adaptación y la vivencia del esfuerzo individual en beneficio del equipo (Salas et al., 2005). Con ello se presenta a los estudiantes una idea de trabajo en equipo mucho más próxima a lo valorado por los profesionales en contexto (Cannon-Bowers et al., 1995; Chen et al., 2004; Leach et al., 2005; Villardón-Gallego, 2015). Además, coherentemente, ambos grupos de estudiantes demandan un modelo de evaluación formativa dirigido más al proceso que al resultado, que les permita orientar mejor la adquisición y desarrollo de competencias (Barba et al., 2020; Fraile et al., 2013; Pérez-Pueyo et al., 2020), desde estrategias como la autoevaluación y la coevaluación que ayuden al desarrollo de los modelos pedagógicos cooperativos (Herrero et al., 2020; Méndez-Giménez & Fernández-Río, 2013; Velázquez et al., 2014). De esta manera, se pretende contribuir al desarrollo de la capacidad de reflexión sobre el pensamiento de equipo, la comunicación interpersonal y la confianza mutua. Estos aspectos pueden favorecer el liderazgo de equipo, la movilización de comportamientos prosociales de ayuda y, en definitiva, la orientación de las personas hacia el bien del equipo, tal y como consideran Salas et al. (2005) para la creación de equipos de trabajo.

Por último, con el propósito de promover la eficacia del trabajo en equipo, se considera necesario estructurar las experiencias de trabajo grupal mediante estrategias que permitan poner en acción habilidades interpersonales como la comunicación, la negociación o la adaptabilidad, según indica Velázquez (2013) en su pedagogía de la cooperación.

Conclusiones

Se considera necesario revisar el rol del profesorado como facilitador de los procesos cooperativos asegurándose de que, más allá de los resultados obtenidos por los equipos, se atiendan, analicen, adquieran y desarrollen en la propia acción los condicionantes técnicos para alcanzar la colaboración efectiva. La actividad docente debe partir de dinámicas cooperativas que permitan tomar conciencia de los aspectos necesarios para aprender a trabajar en equipo: el liderazgo compartido, el seguimiento mutuo de la tarea, el comportamiento de apoyo, la adaptabilidad y la

orientación como equipo, junto con la comunicación interactiva constante. También, la evaluación formativa del proceso cooperativo precisa de estrategias por ejemplo de autoevaluación y coevaluación, desde un proceso de aprendizaje interiorizado y debatido, garantizando un *feedback* que permita comparar la propia percepción con el intercambio de impresiones fruto de la coevaluación sistemática y continuada. La evaluación en la actividad cooperativa es fundamental ya que debe posibilitar que tras cada sesión puesta en marcha los participantes puedan examinar y verbalizar las conductas acaecidas. Durante el proceso el docente debe buscar soluciones para avanzar, fomentando y adoptando actitudes de equipo. La conducta de cooperación debe ayudar a superar las situaciones de conflicto y asegurar el desarrollo de la propia acción a través de habilidades más prosociales. Finalmente, se considera limitante en el estudio la exclusividad de la información proveniente de los estudiantes, siendo necesario complementar esta con otra procedente de experiencias e iniciativas de los docentes. Con ello, se

trata de establecer una comparativa sobre el desarrollo del trabajo en equipo en el aula universitaria desde las dos perspectivas. Del mismo modo, se insta al uso de otros instrumentos de recogida de información como la entrevista en profundidad, con objeto de producir un conocimiento nuevo y valioso, que ayude a los futuros docentes a trabajar en equipo. Por todo ello, se deben optimizar los modelos formativos competenciales de formación del profesorado.

Agradecimientos

Este estudio forma parte del proyecto I+D+i: “Las competencias docentes en la formación inicial del profesorado de educación física”, convocatoria de noviembre de 2013 del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016. Referencia: EDU 2013-42024-R.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, A. (2018). ¿Cómo valoran los estudiantes de magisterio la docencia que reciben? *Revista Fuentes*, 20(1), 57-76. doi:10.12795/revistafuentes.2018.v20.i1.04.
- Asún, S., Rapún, M., & Romero, M. R. (2019). Percepciones de Estudiantes Universitarios sobre una Evaluación Formativa en el Trabajo en Equipo. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 12(1), 175-192. doi: 10.15366/riee2019.12.1.010.
- Barba-Martín, R., Bores-García, D., González-Calvo, G., & Hortigüela-Alcalá, D. (2020). Evaluación formativa con los estudiantes en prácticas, para reducir la brecha teoría-práctica en la formación inicial del profesorado. *Educación Física y Deporte*, 39(1). doi:10.17533/udea.efyd.v39n1a02.
- Barbour, R. (2014). *Los grupos de discusión en la investigación cualitativa*. Madrid: Narcea.
- Barbour, R., & Kitzinger, J. (1999). *Developing Focus Group Research: Politics, Theory and Practice*. Londres: Sage.
- Bloor, M., Frank, J., Thomas, M., & Robson, K. (2001). *Focus Groups in Social Research*. Londres: Sage.
- Cano, E., & Fernández, M. (2016). *Evaluación por competencias: La perspectiva de las primeras promociones de graduados en el EEES*. Barcelona: Octaedro.
- Cannon-Bowers, J. A., Tannenbaum, S. I., Salas, E., & Volpe, C. E. (1995). Defining competencias and establishing team training requirements. In A. Guzzo y E. Salas (Eds.), *Team effectiveness and decision making in organizations* (pp. 259-265). San Francisco (CA): Jossey-Bass.
- Casey, A., & Dyson, B. (2009). The implementation of models-based practice in Physical Education through action research. *European Physical Education review*, 15(2), 175-199. doi:10-1177/1356336X09345222.
- Cuadrado, C., Fernández-López, F., Fernández-López, M., Fernández-Pacheco, C., González, D., & Lifante, I. (2012). Técnicas de trabajo en equipo para estudiantes universitarios. In *X Jornades de Xarxes d'Investigació en Docència Universitària: la participació i el compromís de la comunitat universitària* (pp. 3072-3086). Alicante: Instituto de Ciencias de la Educación.
- Chen, G., Donahue, L. M., & Klimoski, R. J. (2004). Training undergraduates to work in organizational teams. *Academy of Management Learning and Education*, 3(1), 27-40. doi: 10.5465/amle.2004.12436817.
- Del Canto, P., Gallego, I., López, J. M., Mora, J., Reyes, A., Rodríguez, E., Sanjeevan, K., Santamaría, E., & Valero, M. (2009). Conflictos en el trabajo en grupo: cuatro casos habituales. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 2(4), 211-226.
- Fossey, E., Harvey, C., McDermott, F., & Davidson, L. (2002). Understanding and evaluating qualitative research. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 36(6), 717-732. doi:10.1046/j.1440-1614.2002.01100.x.
- Flick, U. (2007). *Introducción a la investigación cualitativa*. Londres: Sage.
- Fraile, A. (2008). El aprendizaje cooperativo como metodología para el desarrollo de los ECTS: una experiencia de formación del profesorado de educación física. *Fuentes: Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación*, 8, 22-35. doi:10.12795/revistafuentes.
- Fraile, A., Juez, A., & Julián, J. A. (2009). Estrategias de aprendizaje cooperativo mediante un proyecto de acción grupal: análisis de una experiencia universitaria de educación física. *Tándem*, 31, 82-92.
- Fraile, A., López-Pastor, V., Castejón, F. J., & Romero, M. R. (2013). La evaluación formativa en docencia universitaria y el rendimiento académico del alumnado. *Aula Abierta*, 41(2), 22-34. doi:10.17811/rifie.41.1-3.2013.
- Fernández-Río, J. (2017). El Ciclo del Aprendizaje Cooperativo: una guía para implementar de manera efectiva el aprendizaje cooperativo en educación física. *Retos*, 32, 244-249.
- Ferriz-Valero, A., García-Martínez, S., & Arroyo-Botella, J. M. (2019). Metodología cooperativa disminuye las actitudes disruptivas en educación física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 19(76), 599-615. doi:10.15366/rimcafd2019.76.
- Gallego-Ortega, J. L., & Rodríguez-Fuentes, A. (2018). Percepciones del profesorado sobre competencias comunicativas de futuros maestros de educación física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 18(71), 479-492. doi:10.15366/rimcafd2018.71.
- Gámez, M. J., & Torres, C. (2013). Group techniques as a methodological strategy in acquiring teamwork abilities by college students. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 4(2), 14-25.
- Gibbs, G. (2012). *El análisis de datos cualitativos en Investigación Cualitativa*. Madrid: Narcea.

- Guba, E. (1985). Criterios de credibilidad en la investigación naturalista. In J. Gimeno Sacristán y A. Pérez Gómez (Eds.), *La enseñanza: Su teoría y su práctica* (pp. 148-166). Madrid: Akal.
- Herrero, D., López-Pastor, V., & Manrique, J. C. (2020). La evaluación formativa y compartida en contextos de Aprendizaje Cooperativo en Educación Física en Primaria. *Revista Ciencia, Cultura y Deporte*, 15(44), 213-222. doi:10.12800/ccd.v15i44.1463.
- Howe, R. (2011). Assessing Team work. *College Documentation Bulletin*, 7, 1-12.
- Jhen, K. A., & Mannix, E. A. (2017). The dynamic nature of conflict: A longitudinal study of intragroup conflict and group performance. *Academy of Management Journal*, 44(2), 238-251. doi:10.5465/3069453.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Aprender juntos y solos. Aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista*. Buenos Aires: Aique.
- Kozłowski, S., & Ilgen, D. (2006). Enhancing the effectiveness of work groups and teams. *Psychological Science in the Public Interest*, 7(3), 77-124. doi:10.1111/j.1529-1006.2006.00030.x.
- Leach, D. J., Wall, T. D., Rogelberg, S. G., & Jackson, P. R. (2005). Team autonomy, performance and member job strain: Uncovering the teamwork KSA link. *Applied Psychology: An International Review*, 54(1), 1-24. doi:10.1111/j.1464-0597.2005.00193.x.
- López-Pastor, V., & Pérez-Pueyo, A. (coords.) (2017). *Evaluación formativa y compartida en Educación: experiencias de éxito en todas las etapas educativas*. León: Universidad de León.
- Méndez-Alonso, D., Méndez-Giménez, A., & Fernández-Río, J. (2016). Incorporación de las competencias básicas a la educación física en educación Primaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16(63), 457-473. doi:10.15366/rimcafd2016.63.
- Méndez-Giménez, A., & Fernández-Río, J. (2013). El aprendizaje cooperativo en la formación del profesorado: una experiencia basada en autoconstrucción de materiales e invención de juegos. *Revista Española de Educación Física y Deporte*, 400, 55-78.
- Miles, M., Huberman, M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. Londres: Sage.
- Molina, J. P., & Antolín, L. (2008). Las competencias básicas en educación física: una valoración crítica. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 3, 81-86. doi:10.12800/ccd.v3i8.200.
- Moreno-Andrés, M. V., Quesada-Pallarés, C., & Pineda-Herrero, P. (2010). El grupo de trabajo como método innovador de formación del profesorado para potenciar la transferencia del aprendizaje. *Revista Española de Pedagogía*, 246, 281-295.
- Moreno, S., Bajo, M. T., Moya, M., Maldonado, A., & Tudela, P. (2007). *Las competencias en el nuevo paradigma educativo para Europa*. Granada: Universidad de Granada.
- Ní Chróinín, D., & O'Sullivan, M. (2014). From initial teacher education through induction and beyond: A longitudinal study of primary teacher beliefs. *Irish Educational Studies*, 33, 451-466. doi:10.1080/03323315.2014.984387.
- Pérez Pueyo, A., Hortigüela-Alcalá, D., & Fernández-Río, J. (2020). Evaluación formativa y modelos pedagógicos: estilo actitudinal, aprendizaje cooperativo, modelo comprensivo y educación deportiva. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 428, 47-66.
- Pérez-Pueyo, A., Hortigüela-Alcalá, D., & Hernando, A. (2013). La coevaluación intragrupo y el reparto de notas bajo un proceso de evaluación formativa. In P. Membiela, N. Casado y M. I. Cebreiros, *Experiencias e innovación docente en el contexto actual de la docencia universitaria* (pp. 285-289). Orense: Educación Editora.
- Prieto, J. R., Alarcón, D., & Fernández, C. B. (2018). Aprendizaje y evaluación de competencias en el universitario de ciencias sociales. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 16(1), 193-210. doi:10.4995/redu.2018.8941.
- Ros, J. A. (2006). *Análisis de roles de trabajo en equipo: un enfoque centrado en comportamientos* (Tesis Doctoral). Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Sáiz, M. I., & Gómez, G. R. (2011). Aprendizaje autónomo y trabajo en equipo: reflexiones desde la competencia percibida por los estudiantes universitarios. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14(2), 73-85.
- Salas, E., Sims, D. E., & Burke, C. S. (2005). Is there a "big five" in teamwork? *Small Group Research*, 36(5), 555-599.
- Saldaña, J. (2009). *The Coding Manual for Qualitative Researchers*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Sundstrom, E., Demeuse, K. P., & Futrell, D. (1999). Work Teams: Applications and effectiveness. *American Psychologist*, 45(2), 120-123. doi:10.1037/0003-066X.45.2.120.
- Scallon, G. (2004). *L'évaluation des apprentissages dans une approche par compétences*. Saint-Laurent: Éditions du Renouveau Pédagogique.
- Strauss, A., & Corbin, C. (1998). *Basics of qualitative research. Techniques and procedures for developing grounded theory*. Londres: Sage.
- Torrelles, C., Coiduras, J., Isus, S., Carrera, F. X., Paris, G., & Cela, J. M. (2011). Competencia de trabajo en equipo: Definición y categorización. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 15(3), 329-344.
- Torrelles, C., Coiduras Rodríguez, J., Carrera Farran, X., & Isus, S. (2014). Du engagement dans l'évaluation du travail d'équipe: Validation de l'outil RUTE. *Les Dossiers de Sciences de l'Éducation*, 31, 101-116. doi:10.4000/dse.603.
- Torrelles, C., Paris, G., Sabriá, B., & Alsinet, C. (2015). Assessing teamwork competence. *Psicothema*, 27(4), 354-361. doi:10.7334/psicothema2014.284.
- Vallejo-Ruiz, M., & Molina-Saorin, J. (2011). Análisis de las metodologías activas en el grado de maestro en educación infantil: La perspectiva del alumnado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14(1), 207-217.
- Velázquez, C. (2013). *La pedagogía de la cooperación en educación física*. Armenia: Kinesis.
- Velázquez, C. (2018). El enfoque de coopedagogía como pieza clave en la transformación social. In E. Lorente y D. Martos (eds.), *Educación Física y pedagogía crítica. Propuestas para la transformación personal y social*, (pp. 273-291). Lleida: Universitat de Lleida.
- Velázquez, C., Fraile, A., & López-Pastor, V. (2014). Aprendizaje cooperativo en Educación Física. *Movimiento*, 20(1), 239-259. doi:10.22456/1982-8918.40518.
- Villa, A., & Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias: Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao: Mensajero.
- Villardón-Gallego, L. (2015). *Competencias Genéricas en Educación Superior: Metodologías específicas para su desarrollo*. Madrid: Narcea.
- Watling Neal, J., Neal, Z., VanDyke, E., & Kornbluh, M. (2015). Expediting the Analysis of Qualitative Data in Evaluation: A Procedure for the Rapid Identification of Themes from Audio Recordings (RITA). *American Journal of Evaluation*, 36(1), 118-132. doi:10.1177/1098214014536601.
- Wolf, N. H., & Silver, C. (2017). *Qualitative analysis using ATLAS.ti*. New York: Routledge.
- Yilmaz, K. (2013). Comparison of quantitative and qualitative research traditions: Epistemological, theoretical, and methodological differences. *European Journal of Education*, 48(2), 311-325. doi:10.1111/ejed.12014.
- Zapatero, J. A., González, M. D., & Campos, A. (2018). El modelo competencial en Educación Física: contribución, evaluación y vinculación con sus contenidos. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 3, 17-30. doi:10.12800/ccd.v13i37.1035.

Fútbol sala y alto rendimiento: revisión sistemática de la literatura 2015-2020

High-performance and futsal: a systematic review of the literature 2015-2020

Alberto Sanmiguel-Rodríguez^{1,2}, Sixto González-Víllora³, Víctor Arufe Giráldez⁴

1 Facultad de Lenguas y Educación. Universidad Camilo José Cela. España.

2 Facultad de Lenguas y Educación. Universidad Antonio de Nebrija. España.

3 Facultad de Educación. Universidad de Castilla-La Mancha. España.

4 Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de A Coruña. España.

CORRESPONDENCIA:

Alberto Sanmiguel-Rodríguez

asrgz2014@gmail.com

Recepción: octubre 2020 • Aceptación: abril 2021

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Sanmiguel-Rodríguez, A., González-Víllora, S., & Arufe Giráldez, V. (2021). Fútbol sala y alto rendimiento: revisión sistemática de la literatura 2015-2020. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 465-476. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1587>

Resumen

El fútbol sala es un deporte con un importante número de practicantes. Su reducido campo de juego y la rapidez en las acciones de los jugadores anima a investigar sobre sus parámetros configuradores para conocer estrategias que mejoren el rendimiento deportivo. El objetivo de este trabajo es revisar los artículos publicados entre los años 2015 y 2020 que versen sobre fútbol sala de élite. Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Scopus y Dialnet utilizando diferentes combinaciones de los términos: "futsal", "fútbol sala", "élite", "profesional" y "alto rendimiento". Se encontraron un total de 114 artículos, analizándose 50 trabajos tras la aplicación de los criterios de inclusión. Se establecieron tres grandes categorías: 1) investigaciones relacionadas con condicionantes del juego, 2) investigaciones relacionadas con cargas de entrenamiento y capacidades físicas, fisiológicas y mecánicas, y 3) otras temáticas investigadas. Se confirma el hallazgo de un número alto de investigaciones vinculadas a aspectos técnicos y tácticos del fútbol sala y al análisis de las capacidades físicas. Se detectó cierta ausencia de estudios vinculados al rendimiento mental y emocional, así como estudios del rol del entrenador como responsable del equipo o trabajos sobre fútbol sala femenino, ámbitos que deben abordarse en futuras investigaciones sobre este deporte.

Palabras clave: fútbol sala, alto rendimiento, fútbol sala profesional, fútbol sala de élite.

Abstract

Futsal is a sport with a significant number of practitioners. Its small playing field and the rapidity of the players' actions encourage research on its configuration parameters to learn strategies that improve sports performance. The objective of this paper is to review the articles published between 2015 and 2020 that deal with elite futsal. A bibliographic search was carried out in the Scopus and Dialnet databases using different combinations of the terms: "futsal", "futsal", "elite", "professional" and "high performance". A total of 114 articles were found, and 50 papers were analyzed after applying the inclusion criteria. Three main categories were established: 1) investigations related to game conditioning factors, 2) investigations related to training loads and physical, physiological and mechanical capacities, and 3) other investigated topics. The finding of a high number of investigations related to technical and tactical aspects of futsal and the analysis of physical capacities is confirmed. A certain absence of studies related to mental and emotional performance was detected, as well as studies of the coach's role as head of the team or work on women's futsal, areas that should be addressed in future research.

Key words: futsal, high performance, professional futsal, elite futsal.

Introducción

El fútbol sala es un deporte moderno que se caracteriza por ser un juego muy rápido con veloces transiciones que generan continuas ocasiones de gol (Álvarez et al., 2019), lo cual genera que sea un deporte atractivo para el espectador. Los equipos, tanto a nivel nacional como internacional, cada vez están más igualados por lo que el análisis y comprensión de lo que ocurre en la competición es interesante para poder tener una ventaja en la competición (Álvarez et al., 2019). El fútbol sala se caracteriza por ser un deporte de equipo, en forma de cooperación y oposición, donde los jugadores de los equipos compiten para marcar gol y evitar que se lo marquen para ganar el partido (da Silva Barbosa et al., 2019).

Cualquier detalle durante un partido de fútbol sala, por pequeño que parezca, puede marcar la diferencia entre dos equipos (Bortolini, & Soares, 2018). Sin embargo, tiene un déficit de publicaciones científicas con respecto a otras modalidades de equipo, como pueden ser fútbol, baloncesto, balonmano o waterpolo, siendo necesarios más estudios que permitan comprender mejor todo lo que ocurre en la competición (Agras et al., 2016; Gómez Ruano et al., 2018; Moore et al., 2014), si bien en los últimos años han aumentado los estudios, siendo diversos los objetos de investigación. De hecho, el análisis del rendimiento técnico-táctico ha adquirido una gran importancia, sin duda el análisis del rendimiento desde un punto de vista científico puede mejorar diferentes aspectos de un equipo, por ejemplo, a partir del entrenamiento y la evaluación de las acciones a balón parado, ya que es uno de los factores más analizados por los equipos (García-Angulo & García-Angulo, 2018) y que en la actualidad está dando sus frutos en cuanto a resultados en el alto rendimiento en fútbol sala.

A lo largo de los años se han desarrollado varios métodos para controlar los volúmenes de entrenamiento y optimizar el rendimiento del jugador. La prevención de lesiones se ha convertido en una prioridad para el cuerpo técnico. Algunos autores consideran el volumen, la intensidad y la frecuencia del entrenamiento como claves para la prevención de lesiones deportivas en los jugadores (Álvarez, Murillo, Giménez et al., 2016). En el proceso de mejorar el rendimiento los métodos de recuperación deben optimizarse. Así, se requiere una rápida recuperación para maximizar el rendimiento en el entrenamiento, la competición y aminorar la fatiga, recuperándose lo más rápido posible (Pelana et al., 2019).

En el ámbito del rendimiento mental de los jugadores existen pocos estudios científicos sobre distintas facetas de la personalidad asociadas con el comportamiento impulsivo, que pueden ayudar a los entrenado-

res a optimizar su rendimiento deportivo (Castillo-Rodríguez et al., 2018). Algunos autores consideran que el fútbol sala es un deporte con creciente popularidad y nivel de rendimiento (Barbero-Álvarez et al., 2015; Lago, Jiménez et al., 2020). Sin duda, se abre una relevante prospectiva de estudio sobre los factores y cómo influyen sobre la fatiga mental en los jugadores de fútbol de alto nivel de rendimiento.

Por otro lado, no se han encontrado muchos estudios que hayan investigado las demandas fisiológicas específicas de las jugadoras de fútbol sala (Barbero-Álvarez et al., 2015) y las características de rendimiento de los jugadores (Naser & Ali, 2016). Por ello, se precisa de más investigación en este sentido, para entender mejor los factores multifactoriales que son los causantes de las lesiones de los jugadores. En este sentido, se hace necesario el estudio del efecto que producen las cargas para intentar optimizar el rendimiento, y de este modo prevenir lesiones debidas tanto al sobreentrenamiento, como a la falta de este, y llegar a la competición con las mayores garantías y mejor estado de forma posible (Álvarez, Murillo, Giménez et al., 2016).

En una revisión bibliométrica sobre este deporte se hallaron un gran número de artículos de tipo experimental, vinculados principalmente al sexo masculino y a deportistas de nivel profesional. Respecto a las instituciones, tanto a las federaciones como por sus ligas nacionales, destacan las de países con un gran auge en lo que se refiere a fútbol sala, como Brasil y Portugal (Palazón et al., 2015). Esto también puede ser debido al crecimiento del número de los investigadores y la mejora de la calidad en las ciencias del deporte en estos dos países en las últimas décadas.

La identificación y el desarrollo de jugadores talentosos es una prioridad dentro de los clubes de fútbol sala. Esta perspectiva debe tenerse en cuenta desde una perspectiva multifactorial, pues son muchos los elementos que condicionan el desarrollo de los jugadores talentosos. Entre otras líneas de mejora e investigación que se deben estudiar en profundidad están los métodos de entrenamiento basados en juegos reducidos en fútbol sala (Hulka, & Weisser, 2017), o conocer mejor las similitudes y diferencias entre los juegos reducidos y el juego global 5 vs 5 (Amani-Shalamzari et al., 2019), que se utilizan comúnmente para ayudar al aprendizaje y desarrollo del jugador. Es fundamental que los profesionales guíen y ayuden en todo momento, dentro y fuera de la pista, a los jóvenes jugadores que empiezan a destacar por sus habilidades en el fútbol sala.

Por todo lo anteriormente expuesto, el objetivo de este trabajo es realizar una revisión sistemática de la literatura científica publicada entre enero del año 2015 y agosto del 2020 que aborde el ámbito del fútbol

sala de alto rendimiento, seleccionando para el análisis de contenido solamente los artículos relacionados con el alto rendimiento o los jugadores de élite, lo que facilitará tener un marco de evidencias científicas y detectar posibles carencias en el ámbito de la investigación en este deporte.

Metodología

La revisión bibliográfica es un tipo de artículo científico que recopila la información más relevante sobre un determinado ámbito o tema. En esta revisión se ha realizado una búsqueda bibliográfica en dos importantes bases de datos, una base de datos internacional como es *Scopus* (Elsevier), con más de 70 millones de artículos en el año 2019, y otra base de datos española, como es *Dialnet*, la cual recopila más de 7 millones de documentos científicos. Para la elección de los descriptores a utilizar en los motores de búsqueda se utilizaron diversas combinaciones de los términos registrados en el Tesauro de la UNESCO [*futsal, fútbol sala, alto rendimiento, élite y profesional*]. Los criterios de inclusión utilizados en la revisión fueron los siguientes:

- 1) Artículos publicados desde el 1 de enero de 2015 hasta el 30 de agosto del 2020.
- 2) Que aborden cualquier tipo de investigación vinculada al fútbol sala en el contexto internacional, incorporando estudios experimentales, descriptivos, cuasi-experimentales y/o estudios de caso.
- 3) Artículos que fueron publicados en inglés, portugués o español.
- 4) Que el estudio se realizase con una muestra de jugadores de alto rendimiento, de élite o profesionales, analizando alguna variable relacionada con este ámbito.

En la figura 1 se puede observar el diagrama de flujo aplicado.

En la primera fase se realizó la búsqueda y selección de los descriptores a través del Tesauro de la UNESCO. Posteriormente se aplicaron los descriptores con diferentes operadores booleanos (futsal o fútbol sala y alto rendimiento/élite/profesional) en las bases de datos *Scopus* y *Dialnet*. En este proceso se detectaron inicialmente 79 artículos en *Scopus* y 35 trabajos en *Dialnet*, sumando un total de 114 trabajos. Después se pasó el filtro para eliminar artículos duplicados y se obtuvieron 11 duplicidades. Por último, se aplicaron los criterios de inclusión quedando en total para el análisis de contenido final y revisión 50 trabajos. Se realizó el análisis del contenido de los artículos y clasificación por temáticas, procediéndose a estudiar detenidamente el contenido de los artículos leyendo todo el trabajo desarrollado por los investigadores y estableciendo así las diferentes categorías elaboradas para sintetizar la información en este manuscrito de revisión.

Es importante tener en consideración que, debido a la diversidad metodológica, tipos y diseños de los estudios, diferentes muestras analizadas (niveles de pericia, jugadores de clubes o de selecciones nacionales, campeonatos de diferente duración, etc.), los resultados, discusión y conclusiones deben tomarse con cautela, aunque bien es cierto que las evidencias científicas sobre fútbol sala han mejorado significativamente tanto en cantidad como en calidad en los últimos años, buena prueba de ello es la presente revisión sistemática.

Resultados

Para cumplir con el objetivo de esta revisión, que es analizar la literatura científica vinculada al fútbol sala de alto rendimiento publicada en los años 2015-2020, se han establecido tres categorías para clasificar los artículos con los que se trabajó:

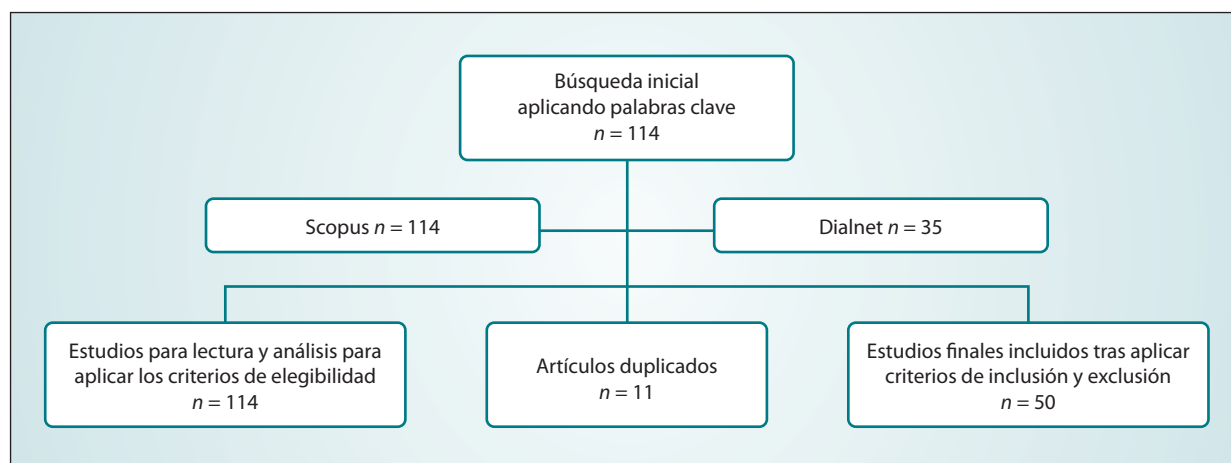


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de la revisión sistemática.

Tabla 1. Síntesis de los artículos encontrados en la revisión sistemática sobre fútbol sala de alto rendimiento deportivo.

Categorías	Número de artículos	Autores y años de publicación
Investigaciones relacionadas con condicionantes del juego	21	Álvarez, Parra et al. (2018); Álvarez et al. (2018a); Álvarez et al. (2018b); Álvarez et al. (2019); Álvarez, Murillo et al. (2020); Álvarez, Ramírez et al. (2020); Bortolini & Soares (2018); Campos et al. (2015); Cuasapud & Hurtado (2018); García-Angulo & García-Angulo (2018); Gómez et al. (2018); Gómez et al. (2015); Giani et al. (2018); Iedynak et al. (2019); Méndez, Gómez & Ruíz-Pérez (2019); Méndez-Domínguez, Gómez-Ruano, Ruíz-Pérez & Travassos (2019); Méndez et al. (2019b); Méndez, Travassos, Santos, Ribeiro & Gonçalves (2019); Pascual et al. (2019); Sarmiento et al. (2016); Vieira et al. (2016);
Investigaciones relacionadas con cargas de entrenamiento y trabajo de las capacidades físicas, fisiológicas y mecánicas	17	Álvarez & Murillo (2016); Álvarez, Murillo, Usán et al. (2016); Caetano et al. (2015); de Freitas et al. (2019); Farhani et al. (2019); Giulano et al. (2015); Guachi & Cerón (2019); Ibáñez et al. (2020); Miloski et al. (2016); Nakamura et al. (2016a); Nakamura et al. (2016b); Naser & Ali (2016); Nunes et al. (2016); Paz et al. (2017); Sánchez-Sánchez et al. (2018); Wilke et al. (2016); Wilke et al. (2020)
Otras temáticas investigadas	12	Almeida et al. (2019); Amorim et al. (2020); Carolina-Paludo et al. (2020); Castillo-Rodríguez et al. (2018); de Oliveira et al. (2020); Lago, Rey et al. (2020); Nascimento et al. (2017); Nascimento et al. (2018); Nascimento et al. (2019); Sarmiento et al. (2015); Sezen-Balçıkanlı & Sezen (2017) Pascual Verdú et al. (2016).

- Investigaciones relacionadas con condicionantes del juego en el fútbol sala profesional.
- Investigaciones vinculadas a cargas de entrenamiento y trabajo de las capacidades físicas, fisiológicas y mecánicas en el fútbol sala profesional.
- Investigaciones vinculadas a otras temáticas en el fútbol sala profesional

En tabla 1 se recopila la información del número de artículos encontrados en cada categoría, sus autores de referencia y año de publicación.

La revisión de la producción científica vinculada al fútbol sala profesional en los años 2015-2020 confirma que principalmente la atención de los investigadores se centró en el análisis de los condicionantes de juego, con un total de 21 trabajos. El estudio de las cargas de entrenamiento y trabajo de las capacidades físicas también tuvo un destacado protagonismo, con 17 artículos de referencia. Dentro de los trabajos analizados en la categoría otras temáticas se registró un número bajo de estudios vinculados a la esfera emocional o psíquica de los jugadores, incorporándose en este grupo también estudios vinculados a la gestión del equipo humano por parte del entrenador y un trabajo sobre fútbol sala femenino.

Discusión

Investigaciones relacionadas con los condicionantes del juego

En el fútbol sala el gol es el indicador por excelencia del rendimiento en los distintos campeonatos. Cuasapud y Hurtado (2018) mostraron una asociación sig-

nificativa entre anotar el primer gol y ganar el juego. Así pues, la lógica interna del fútbol sala está formada por ataque y defensa que implican continuas transiciones ofensivas y defensivas y ocasiones de gol. Esta movilidad en ataque tiene como finalidad provocar y aprovechar un desequilibrio en el esquema táctico defensivo contrario, creando así un efecto sorpresa, de incertidumbre, que genere una opción clara de finalización y así poder anotar gol (Álvarez, Ramírez et al., 2020). Los resultados de otros autores, como Méndez, Travassos et al. (2019), permitieron entender que los equipos portugueses y rusos utilizaron más los ataques posicionales y menos los contraataques y jugadas a balón parado que los españoles, que presentan un perfil ofensivo más equilibrado. Álvarez, Murillo et al. (2020) indicaron que los momentos con más goles del partido fueron en los últimos 10 minutos de la segunda parte y los últimos cinco minutos de la primera parte y que estos patrones se han dado en las tres mejores ligas europeas de fútbol sala. Por otra parte, Gómez et al. (2015) identificaron la importancia de la efectividad de las posesiones de balón en la élite aumentado esta durante jugadas a balón parado y utilizando más de cuatro pases.

Álvarez et al. (2019) estudiaron los goles en las diferentes ligas, siendo la liga rusa la más goleadora, con una media por partido de 8,16 goles, seguida por la española, con 7,37 goles, y la italiana, con 6,67 goles. Los equipos locales anotan el 54,2% de los goles, por el 45,8% como visitante. En cambio, Giani et al. (2018) analizaron 1875 goles de los 259 partidos de la Liga Nacional de fútbol sala española (LNFS) durante la temporada 2015/2016 y constataron que el ataque posicional fue la acción técnico-táctica más recurrente en los goles ligeros, con el 34% de los goles, seguido del

contraataque, con el 26%, y juego a balón parado, con el 22%. El uso de la línea de ataque del portero resultó ser eficiente, ya que el 8% de los goles marcados en la competición fue de esta forma, mientras que el 6% fue con la línea de marcaje del portero, donde este jugador está más retrasado (Giani et al., 2018). Para entender mejor estos conceptos, en el juego de la línea de ataque del portero, donde este jugador adelanta su posición, se lleva a cabo pases más cortos con una mayor tasa de eficacia, consiguiendo la “aceleración de los pases” y mayor velocidad de la fase ofensiva, y obligando de este modo a un retraso en el marcaje del equipo rival y, por tanto, que los jugadores defensivos tengan dificultades para encontrarse en situación de recuperación del balón.

En este sentido, Sarmento et al. (2016) apuntan que se marcaron más goles en la LNFS en acciones de ataque posicional (42%) y desde jugadas a balón parado (27%) en comparación con otras actividades. Las áreas zonales ofensivas centrales fueron las más comunes para los tiros a puerta, con el 73% de todos los goles marcados desde estas áreas del campo en comparación con las zonas defensivas y amplias, siendo el pie la parte principal del cuerpo involucrada en la puntuación.

De todos es conocida la relevancia del juego a balón parado para el rendimiento en el fútbol sala. Por ejemplificar esta línea de estudio en un análisis de los córners (n=364) que se producen en el Campeonato de la UEFA 2016: el 55,55% de los goles de saques de esquina se consiguen en los últimos diez minutos de la primera parte. Ello debe de tener influencia en la forma de defender los córners, en este campeonato la mayoría de los saques de esquina fueron defendidos en defensa zonal (García-Angulo & García-Angulo, 2018). En otro estudio, en este caso tomando como muestra los ocho equipos finalistas de la edición 2016 de la Liga Nacional brasileña masculina, Bortolini y Soares (2018) confirmaron que el 26% de los goles fueron jugadas con último pase al segundo poste, demostrando una alta influencia en el resultado final de los partidos, la acción ofensiva que resultó en el mayor número de jugadas completadas con goles al segundo poste fue a través del contraataque, con el 42,1% de los goles. Es importante recalcar la dificultad de comparar y discutir las acciones de juego de unos contextos a otros, o de los estudios realizados en campeonatos con características diferentes, pues ello modifica la forma y el estilo de juego de los equipos y, por consiguiente, la forma de conseguir los goles; no es lo mismo analizar una competición de selecciones nacionales en el ámbito internacional (García-Angulo & García-Angulo, 2018) que una liga regular de un determinado país (Bortolini & Soares, 2018).

Álvarez, Parra et al. (2018) analizaron las acciones ofensivas que terminaron en gol a lo largo de las temporadas 2012-2013 y 2013-2014 en la LNFS, determinando las relaciones entre las variables anteriores que están involucradas en estas acciones. Los resultados de estos autores señalan que la mayoría de los goles en fútbol sala se producen en jugadas rápidas de 1-2 pases con 1-2 jugadores participantes y que con defensas organizadas se requiere un mayor número de pases y la participación de tres jugadores para encontrar líneas de pase antes de disparar con opciones de hacer gol.

Pascual et al. (2019) estudiaron un total de 840 goles pertenecientes a la temporada 2016/2017 y no detectaron cambios significativos en las variables zona del campo, tiempo de juego y superficie de contacto con respecto a conocer en profundidad las variables más utilizadas por los jugadores para que se produzca un gol. Si se saben cuáles son las variables determinantes en las jugadas que finalizan en gol estas pueden ser usadas para desarrollar metodologías de entrenamiento más eficaces en función del objetivo pretendido. Los resultados de otra investigación sobre el análisis de cómo se consiguen los goles en las ligas europeas (española, rusa e italiana, durante la temporada 2014-2015, con un total de 4716 goles) establecen que el jugador en la posición de pivot es el que obtiene un 40,37% de los goles, seguido por los jugadores en posición de ala, con un 37,24% y los jugadores en posición de cierre, con un 19,64% (Álvarez, Ramírez et al., 2020). Sin embargo, en el estudio de Álvarez et al. (2018a), donde se analizan un total de 1755 goles de la Liga Nacional de Fútbol Sala española (2014-15), los jugadores en posición de ala consiguen el 54,1%, los pivots el 29,5%, los cierres el 15,8% y los porteros el 0,5% de los goles. Como se puede observar, hay diferencias según el contexto (liga analizada) y tipo de juego, sobre todo en las posiciones de ala y pivot, aunque se confirma que son las posiciones de juego donde más goles se anotan.

Otra línea de estudio ha sido el análisis de juego cuando se utiliza el rol de portero jugador. En este sentido, Méndez et al. (2019a) identificaron la importancia y el significado de los goles utilizando al portero jugador en la élite del fútbol sala. Sus resultados confirmaron que había una mayor probabilidad de marcar goles cuando los equipos estaban ganando, en partidos equilibrados y en los últimos ocho minutos de partido, por tanto, son situaciones de partido que deben ser entrenadas para mejorar el rendimiento de los equipos. Por el contrario, observaron una mayor probabilidad de recibir goles utilizando al portero jugador cuando los equipos iban perdiendo en partidos desequilibrados y en los últimos ocho minutos, lo que

responde a la lógica, porque el equipo que va perdiendo asume riesgos defensivos para tratar de remontar el partido. De igual manera, se debe entrenar el aspecto defensivo de las acciones de juego cuando se participa con el rol de portero jugador.

El portero jugador viene siendo utilizado por la mayoría de los entrenadores de fútbol sala en situaciones de emergencia y relacionadas con un marcador adverso en los momentos finales del partido (Méndez, Gómez & Ruíz-Pérez, 2019). Los resultados de estos autores enfatizaron la relación de simultaneidad que parece existir entre la utilización del portero jugador y un marcador desfavorable cuando queda poco tiempo para finalizar, lo que es sinónimo de tener que afrontar una situación crítica a través de un procedimiento táctico de riesgo. Méndez et al. (2019b) indagaron en la importancia de la posibilidad de que el portero dispare a portería como jugador con una muestra de 11.446 acciones correspondientes a 1325 partidos de la LNFS en España (temporadas 2010-2015). Sus resultados mostraron relaciones de éxito cuando los equipos jugaron en casa, contra un oponente clasificado en una posición similar, durante partidos equilibrados, y tuvieron hasta dos faltas. Cuando los equipos empataban o perdían, las acciones del portero jugador no tenían éxito. Además, identificaron una mayor probabilidad de disparar en partidos equilibrados durante los playoffs, y con no más de dos faltas. Estos análisis científicos son importantes para que los entrenadores preparen los partidos y apliquen o no este tipo de estrategias ofensivas.

La ventaja de jugar en casa se ha observado en diferentes deportes individuales y de equipo. Los resultados sugieren la existencia de un efecto de ventaja del local en fútbol sala profesional (63,8%), independientemente de la calidad del oponente. Las tendencias identificadas confirman la influencia de la ventaja de jugar en casa en fútbol sala y la relación negativa con equipos más fuertes (Campos et al., 2015). Siguiendo líneas de estudio similares, Gómez et al. (2018), a partir de un análisis de 125 situaciones de juego de ataque en superioridad numérica (por exclusión de oponentes del equipo contrario) de la temporada regular de la LNFS y con el propósito de estudiar el efecto de las exclusiones de jugadores en el resultado de los ataques en los partidos de fútbol sala de élite analizando el efecto de las variables relacionadas con el contexto (calidad del adversario, localización del partido, períodos de juego, faltas del equipo contrario, estado del partido, duración del ataque, y tipo de partido), mostraron que la mayor efectividad de ataque se logró cuando los equipos juegan en casa, realizan el ataque durante los minutos 33-36 y el equipo contrario tiene tres faltas, e

identificaron cuatro tipos de ataques cuando los equipos jugaban con superioridad numérica. Sin embargo, Álvarez et al. (2018b) no obtuvieron diferencias significativas al comparar jugar como local o visitante. Jugar como local aumenta un 18,15% las posibilidades de ganar el partido. De las veces que se llega al descanso con un marcador a favor se obtiene un 83,48% de posibilidades de ganar el partido como local y un 74,66% como visitante y si el marcador parcial no es de derrota las probabilidades pasan a un 89,90% como local y un 82,66% como visitante (Álvarez et al., 2018b).

Otra línea de investigación relevante ha sido el estudio de la organización en la pista, el rendimiento físico y técnico de los jugadores profesionales de fútbol sala. Para ejemplificar esta línea de estudio se aborda el artículo de Vieira et al. (2016), donde se analizaron a diez jugadores profesionales de fútbol sala de Brasil. Los partidos fueron monitorizados con cámaras de vídeo (30 Hz) y las trayectorias de los jugadores se obtuvieron con un seguimiento automático. El objetivo principal de este estudio fue analizar las posibles diferencias entre un partido amistoso de pretemporada y un partido oficial de temporada en cuanto al desempeño físico, técnico y organizativo. Así pues, los valores obtenidos para la distancia recorrida por minuto, porcentaje de distancia recorrida a intensidad moderada, área de cobertura del equipo, spread, pases, posesiones, toques de balón y pases exitosos por minuto fueron mayores para el partido oficial que para el amistoso de pretemporada. Por el contrario, el porcentaje de distancia recorrida, de pie y caminando fue mayor para el partido amistoso que para el oficial. Por tanto, en el futuro se debería verificar si los torneos de pretemporada reproducen demandas similares a las de un partido oficial de la temporada regular, o si los entrenamientos que se realizan durante la semana responden de manera similar o diferente a las demandas físicas y técnico-tácticas que luego se precisan en los partidos de competición.

En esta misma línea de investigación, Iedynak et al. (2019) analizaron las características cuantitativas de los tipos de movimientos que se utilizan por los jugadores profesionales de fútbol sala, pero con diferentes roles de posición durante las actividades competitivas. Este objetivo fue obtenido a través del seguimiento de 36 jugadores profesionales de la primera división de Ucrania durante 16 partidos, donde se usaron los siguientes métodos: grabación en vídeo, cronometría y midiendo la longitud del paso. De esta manera, los resultados sobre la distancia recorrida según las posiciones de los jugadores de fútbol sala fueron que la distancia más larga fue realizada por los jugadores con el rol de pívot, mientras que en la fase defensiva

cubrieron una distancia mucho más corta, pero siendo esta distancia mayor que la de los porteros. Durante el juego, los pivots trotan y esprintan con más frecuencia que en la fase defensiva, y estos caminan y corren con más frecuencia que los delanteros. Los resultados de este estudio determinan tanto los puntos fuertes como las debilidades en la actividad locomotora de cada jugador en los equipos profesionales, por lo que se analizan las posibilidades de mejora, y de esta forma, los entrenadores pueden beneficiarse de estos resultados para entender cómo se organizan los jugadores con diferentes roles durante los partidos oficiales y usar esta información para mejorar los programas de entrenamiento.

Investigaciones relacionadas con cargas de entrenamiento y trabajo de las capacidades físicas, fisiológicas y mecánicas

La enseñanza de la técnica deportiva en el proceso de dirección del entrenamiento deportivo es esencial para el logro del alto rendimiento (Guachi & Cerón, 2019). Los resultados de otra investigación realizada por Álvarez y Murillo (2016) con 12 jugadores profesionales de fútbol sala español durante toda la temporada (40 semanas) muestran que la relación de la percepción de la intensidad del entrenamiento de los jugadores con la carga planificada por el cuerpo técnico (denominado como doble escala) permite comprobar y establecer la desviación entre la percepción del jugador y del cuerpo técnico, así como establecer cómo va asimilando las cargas el jugador posibilitando reajustar la misma según la información recibida. Con la misma muestra (12 jugadores españoles de alto nivel) y duración del estudio (una temporada: 40 semanas), Álvarez, Murillo, Usán et al. (2016) analizaron las cargas de entrenamiento en fútbol sala utilizando el método de percepción subjetiva (Escala de percepción de Borg), encontrando correlaciones significativas entre la percepción de fatiga previa y posterior, así como entre la percepción de intensidad y de fatiga posterior. Este tipo de estudios es importante, pues el método es fácilmente replicable en cualquier equipo de fútbol sala, dado que no es necesario tener aparataje que suponga un coste económico.

Sobre las cargas de entrenamiento, los hallazgos de Nakamura et al. (2016a), a partir de un estudio que compara las diferencias del rendimiento físico (medido a partir de varios tests: YO-yo IR1, sprint de 20 metros, saltos: SJ, CMJ y JS, etc.) entre los jugadores brasileños de alto nivel de categoría sub-20 (15 jugadores) y los de categoría absoluta (18 jugadores senior), señalan que la práctica continuada de fútbol sala puede

conducir a una mejora en la aptitud aeróbica y la regulación autonómica cardíaca, al tiempo que afecta la potencia muscular y el rendimiento de velocidad de los jugadores.

Este tipo de estudios corrobora la importancia del control de las cargas de entrenamiento como prevención de lesiones y disminución de la incidencia lesional, siendo actualmente uno de los objetivos fundamentales del cuerpo técnico, ya que un jugador lesionado no ayuda al rendimiento del equipo ni en los entrenamientos ni en la competición. Por este y otros motivos, Miloski et al. (2016) describieron la distribución de la carga de entrenamiento de un equipo profesional de 12 jugadores de fútbol sala masculino con el objetivo de verificar sus efectos posteriores en el rendimiento físico, el daño muscular y el estado hormonal. El programa de carga de entrenamiento, compuesto por 22 semanas, fue más alto durante los periodos con baja incidencia de partidos, enfatizando el trabajo de la resistencia y fuerza en los entrenamientos durante la pretemporada y el entrenamiento de la velocidad y potencia durante la temporada. Nakamura et al. (2016b) evaluaron las características de velocidad-potencia en 10 jugadores de fútbol sala brasileños sub-20 antes y después de una pretemporada de 9 semanas y exploraron las posibles relaciones con cargas de entrenamiento internas. Según estos autores el entrenamiento de pretemporada conduce a un rendimiento deficiente en el salto vertical sin carga y en la prueba de velocidad, concluyendo que los jugadores de fútbol sala más rápidos perciben mayores cargas de entrenamiento y presentan mayores disminuciones en la velocidad de sprint durante la pretemporada. En cambio, Wilke et al. (2020), a partir de un estudio sobre la influencia de las clasificaciones de perfil de recuperación más rápidas y lentas, sueño autoinformado, carga de entrenamiento aguda y fase del microciclo en la recuperación percibida en 19 jugadores de élite en fútbol sala masculino, confirman que ni la clasificación de recuperación ni la carga de entrenamiento previa influyeron en la recuperación percibida durante la pretemporada; sin embargo, la recuperación más alta se produjo con una mejor calidad del sueño.

Siguiendo con esta línea de estudio, Ibáñez et al. (2020) estudiaron las diferencias existentes de cómo afecta la intensidad del entrenamiento en 9 jugadores profesionales de fútbol sala masculina pertenecientes a un equipo de primera división de la LNFS, atendiendo a la posición ocupada en el terreno de juego, y comparan los parámetros de frecuencia cardíaca entre entrenamientos y competición. Los resultados obtenidos por estos no mostraron diferencias significativas respecto a la carga cuantificada en las tres posiciones,

además la carga interna se manifestó de forma más exigente en jugadores que ocupaban la posición de ala y pivot. Continuando con las demandas metabólicas y las cargas de entrenamiento interno en sesiones de entrenamiento, Wilke et al. (2016), a partir de un estudio de 12 jugadores de alto nivel en fútbol sala donde se les midió con tests fisiológicos (frecuencia cardíaca máxima o HRmax, umbral de ventilación o VT, y su punto de compensación respiratoria o RCP), señalaron que los jugadores con los roles de alas, cierres y pivots se ejercitaron a una intensidad media similar, pero con distribuciones de intensidad diferentes.

En otra investigación realizada por Giulano et al. (2015) en la que se analizaron 97 jugadores de fútbol sala profesional durante 5 partidos oficiales usando el sistema de seguimiento automático de DVideo se demostró un aumento en la duración del esprint desde la primera a la segunda mitad; sin embargo, no se encontraron diferencias para otras variables como la distancia recorrida, la velocidad máxima, la velocidad inicial, el tiempo de recuperación entre esprint y esprint realizado por minuto o entre posiciones de juego. Además, al considerar secuencias de sprints repetidos, los resultados mostraron que los sprints repetidos que comprenden dos sprints intercalados con un máximo de 15 segundos de recuperación fueron significativamente más frecuentes que otros sprints repetidos. Los hallazgos de este estudio sobre las características de velocidad de los jugadores de fútbol sala pueden ayudar a los entrenadores a planificar el entrenamiento físico y las evaluaciones de acuerdo con los requisitos del deporte. Siguiendo estas líneas, los resultados del estudio realizado por Caetano et al. (2015) mostraron que los sprints repetidos que comprenden dos sprints intercalados con un máximo de 15 segundos de recuperación fueron significativamente más frecuentes que otros sprints repetidos.

Para Sánchez-Sánchez et al. (2018), a partir de un estudio sobre el efecto de una prueba de habilidad de sprint repetida en las propiedades de contracción muscular con 20 jugadores de fútbol de élite, existió un incremento significativo en los tiempos de 30 m desde el tercer esprint en adelante, siendo el porcentaje de disminución en la capacidad de esprint con respecto al primer esprint significativamente mayor en el último. Por otro lado, Nunes et al. (2016) mostraron que la extensión concéntrica isocinética máxima de la rodilla y el torque de flexión a todas las velocidades se correlacionaron moderadamente con el rendimiento de esprint de 5 y 30 m y el tiempo total de esprint. Los resultados de este estudio indican que las capacidades de producción de fuerza muscular, pero no la aptitud aeróbica, están relacionadas, al menos en parte, con la

capacidad de esprintar. Otros autores, como Farhani et al. (2019) o Naser y Ali (2016), compararon las diferentes características en jugadores de fútbol sala de élite y sub-élite, los resultados mostraron que la resistencia intermitente y el tiempo de rendimiento fueron superiores en los jugadores de élite en comparación con los que no lo son; además, la potencia anaeróbica fue mayor en los jugadores de élite.

Otras temáticas investigadas

En el escenario deportivo, el autoconcepto ha sido señalado como un atributo psicológico fundamental para el desempeño de entrenadores y jugadores, incidiendo sobre el control de las emociones y las expectativas de éxito o fracaso. El apoyo social se correlacionó positivamente con la receptividad social y el estilo autocrático negativamente con la actitud social (Amorim et al., 2020). En el contexto de alto desempeño en el fútbol sala la satisfacción de los jugadores con sus necesidades psicológicas básicas está asociada con la participación en los objetivos del equipo y la probabilidad de hacer amigos dentro del grupo (Nascimento et al., 2019).

El objetivo de otro trabajo realizado por Carolina-Paludo et al. (2020), donde se analizó a 14 jugadores de fútbol sala masculino de categoría sub-20 en Brasil, fue investigar el efecto del lugar de juego sobre el cortisol y el estado de ansiedad precompetitivo en los jugadores profesionales de fútbol sala. Los datos de este estudio sugieren que el lugar de juego afecta la respuesta hormonal. Por su lado, los resultados de otros autores, tales como Castillo-Rodríguez et al. (2018), en otros contextos, dado que se analizó a 111 jugadores de fútbol sala masculino de élite de la LNFS en España en la temporada 2014/2015, mostraron una menor puntuación en los rasgos de impulsividad, específicamente en la dimensión de búsqueda de sensaciones en aquellos jugadores con rol defensivo, y particularmente en los porteros, en comparación con los pivots y ala-pivots.

Nascimento et al. (2017) analizaron el papel mediador de la satisfacción de las necesidades básicas sobre el efecto de los rasgos de perfeccionismo en la cohesión social y de tareas entre 301 jugadores de élite de fútbol sala que participaron en el campeonato brasileño. La satisfacción de las necesidades básicas fomenta el impacto del perfeccionismo adaptativo en la cohesión del equipo, al tiempo que disminuye los efectos del perfeccionismo desadaptativo. Sezen-Balçikanli y Sezen (2017), en un estudio que analizó un total de 76 jugadores profesionales de fútbol sala masculino que participaron en la Liga de Fútbol Sala en Efes Pilsen (región de Ankara), demostraron que existió una re-

lación entre la empatía y las tarjetas amarillas, rojas y las faltas. Se considera que las prácticas de empatía a desarrollar por los deportistas fomentarán la toma de perspectiva y la comunicación interpersonal entre ellos, así como el punto de vista moral y las actitudes en el deporte y reducirán las conductas agresivas y acciones egoístas.

Los entrenadores analizan y evalúan tanto a su propio equipo como al equipo al que se enfrentan, centrándose en las fortalezas, debilidades, oportunidades y siguen una lógica específica de priorizar esto en las reuniones de equipo a lo largo de la semana. Las intervenciones aplicadas vienen principalmente en forma de ejercicios de formación específicos y análisis de vídeo. Durante el juego, los entrenadores generalmente brindan retroalimentación continuamente además de comunicarse mediante gestos. Los tiempos muertos son un aspecto clave de la competición en el fútbol sala, estos se utilizan inteligentemente por los cuerpos técnicos para corregir factores estratégicos y emocionales al mismo tiempo que factores relacionados con la fatiga (Sarmiento et al., 2015). Siguiendo esta línea, el propósito de otro estudio fue analizar el proceso de toma de decisiones desde la preparación hasta los momentos competitivos (Almeida et al., 2019). Los resultados de estos autores revelaron que los entrenadores comparten ideas similares al preparar sus equipos y enfocan primero su atención en la identidad de su propio equipo y, en segundo lugar, en el comportamiento y el marco del equipo contrario. También fue posible identificar señales claras de comportamiento del coaching que se pueden estructurar como claves y líneas guía para su proceso de toma de decisiones, acciones antes y durante los momentos competitivos.

Continuando la investigación sobre los entrenadores, Nascimento et al. (2018) estudiaron el efecto del estilo de liderazgo del entrenador percibido por los 120 jugadores de fútbol sala de los ocho mejores equipos que participaron en la Liga Profesional del estado de Paraná (Brasil) en 2013, donde midieron la cohesión del equipo entre los jugadores de fútbol sala de élite, existiendo relaciones significativas entre el estilo de liderazgo, la cohesión social y la cohesión para tarea. Además, el estilo de liderazgo del entrenador percibido por los atletas caracterizados como democráticos y basados en el apoyo social, el refuerzo y la instrucción de entrenamiento influyó positivamente en la cohesión de la tarea y la cohesión social moderada (Nascimento et al., 2018).

Una línea de investigación que ha sido estudiada en el fútbol sala ha sido el efecto de la edad relativa en los jugadores profesionales. En este sentido, en el estudio de Lago, Rey et al. (2020) se observó una reversión re-

lativa del efecto de la edad en los jugadores profesionales de fútbol sala de las nueve temporadas analizadas en la LNFS. Se detectó un efecto relativo de reversión de edad en equipos de nivel medio y alto. También se encontró una inversión relativa del efecto de la edad para las posiciones de portero y pívot. Los resultados sugieren que los jugadores que inicialmente experimentaron desventajas de madurez en los deportes más relevantes (ej. fútbol o baloncesto) pueden tener una segunda oportunidad de emerger como deportistas de alto nivel en deportes profesionales emergentes, minoritarios o menos consolidados.

Por otra parte, el estudio de Oliveira et al. (2020), efectuado a partir del análisis de las trayectorias de 258 jugadores del estado de Paraná (Brasil) (excluyendo a los porteros) compuesto por 79 jugadores de la categoría sub-15, 86 de la sub-18 y 93 de la categoría profesional, confirma que las categorías más jóvenes presentaron una mayor frecuencia de oscilación de propagación que la categoría profesional, lo que refleja la dinámica del juego entre las secuencias de ataque y defensa. Los resultados proporcionan información sobre las características del deporte y presentan una base para las intervenciones de entrenamiento adecuadas para los jugadores en cada categoría, planificando la transición futura a la siguiente categoría.

Conclusiones

Una vez analizados los 50 artículos científicos seleccionados en esta revisión sistemática sobre los estudios en el ámbito del fútbol sala de alto rendimiento entre los años 2015 y 2020, se puede afirmar que la investigación en alto rendimiento en fútbol sala está más desarrollada y es más profunda que la de años atrás, tanto en cantidad (sobre todo con muestras de jugadores en países como Brasil, España y Portugal), como en calidad (metodologías utilizadas, así como resultados y conclusiones). En cuanto a los temas que han mostrado mayor foco de interés de los investigadores, han sido los estudios sobre los condicionantes del juego, encontrándose un número importante de trabajos científicos vinculados al entrenamiento de la técnica y la táctica, a los sistemas ofensivos y defensivos, el estudio de las posibilidades de gol y la victoria en los equipos.

También se detectó un volumen considerable de trabajos vinculados a la condición y rendimiento físico de los jugadores, concretamente al estudio de las capacidades físicas demandadas por la estructura funcional y formal de este deporte. Por el contrario, se ha hecho evidente la carencia de estudios relacionados con el

ámbito psico-social vinculado a la rama de psicología del deporte, habiendo pocas investigaciones que abordan el rendimiento emocional y psíquico o la fatiga mental de los jugadores, así como el estudio del liderazgo o gestión de los cuerpos técnicos de los equipos. También se ha observado la escasez de trabajos que traten de la formación y detección del talento en el alto rendimiento en el fútbol sala o investigaciones que estudien el fútbol sala profesional femenino.

Aplicaciones prácticas y futuras investigaciones

Estos resultados son de gran interés para todos los profesionales del fútbol sala, así como para el uso de buenas prácticas vinculadas a este deporte: entrenadores, preparadores físicos, fisioterapeutas, analistas de juego, psicólogos, médicos deportivos e investigadores

en ciencias del deporte, pues conocerán cuáles son los puntos fuertes en el presente y, a su vez, podrán tener más claras las prospectivas para abordar nuevos estudios en el futuro con el objetivo de conseguir mayor investigación en todas las esferas inherentes al máximo rendimiento en el fútbol sala.

De cara a futuros trabajos que se desarrollen en el fútbol sala es recomendable aportar estudios vinculados al ámbito de la psicología, sociología y pedagogía deportiva para conocer más las exigencias emocionales, psíquicas y de gestión de relaciones sociales que se producen en el fútbol sala, pues pueden contribuir a la mejora de este deporte y a un mayor rendimiento deportivo. Además, sería pertinente una mayor investigación en el fútbol sala femenino, que, como se ha podido observar, no se ha abordado profundamente en los últimos años.

BIBLIOGRAFÍA

- Agras, H., Ferragut, C., & Abroades, J. A. (2016). Match analysis in futsal: a systematic review. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(2), 652-686. <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868915>
- Almeida, J., Sarmiento, H., Kelly, S., & Travassos, B. (2019). Coach decision-making in futsal: from preparation to competition. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(5), 711-723. <https://doi.org/10.1080/24748668.2019.1648717>
- Álvarez Medina, J., & Murillo Lorente, V. (2016). Comparación entre las cargas planificadas y ejecutadas en el entrenamiento de fútbol sala: la doble escala. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 29, 48-52.
- Álvarez Medina, J., Murillo Lorente, V., Amatria Jiménez, M., & Ramírez San José, J. (2020). Momentos críticos del partido en las mejores ligas europeas de fútbol sala. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 38, 77-82.
- Álvarez Medina, J., Murillo Lorente, V., Giménez Salillas, L., & Manonelles Marqueta, P. (2016). Modificación del volumen-intensidad como medida preventiva de lesiones en fútbol sala. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 16(61), 85-97. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.61.007>
- Álvarez Medina, J., Murillo Lorente, V., Usán Supervía, P., Manonelles Marqueta, P., & Ros Mar, R. (2016). Percepción subjetiva como método de control de la fatiga y la intensidad en fútbol sala. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 30, 9-14.
- Álvarez Medina, J., Parra Artal, A., García Felipe, A., & Murillo Lorente, V. (2018). *Análisis observacional de los goles de dos temporadas de la LNFS*.
- Álvarez Medina, J., Ramírez San José, J., & Murillo Lorente, V. (2018a). Influencia de la posición inicial en la consecución de los goles de la Liga Nacional de fútbol sala. *Revista Internacional de Deportes Colectivos*, 35, 5-13.
- Álvarez Medina, J., Ramírez San José, J., & Murillo Lorente, V. (2018b). Importancia de llegar al descanso con el marcador a favor en fútbol sala half time score influence in fútbol sala final score. *Revista Internacional de Deportes Colectivos*, 34, 5-12.
- Álvarez Medina, J., Ramírez San José, J., & Murillo Lorente, V. (2019). El gol como unidad de medida de rendimiento en fútbol sala. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 36, 251-258.
- Álvarez Medina, J., Ramírez San José, J., & Murillo Lorente, V. (2020). Efectividad de los jugadores de fútbol sala según sus posiciones. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 37, 147-151.
- Amani-Shalamzari, S., Khoshghadam, E., Donyaei, A., Parnow, A., Bayati, M., & Clemente, F. M. (2019). Generic vs. small-sided game training in futsal: Effects on aerobic capacity, anaerobic power and agility. *Physiology & Behavior*, 204, 347-354. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.03.017>
- Amorim, A. C., do Nascimento Junior, J. R. A., Contreira, A. R., Granja, C. T. L., & Vieira, J. L. L. (2020). O autoconceito é um atributo interveniente no estilo de liderança de treinadores de futebol sala de alto rendimento? *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 15(1), 7-11.
- Barbero-Alvarez, J. C., Subiela, J. V., Granda-Vera, J., Castagna, C., Gómez, M., & Del Coso, J. (2015). Aerobic fitness and performance in elite female fútbol sala players. *Biology of Sport*, 32(4), 339. <https://doi.org/10.5604/20831862.1189200>
- Bortolini, C. M., & Soares, B. H. (2018). Análise da origem e incidência dos gols de 2ª trave no Fútbol sala. *RBFF-Revista Brasileira de Fútbol sala e Futebol*, 10(41), 751-758.
- Caetano, F. G., de Oliveira, M. J., Marche, A. L., Nakamura, F. Y., Cunha, S. A., & Moura, F. A. (2015). Characterization of the sprint and repeated-sprint sequences performed by professional futsal players, according to playing position, during official matches. *Journal of Applied Biomechanics*, 31(6), 423-429. <https://doi.org/10.1123/jab.2014-0159>
- Campos, F. A., Pellegrinotti, Í. L., Pasquarelli, N. B., Rabelo, N. F., SantaCruz, R. A., & Gómez, M. Á. (2015). Effects of game-location and quality of opposition in futsal league. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 598-607. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868817>
- Carolina-Paludo, A., Nunes-Rabelo, F., Maciel-Batista, M., Rúbila-Maciel, I., Peikrizswili-Tartaruga, M., & Simões, A. C. (2020). Game location effect on pre-competition cortisol concentration and anxiety state: A case study in a futsal team. *Revista de Psicología del Deporte*, 29(1), 105-112.
- Castillo-Rodríguez, A., Madinabeitia, I., Castillo-Díaz, A., Cárdenas, D., & Alarcón, F. (2018). The impulsivity determines the role performed by futsal players. *Revista de Psicología del Deporte*, 27(2), 181-188.
- Cuasapud, D. A., & Hurtado, H. (2018). Impacto del primer gol: Copa Mundial Fútbol sala FIFA Colombia 2016. *RBFF-Revista Brasileira de Fútbol sala e Futebol*, 10(40), 544-549.
- da Silva Barbosa, A. K., da Silva Caldas, E., da Silva, D. M. B., Araújo, M. L., & Navarro, A. C. (2019). Avaliação de hábitos alimentares de uma equipe de fútbol sala feminino. *RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 13(79), 283-288.

- de Freitas, V. H., Rinaldo, M., Turquino, G. G., Miloski, B., & Ramos, S. D. P. (2019). Training aimed at the development of power and physical performance of futsal players. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 21, e60119. <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2019v21e60119>
- de Oliveira Bueno, M. J., Caetano, F. G., de Souza, N. M., Cunha, S. A., & Moura, F. A. (2020). Variability in tactical behavior of futsal teams from different categories. *PLoS one*, 15(3), e0230513. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230513>
- Farhani, F., Rajabi, H., Negaresh, R., Ali, A., Shalamzari, S. A., & Baker, J. S. (2019). Reliability and validity of a novel futsal special performance test designed to measure skills and anaerobic performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(8), 1096-1102. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2018-0850>
- García-Angulo, A., & García-Angulo, F. J. (2018). Análisis de los saques de esquina en relación con el rendimiento en la UEFA Euro fútbol sala 2016. *Journal of Sport & Health Research*, 10(3), 403-414.
- Giani, G., Soares, G. F., & da Silva, S. A. (2018). Análise dos parâmetros técnico-tático dos gols da liga espanhola de futebol sala 2015/2016. *RBFF-Revista Brasileira de Futebol sala e Futebol*, 10(36), 69-76.
- Giulano, F. M., de Oliveira Bueno, M. J., Marche, A. L., Nakamura, F. Y., Cunha, S. A., & Moura, F. A. (2015). Characterization of the sprint and repeated-sprint sequences performed by professional futsal players, according to playing position, during official matches. *Journal of Applied Biomechanics*, 31(6), 423-429. <https://doi.org/10.1123/jab.2014-0159>
- Gómez Ruano, M. Á., Méndez-Domínguez, C., Indaburu, A., & Travassos, B. (2018). Goal effectiveness after players' dismissals in professional futsal teams. *Journal of Sports Sciences*, 37(8), 857-863. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1531498>
- Gómez, M. Á., Moral, J., & Lago, C. (2015). Multivariate analysis of ball possessions effectiveness in elite futsal. *Journal of Sports Sciences*, 33(20), 2173-2181. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1075168>
- Guachi Flores, M. J., & Cerón Ramírez, J. C. (2019). Diferencias biomecánicas del doble penal en fútbol sala entre deportistas de alto rendimiento y novatos. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 24(254), 24-32.
- Hulka, K., & Weisser, R. (2017). The influence of the number of players on workload during small-sided games among elite futsal players. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 45-48.
- Ibáñez Pérez, R., Huerta López, G., & Meroño, A. J. (2020). Cuantificación de carga interna del entrenamiento en jugadores profesionales de fútbol sala. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 75-86. <https://doi.org/10.6018/spork.431161>
- Iedynak, G., Galamandjuk, L., Koryahin, V., Blavt, O., Mazur, V., Mysiv, V., & Gurtova, T. (2019). Locomotor activities of professional futsal players during competitions. *Journal of Physical Education and Sport*, 19, 813-818.
- Lago, C., Jiménez, A., Padrón, A., Mecías, M., & Rey, E. (2020). Perceptions of the technical staff of professional teams regarding injury prevention in Spanish national futsal leagues: a cross-sectional study. *PeerJ*, 8, e8817. <https://doi.org/10.7717/peerj.8817>
- Lago, C., Rey, E., Padrón, A., Prieto, J., & Garcia, J. (2020). The relative age effect in professional futsal players. *Journal of Human Kinetics*, 72(1), 173-183. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0105>
- Méndez Domínguez, C., Gómez Ruano, M. A., & Ruiz-Pérez, L. M. (2019). Influencia del momento crítico desfavorable en la aparición del 5vs4+p en fútbol sala de élite. *Journal of Sports Training*, 3(2), 3-11.
- Méndez-Domínguez, C., Gómez-Ruano, M. A., Ruiz-Pérez, L. M., & Travassos, B. (2019a). Goals scored and received in 5vs4 GK game strategy are constrained by critical moment and situational variables in elite futsal. *Journal of Sports Sciences*, 37(21), 2443-2451. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1640567>
- Méndez, C., Gómez, M. A., Ruiz, L. M., & Travassos, B. (2019b). Goalkeeper as an outfield player: shooting chances at critical moments in elite futsal. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(2), 179-191. <https://doi.org/10.1080/24748668.2019.1581967>
- Méndez, C., Travassos, B., Santos, J., Ribeiro, J. N., & Gonçalves, B. (2019). Attacking profiles of the best ranked teams from elite futsal leagues. *Frontiers in psychology*, 10, 1370. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01370>
- Miloski, B., de Freitas, V. H., Nakamura, F. Y., de Andrade Nogueira, F. C., Bara-Filho, M. (2016). Physical fitness, muscle damage and hormonal status. *Journal of Strength and Conditioning Research: The Research Journal of the NSCA*, 30(6), 1525-1533. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001270>
- Moore, R., Bullough, S., Goldsmith, S., & Edmondson, L. (2014). A systematic review of futsal literature. *American Journal of Sport Science and Medicine*, 2(3), 108-116.
- Nakamura, F. Y., Pereira, L. A., Cal Abad, C. C., Kobal, R., Kitamura, K., Roschel, H., & Loturco, I. (2016a). Differences in physical performance between U-20 and senior top-level Brazilian futsal players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(11), 1289-1297.
- Nakamura, F. Y., Pereira, L. A., Rabelo, F. N., Ramirez-Campillo, R., & Loturco, I. (2016b). Faster futsal players perceive higher training loads and present greater decreases in sprinting speed during the pre-season. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(6), 1553-1562. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001257>
- Nascimento Júnior, J. R. A. D., Granja, C. T. L., Silva, A. A. D., Fortes, L. D. S., Gonçalves, M. P., Oliveira, D. V. D., & Fiorese, L. (2019). Association between basic psychological needs of the self-determination theory and perception of group cohesion among high-performance futsal athletes. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 21, e57369.
- Nascimento Junior, J. R. A., Nickenig Vissoci, J. R. N., Codonhato, R., de Sousa Fortes, L., Vicentine de Oliveira, D., Pestillo Oliveira, L., Viera do Nascimento, J., & Fiorese, L. (2018). Effect of the coaches' leadership style perceived by athletes on team cohesion among elite Brazilian futsal players. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 18(3), 252-267.
- Nascimento Junior, J.R.A., Vissoci, J.R.N., Lavallee, D., Codonhato, R., Do Nascimento, J. V., & Vieira, L. F. (2017). The mediating role of basic needs satisfaction on the relationship of perfectionism traits and team cohesion among elite futsal athletes. *International Journal Sport Psychology*, 48, 591-609. <https://doi.org/10.7352/IJSP.2017.48.591>
- Naser, N., & Ali, A. (2016). A descriptive-comparative study of performance characteristics in futsal players of different levels. *Journal of Sports Sciences*, 34(18), 1707-1715. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1134806>
- Nunes, R. F. H., Buzzachera, C. F., Almeida, F. A. M., Da Silva, J. F., Flores, L. J. F., & Da Silva, S. G. (2016). Relationships between isokinetic muscle strength, measures of aerobic fitness, single sprint performance, and repeated sprint ability in elite futsal players. *Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche*, 175(5), 205-13.
- Palazón, M. A., Ortega, E., & García-Angulo, A., (2015). Análisis bibliométrico de la producción científica en el fútbol sala. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 4(2), 19-24. <https://doi.org/10.6018/242901>
- Pascual Verdú, N., Álvarez Amorós, A., Carbonell Martínez, J. A., & Pérez Turpin, J. A. (2019). Análisis de patrón gol en competición de fútbol sala: 1ª División y 2ª División B. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 35, 364-368.
- Paz-Franco, A., Rey, E., & Barcala-Furelos, R. (2017). Effects of 3 different resistance training frequencies on jump, sprint, and repeated sprint ability performances in professional futsal players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(12), 3343-3350. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001766>
- Pelana, R., Maulana, A., Winata, B., Widiastuti, W., Sukur, A., Kuswahyudi, K., & Hermawan, R. (2019). Effect of contrast water therapy on blood lactate concentration after high-intensity interval training in elite futsal players. *Physiotherapy Quarterly*, 27(3), 12-19. <https://doi.org/10.5114/pq.2019.86463>
- Sánchez-Sánchez, J., Bishop, D., García-Unanue, J., Ubago-Guisado, E., Hernando, E., López-Fernández, J., ... & Gallardo, L. (2018). Effect of a Repeated Sprint Ability test on the muscle contractile properties in elite futsal players. *Scientific Reports*, 8(1), 1-8. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-35345-z>
- Sarmento, H., Bradley, P., Anguera, M. T., Polido, T., Resende, R., & Campaniço, J. (2016). Quantifying the offensive sequences that result in goals in elite futsal matches. *Journal of Sports Sciences*, 34(7), 621-629. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1066024>

- Sarmiento, H., Bradley, P., & Travassos, B. (2015). The transition from match analysis to intervention: optimising the coaching process in elite futsal. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 471-488. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868807>
- Sezen-Balçıkanlı, G., & Sezen, M. (2017). Professional sports and empathy: relationship between professional futsal players' tendency toward empathy and fouls. *Physical Culture and Sport. Studies and Research*, 73(1), 27-35. <https://doi.org/10.1515/pcssr-2017-0003>
- Vieira, L. H. P., Doğramacı, S. N., Barbieri, R. A., Milioni, F., Moura, F. A., Andrade, V. L. D., & Santiago, P. R. P. (2016). Preliminary results on organization on the court, physical and technical performance of Brazilian professional futsal players: comparison between friendly pre-season and official match. *Motriz: Revista de Educação Física*, 22(2), 80-92. <https://doi.org/10.1590/S1980-6574201600020011>
- Wilke, C. F., Ramos, G. P., Pacheco, D. A., Santos, W. H., Diniz, M. S., Gonçalves, G. G., Bouzas Marins, J. C., Penna Wanner, S., & Silami-Garcia, E. (2016). Metabolic demand and internal training load in technical-tactical training sessions of professional futsal players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(8), 2330-2340. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001321>
- Wilke, C. F., Wanner, S. P., Santos, W. H., Penna, E. M., Ramos, G. P., Nakamura, F. Y., & Duffield, R. (2020). Influence of faster and slower recovery-profile classifications, self-reported sleep, acute training load, and phase of the microcycle on perceived recovery in futsal players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(aop), 1-6. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0201>

Mood response in training and rest condition in veteran endurance runners with a negative addiction to running: a pilot study

Respuesta al estado de ánimo, al entrenamiento y al descanso en corredores veteranos con adicción negativa a la carrera

Pedro Ángel Latorre-Román¹, Juan Antonio Párraga-Montilla¹,
Felipe García-Pinillos^{2,3}, Jesús Salas-Sánchez⁴

1 Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Universidad de Jaén. España.

2 Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de Granada. España.

3 Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile.

4 Universidad Autónoma de Chile.

CORRESPONDENCIA:

Pedro Ángel Latorre Román
platorre@ujaen.es

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Latorre-Román, P.A., Párraga-Montilla, J.A., García-Pinillos, F., & Salas-Sánchez, J. (2021). Mood response in training and rest condition in veteran endurance runners with a negative addiction to running: a pilot study. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 477-484. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1641>

Recepción: noviembre 2020 • Aceptación: abril 2021

Abstract

To analyze how mood status of veteran endurance athletes is modified in training and resting days, according to addiction level toward endurance running. 30 veteran endurance athletes participated in this study (age=40.53±8.20 years). The *Negative Addiction Scale* (NAS) and the *Profile of Mood Status* (POMS) were used. Participants were classified like an addicted when obtained a score ≥ 5 in NAS. Athletes performed the POMS in non-successive days, 4 training days and 4 resting days. The addicted athletes significantly increased ($p < .05$) the scores in tension, depression and anger in resting days. In non-addicted group, the tension is significantly increased ($p = .015$) in resting days, Non-addicted group showed in resting days, significant lower values ($p < .05$) in tension, depression, fatigue and anger than addicted group. Non-addicted athletes showed an iceberg profile in training and resting days, while addicted athletes only in training days. Significant correlations ($p < .05$) were found between NAS and tension, depression, fatigue and anger in resting days. The veteran endurance athletes with negative addiction to running modify the mood state in resting days, even when the rest is planned, and an increase in tension, depression, and anger values is produced.

Key words: anger, depression, fatigue, running.

Resumen

El objetivo de este estudio ha sido analizar la modificación del estado de ánimo en corredores veteranos los días que entrenan y descansan, en relación a su nivel de dependencia a la carrera de resistencia. Han participado 30 atletas veteranos de resistencia (edad=40.53±8.20 años). Se emplearon la *Negative Addiction Scale* (NAS) y el *Profile of Mood Status* (POMS). Los atletas se clasificaron como adictos con una puntuación ≥ 5 en la escala NAS. Los atletas cumplieron el cuestionario POMS de manera no consecutiva 4 días de entrenamiento y 4 días de descanso durante un mes. Los atletas adictos experimentan un incremento significativo ($p < .05$) de la tensión, la depresión y la cólera los días de descanso. En el grupo no adicto la tensión se incrementa de manera significativa ($p = .015$) en los días de descanso. En los días de descanso, el grupo no adicto muestra de manera significativa ($p < .05$) menores valores de tensión, depresión, fatiga y cólera que el grupo adicto. Los atletas no adictos muestran un perfil iceberg los días de entrenamiento y descanso, los atletas adictos sólo los días de entrenamiento. Se observan correlaciones significativas ($p < .05$) entre la escala NAS y la tensión, depresión, fatiga y cólera los días de descanso. Los corredores de resistencia con adicción negativa a la carrera modifican su estado de ánimo en los días que descansan, incluso estando el descanso programado, incrementando la depresión, la cólera y la tensión.

Palabras clave: cólera, depresión, fatiga, corredores.

Introduction

In the last few years, there has been an important increase in the participation of veteran runners in endurance races (Wilhelm, 2014). Running as an activity to improve health and personal performance has become increasingly widespread among the recreational population. Today, the number of participants in popular endurance races has increased, along with the number of organized running races. For instance, in the half marathon of Valencia 2020, Spain, 19,076 runners (19.51% women) finished the race. The popular phenomenon of running is due, among other factors, to the satisfaction of physical and psychological health needs, goal achievement, tangible rewards, social influences, and easy availability (Carmack, & Martens, 1979).

In addition, physical exercise is both physically and psychologically beneficial for health (Castillo et al., 2005; Garzón et al., 2005; Reynaga-Estrada et al., 2016). One of these benefits is related to the mood, which improves after training in both active and non-active people (Bonet et al., 2017). However, despite these benefits, some people can train without limits, in unhealthy and compulsive degrees, to make exercise in some cases harmful (Glass et al., 2004; Hausenblas, & Symons, 2002; Ruiz-Juan et al., 2016; Szabo, 2000) and addictive.

In the field of sports addiction, it is necessary to differentiate two concepts, on the one hand, the positive addiction that Glasser (1976) defines as physically and psychologically benign changes produced by regular physical exercise. On the other hand, the negative addiction, characterized by three fundamental consequences: (i) it is used as a technique for coping rather than seeking rewarding stimuli, (ii) is associated with the onset of withdrawal symptoms and, (iii) interferes with work and social and family responsibilities (Morgan, 1979). Another important phenomenon that characterizes addiction to physical activity is that it substitutes other types of behaviors (e.g., work, relationships with the family and children and health habits), which is why it interferes extraordinarily in the life of the addict. Therefore, dependence on sports practice can lead to a reduction in quality of life (Landolfi, 2013; Reynaga-Estrada et al., 2016; Salas et al., 2013) affecting physical health (e.g., running while injured or sick despite the medical) and psychosocial, with deterioration of social and personal life and processes of anxiety and concentration (Bamber et al., 2000; Meeusen et al., 2006).

Deprivation of physical exercise has been a strategy used for the analysis of addiction to it, thus the

diagnostic criteria include the so-called withdrawal symptoms, expressed as the deterioration of mood status in the situation of interruption of physical exercise (Guszkowska, 2012). Symptoms of addiction (e.g., anxiety, restlessness, a feeling of guilt, tension and discomfort, apathy, nausea, lack of appetite, insomnia and headaches) appear in athletes within 24 to 36 hours after missing a training session planned (Aidman & Woollard, 2003). Profile of Mood States (POMS) is commonly used to measure mental health in athletes (Rowley et al., 1995). Morgan (1980) established an iceberg-type mood profile as a characteristic of elite athletes and depicted a graph showing high vigor scores well above tension, depression, hostility, fatigue and confusion. Athletes with below-norm scores on the Tension, Depression, Confusion, Anger, and Fatigue scales, and above Force, are said to have a positive profile that graphically represents an iceberg (Rowley et al., 1995).

Various studies have examined the consequences of the deprivation of physical exercise in different groups of subjects, from students to various athletes such as cyclists, runners and swimmers, with different deprivation protocols from 24 h to 14 days (Berczik et al., 2014; Egorov, & Szabo, 2013; Landolfi, 2013; Márquez, & De la Vega, 2015; Nogueira et al., 2017; Parastatidou et al., 2014), indicating mood disorders such as increased anxiety, fatigue, depression, mental confusion, tension, reduced self-esteem and vigor. Most of these studies do not specify an essential aspect that could affect mood modification in the absence of physical exercise, such as the degree of prior dependence of the subject, an aspect that could more accurately determine the severity of symptoms and consequences of deprivation; especially in veteran athletes who could present high levels of socio-family and work responsibilities. Therefore, the objective of this study is to analyze the change in mood status in experienced veteran runners in both resting and training days, in relation to their level of dependence on endurance running.

Material and methods

Participants

Thirty subjects, 28 men and 2 women, with a mean age of 40.53 ± 8.20 years, voluntarily participated in this study. The athletes were recruited from different athletic clubs in Andalucía (Spain). The sample size is similar to previous studies (Hausenblas et al., 2008; Weinstein et al., 2007). All subjects filled out a prior

consent and voluntary participation form in this study. Inclusion criteria were: (i) three or more years of experience in running; (ii) veteran athletes (> 35 years) as athletic categories of the Royal Spanish Athletics Federation; (iii) not have any cognitive disease or intellectual disability; (iv) train regularly, at least, three 3 running sessions per week (athletes who had been away from sports for more than a week for some reason were excluded from the sample). The study was carried out in compliance with the standards of the Declaration of Helsinki (version 2008) and following the guidelines of the European Community for Good Clinical Practice (111/3976/88 of July 1990), as well as the Spanish legal framework for clinical research in humans (Royal Decree 561/1993 on clinical trials) and the reference to the Declaration of Helsinki (2013). Informed consent and the study were approved by the Bioethics Committee of the University of Jaén.

Materials and testing

To analyze addiction to endurance running, the *Negative Addiction Scale* (NAS) was used (Hailey, & Bailey, 1982). The instrument evaluates the psychological aspects of the negative dependence on career practice through a range of 13 items, assigning a score to each item (0 or 1); obtaining a scale of 14 points. High values are associated with higher levels of negative addiction. To define when athletes had negative symptoms of exercise addiction, a cut-off point of 5 points was used (Modolo et al., 2011), athletes with values above this score were placed in the symptoms of negative addiction. For this study, a Spanish translation of the original version of the *Negative Addiction Scale* (Hailey, & Bailey, 1982) has been made. The scale has been translated using the reverse translation strategy (Hambleton, 1996). During this process, the original scale was translated into Spanish by a group of translators and, later, another group translated the scale back to the original language. The accuracy of the translation was judged according to the degree of coincidence with the original version. In this study, a Cronbach's Alpha value of 0.744 was obtained.

Mood was assessed through the POMS (McNair et al., 1971) in the 29-item version, adapted and validated in Spanish (Fuentes et al., 1995). In this version, the dimensions that make up the test are as follows: tension, anger, vigor, fatigue and depression. The scale score is between 0 to 4 points in each item. In this study, a Cronbach's Alpha value of 0.794 was obtained.

The Borg scale (1962) was used to assess the rating of perceived exertion (RPE) after training. In addition,

a sociodemographic questionnaire carried out ad hoc was used, which included aspects related to age, sex, studies, marital status, occupation, years of training, if federated, duration of the sessions, number of sessions and if you had personal trainer.

Procedure

In a self-administered and individual way, the participant filled out the NAS and sociodemographic questionnaire, respecting the confidentiality of the data and clarifying the doubts that arose. Participants were instructed to fill out 8 forms on the POMS scale non-consecutively, 4 days of training and 4 days of rest within one month. In both cases, they would be filled out just before bed, at the end of the day. This procedure of analysis of the mood in the days of absence of training and rest was adjusted to the type of training that this type of athletes carry out, which, not being professional athletes, did not present rigorous training routines, so, it is difficult to know exactly training and rest days well in advance. Furthermore, unlike other training deprivation studies (Berlin et al., 2006; Conboy, 1994; Glass et al., 2004; Mondin et al., 1996) that used an acute (24h) or chronic withdrawal from training (14 days); the novel procedure of this study has been the monitoring of the state of mind for a month on days of absence and the presence of programmed training, known and freely chosen by the subject.

Statistical analysis

The analysis statistical data was performed using the statistical program SPSS., V.19.0.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, USA). Data are shown in descriptive statistics of mean, standard deviation and percentage. Tests of normal distribution and homogeneity (Kolmogorov-Smirnov and Levene's respectively) were conducted on all data before analysis. The Chi square test and the T test were used to analyze the homogeneity of groups in relation to the sociodemographic variables. The comparison between groups differentiated according to the NAS scale was performed using the U Mann-Whitney test and the Wilcoxon test to analyze the differences in each group between days of rest and training in the POMS scale. Spearman correlation was performed between the NAS scale and the dimensions of the POMS scale on training and rest days. Additionally, effect sizes for group differences were expressed as Cohen's *d* (Cohen, 1988); effect sizes are reported as: trivial (<0.2), small (0.2-0.49), medium (0.5-0.79), and large (≥ 0.8) (Cohen, 1988). The significance level was set at $p < 0.05$.

Results

Table 1 shows the sociodemographic information of the athletes classified regarding to the NAS scale. Significant differences ($p < .001$) were found on the NAS scale between the group of athletes addicted to endurance running (6.78 ± 1.84) and non-addicted (2.18 ± 1.37). Between-group significant differences ($p = .001$) were also found in the age, with lower years old for the addicted group. No significant differences were found in the rest of the sociodemographic variables ($p \geq .05$).

Table 2 shows the results of the different dimensions of the POMS scale on days with training and without training in the athletes addicted and non-addicted to endurance running. Addicted athletes experienced a significant increase ($p < .05$) in tension, depression and anger on resting days. In the non-addicted group, the tension on resting days increased significantly ($p = .015$). In both groups, fatigue on resting days was significantly reduced ($p < .01$). On resting days, the non-addicted group showed significantly ($p < .05$) lower values of tension, depression, fatigue and anger than the addicted group.

Table 1. Sociodemographic variables in runners addicted and non-addicted to the endurance running.

		Addicted n = 14	Non-addicted n = 16	p-value	Cohen's d
NAS scale. Mean (DT)		6.78 (1.84)	2.18 (1.37)	<.001	2.965
Age (years). Mean (DT)		35.64 (7.04)	44.81 (6.72)	.001	1.381
Educational level n (%)	No studies	2 (14.3)	0 (0.0)	.156	0.212
	Primary studies	0 (0.0)	2 (12.5)		0.226
	Secondary studies	2 (14.3)	5 (31.3)		0.124
	University studies	10 (71.4)	9 (56.2)		0.016
Marital status n (%)	Single	6 (42.9)	2 (12.5)	.130	0.135
	Married / in couple	8 (57.1)	13 (81.3)		0.072
	Widower	0 (0.0)	1 (6.2)		0.224
Occupation n (%)	Works	9 (64.3)	12 (75)	.523	0.044
	Doesn't work	5 (35.7)	4 (25.0)		0.034
Years of training n (%)	> 3	2 (14.2)	4 (25.0)	.703	0.099
	4 to 12	6 (42.9)	7 (43.8)		0.024
	More than 12	6 (42.9)	5 (31.2)		0.03
Personal trainer n (%)	Yes	4 (28.6)	4 (25)	.825	0
	Not	10 (71.4)	12 (75)		0.028
Federated n (%)	Yes	7 (50.0)	3 (18.8)	.070	0.113
	Not	7 (50.0)	13 (81.2)		0.090
Session duration n (%)	41-60 minutes	7 (50.0)	8 (50.0)	1.000	0.020
	> 60 minutes	7 (50.0)	8 (50.0)		0.020
Number of sessions per week. Mean (DT)		4.71 (0.82)	4.69 (1.01)	.938	0.022

DT (standard deviation).

Table 2. Dimensions of the POMS scale on the days with training and without training in athletes addicted and non-addicted to endurance running.

	Addicted		p-value	Cohen's d	Non-addicted		p-value	Cohen's d
	Training Mean (DT)	Break Mean (DT)			Training Mean (DT)	Break Mean (DT)		
Borg (6-20)	14.52 (1.62)	NA			13.67 (1.75)	NA		
Tension	0.66 (0.79)	1.38 (1.06)	.011	0.770	0.38 (0.33)	0.59 (0.36) *	.015	0.608
Depression	0.16 (0.22)	0.73 (0.94)	.022	0.835	0.04 (0.06)	0.04 (0.06) *	.878	0
Vigor	2.15 (0.78)	1.51 (0.79)	.096	0.815	1.75 (0.78)	1.70 (0.78)	.501	0.064
Fatigue	1.24 (0.74)	0.62 (0.53)	.006	0.963	0.95 (0.51)	0.23 (0.19) *	.001	1.870
Anger	0.19 (0.28)	0.92 (0.95)	.002	1.042	0.11 (0.14)	0.19 (0.25) *	.239	0.394

* significant differences ($p < .05$) with addicted group. DT (standard deviation). NA. Not applicable.

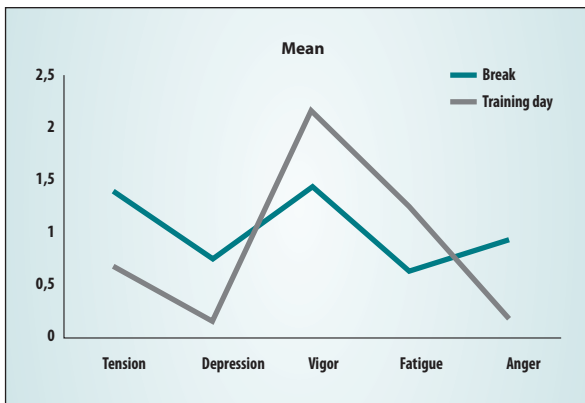


Figure 1. Mood Profile (POMS) on training and resting days in the addicted runners.

Figure 1 shows the mood profile of the addicted runners on training and resting days. It can be seen that the vigor is lower on resting days, a circumstance that is reversed in the group of non-addicted (Figure 2). Non-addicted athletes display an iceberg profile on training and resting days, but the addicted athletes only on training days.

Table 3 shows spearman correlation between the NAS scale and the POMS on training and resting days noted significant correlations ($p < .05$) between the NAS scale and tension, depression, fatigue and cholera on resting days, with no significant association being found with training days. Another correlation obtained in this study is the one found between the NAS scale and age ($r = -.516$, $p = .003$).

Table 3. Spearman correlation between the NAS scale and the POMS on training and resting days.

	Training	Break
Tension	.088	.456 *
Depression	.096	.657 **
Vigor	.307	-.292
Fatigue	.114	.373 *
Anger	.152	.416 *

* $p < .05$, ** $p < .01$

Discussion

The main finding of this study is to analyze the change in mood status in experienced veteran runners in both resting and training days, in relation to their level of dependence on endurance running. These changes were more important in the runners who had negative running addiction, with significant increases in depression, anger and tension in resting days; while fatigue is significantly reduced in both groups during resting. On resting days, the non-addicted group

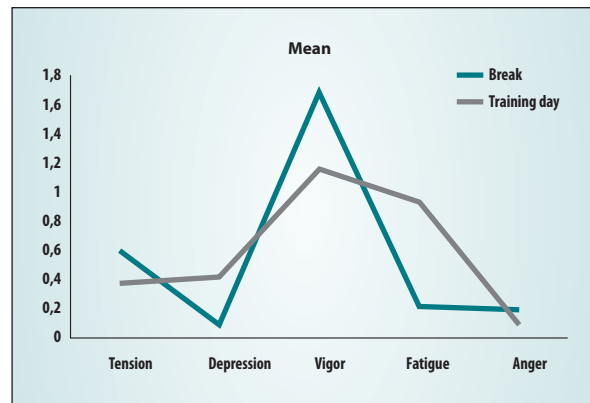


Figure 2. Mood Profile (POMS) on training and resting days in the non-addicted runners.

obtained significantly lower values in the dimensions of tension, depression, fatigue and anger than the addicted group. The classic iceberg profile, typical for healthy athletes (Brandt et al., 2017; Morgan, & Costill, 1997), is clearly seen in non-addicted athletes on resting and training days and in addicted athletes on training days; however, on resting days, addicted athletes show a W profile, where vigor shows values similar to tension and anger, above fatigue and depression. These data corroborate the hypothesis of how sport can influence mood status. The absence of the iceberg profile on resting days in addicted athletes could help to explain the dependence on endurance running through the POMS. These findings were especially relevant considering that the experimental procedure used a scheduled registry, known and controlled by the athlete, at medium term (one month), unlike previous training deprivation studies (Berczik et al., 2014; Egorov, & Szabo, 2013; Landolfi, 2013; Márquez & De la Vega, 2015; Parastatidou et al., 2014).

In a similar study, Aidman and Woolard (2003) using a controlled randomized trial, after deprivation of a scheduled training day, the exercise deprived group significantly reported withdrawal symptoms such as depression, reduced vigor and increased tension, anger, fatigue, and confusion (as measured by the POMS), as well as increased resting heart rate within 24 h after the missed training session. The control group that continued with the training showed no changes in mood or heart rate. But the most important of the contributions from the study by Aidman and Woolard (2003) was that the subjects with higher scores in addiction to physical exercise (*Running Addiction Scale*, RAS) experienced further changes in the mood status, which is in consonance with the findings reported by the current study. In addition, correlations between scores of RAS and magnitude of increases in tension, anger, confusion, the depression and the heart rate

ranged between $r = .46-.58$. Results that also coincide with what was obtained in this study in which the NAS scale shows significant correlations with tension, depression, fatigue and anger that range from $r = .37$ to $r = .65$. Likewise, 2-week withdrawal of exercise provoked an increase of negative mood in athletes; the exercise addiction group showed an increase in depression, confusion, anger, fatigue and decreased vigor mood that improved post-exercise (Antunes et al., 2016).

These results suggest that the severity of withdrawal symptoms may be associated with the degree of negative running addiction. Therefore, the risk of addiction to exercise is positively correlated with the deterioration of mood and the time of participation in sports (Guszkowska, 2012). Likewise, Krivoschekov and Lushnikov (2017) noted that the athlete's functional state during exercise deprivation is an important predictor for exercise dependence. However, Modolo et al. (2011) using the NAS scale and the POMS, reported no significant differences in mood on a resting day in athletes with and without negative running addiction.

It has also been suggested that withdrawal symptoms only occur when physical activity cannot be performed at the time it was planned. If the subject has not planned to run in one or two days, the withdrawal syndrome does not appear (Berczik et al., 2012; Sachs, & Pargman, 1985; Szabo et al., 2015). However, this study shows the opposite with endurance runners, especially those with negative addictions, showing alterations in their mood even on planned resting days.

Other studies with different athletes endorse the hypothesis of mood disorders when athletes are deprived of exercise, a circumstance possibly due to alterations in the Autonomous Nervous System (Bonet et al., 2017; Glass et al., 2004; Guerra et al., 2017; Hausenblas et al., 2008; Weinstein et al., 2007). In this regard, throughout the period of deprivation of physical exercise, the addicted group shows low levels of anandamide at all time-points evaluated and a modest increase in β -endorphin post-exercise (Antunes et al., 2016).

Therefore, physical exercises demonstrate the most obvious pattern of withdrawal-related symptoms mainly associated to mood disturbances (Fernandez et al., 2020). In this regard, mood can play a very important role in the development of dependence

on physical exercise (Costa et al., 2013). According to Modolo et al. (2009) and Latorre et al. (2016) the type of sport influences the prevalence of dependence on physical exercise, thereby, individual sports practitioners present worse mood and quality of life than those of collective sports.

With a prevalence of 20.89%, negative addiction can represent a major health problem in veteran athletes, affecting their quality of life (Salas et al., 2013). In any case, in this study and in line with Costa et al. (2013), age inversely correlates with addiction to physical exercise. Costa et al. (2013) also report that the reduction in dependence on physical exercise with age could be due to the parallel decrease in the level of physical activity. In the case of this study, this cause could not explain the inverse correlation of NAS with age since there are no significant differences in the number and duration of weekly training sessions in addicted and non-addicted athletes. Other aspects related to the type of motivations associated with endurance running, not analyzed in this study, could influence the inverse correlation between age and endurance running addiction.

As the most important limitation of this study, the authors would remark the lack of a specific analysis by sex. Moreover, with a small sample size, our findings must be interpreted with maximal caution. Future studies should provide more information in this regard.

This research has a relevant practical application, according to (Fernandez et al., 2020), the analysis of short-term abstinence may be of relevant importance as a clinical intervention for behavioral addictions. Moreover, these results should serve as a warning sign for amateur runners, coaches and physician of the presence of symptoms of physical exercise dependence.

Conclusions

Endurance runners with negative running addiction change their mood status on resting days, even when the rest is scheduled, increasing depression, anger and tension. The analysis of mood status alterations in athletes, and particularly in runners, could be an early indicator of the risk of negative addiction to physical exercise, in this case to endurance running.

REFERENCES

- Aidman, E.V., & Woollard, S. (2003). The Influence of Self-Reported Exercise addiction on Acute Emotional and Physiological Responses to Brief Exercise Deprivation. *Psychology of Sport and Exercise*, 4(3), 225-36. doi.org/10.1016/S1469-0292(02)00003-1
- Antunes, H. K. M., Leite, G. S. F., Lee, K. S., Barreto, A. T., Dos Santos, R. V. T., De Sá Souza, H., Tufik, S., & de Mello, M. T. (2016). Exercise deprivation increases negative mood in exercise-addicted subjects and modifies their biochemical markers. *Physiology & behavior*, 156, 182-190. Doi: 10.1016/j.physbeh.2016.01.028
- Bamber, D. J., Cockerill, I. M., Rodgers, S., & Carroll, D. (2000). "It's Exercise or Nothing": A Qualitative Analysis of Exercise Dependence. *British Journal of Sports Medicine*, 34(6), 423-430. Doi: 10.1136/bjbm.34.6.423
- Berczik, K., Szabó, A., Griffiths, M.D., Kurimay, T., Kun, B., Urbán, R., & Demetrovics, Z. (2012). Exercise Addiction: Symptoms, Diagnosis, Epidemiology, and Etiology. *Substance Use & Misuse*, 47, 403-17. https://doi.org/10.3109/10826084.2011.639120
- Berczik, K., Griffiths, M., Szabo, A., Kurimay, T., Kokonyei, G., Urbán, R., & Demetrovics, Z. (2014). Exercise addiction-the emergence of a new disorder. *Australasian Epidemiologist*, 21(2), 36.
- Berlin, A. A., Kop, W. J. y Deuster, P. A. (2006). Depressive mood symptoms and fatigue after exercise withdrawal: the potential role of decreased fitness. *Psychosomatic Medicine*, 68, 224-30. https://doi.org/10.1097/01.psy.0000204628.73273.23
- Bonet, J., Parrado, E., & Capdevila, L. (2017). Efectos agudos del ejercicio físico sobre el estado de ánimo y la HRV / Acute Effects of Exercise on Mood And HRV. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 17(65), 85-100. https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.65.006
- Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14, 377-381. https://doi.org/10.1249/00005768-198205000-00012
- Brandt, R., Bevilacqua, G. G., & Andrade, A. (2017). Perceived sleep quality, mood states, and their relationship with performance among Brazilian elite athletes during a competitive period. *Journal of strength and conditioning research*, 31(4), 1033-1039. Doi: 10.1519/JSC.0000000000001551
- Castillo, M., Ortega, F. B., & Ruiz, J. (2005). Mejora de la forma física como terapia antienviejamiento. *Medina Clínica*, 124 (4),146-155. Doi: 10.1157/13071011
- Carmack, M. A., & Martens, R. (1979). Measuring commitment to running: A survey of runner's attitudes and mental states. *Journal of Sport Psychology*, 1(1), 25-42. https://doi.org/10.1123/jsp.1.1.25
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. https://doi.org/10.1234/12345678
- Conboy, J. K. (1994). The Effects of Exercise Withdrawal On Mood States In Runners. *Journal of Sport Behavior*, 17 (3), 188-203.
- Costa S., Hausenblas H., Oliva P., Cuzzocrea F., & Larcan R. (2013). The role of age, gender, mood states and exercise frequency on exercise dependence. *Journal of Behavioral Addictions*, 2(4), 1-8. Doi: 10.1556/JBA.2.2013.014
- Egorov, A., & Szabo, A. (2013). The exercise paradox: an interactional model for a clearer conceptualization of exercise addiction. *Journal of Behavioral Addictions*, 2(4), 199-208. Doi: 10.1556/JBA.2.2013.4.2
- Fernandez, D. P., Kuss, D. J., & Griffiths, M. D. (2020). Short-term abstinence effects across potential behavioral addictions: A systematic review. *Clinical Psychology Review*, 76, 101828. https://doi.org/10.1016/j.cpr.2020.101828
- Fuentes, I., Balaguer, I., Meliá, J. L. y García-Merita, M. (1995). Forma abreviada del Perfil de Estado de Ánimo (POMS). En E. Cantón (Comp.). *V Congreso Nacional de Psicología de la Actividad Física y el Deporte*, pp. 19-26. Valencia: Universitat de València.
- Garzón, M. J. C., Porcel, F. B. O., & Ruiz, J.R. (2005). Mejora de la forma física como terapia antienviejamiento. *Medicina Clínica*, 124(4), 146-155. Doi: 10.1157/13071011
- Glass, J. M., Lyden, A. K., Petzke, F., Stein, P., Whalen G., Ambrose, K., ... Clauw, D. J. (2004). The effect of brief exercise cessation on pain, fatigue, and mood symptom development in healthy, fit individuals. *Journal of Psychosomatic Research*, 57(4), 391- 398. Doi: 10.1016/j.jpsychores.2004.04.002
- Glasser, W. (1976). *Positive addiction*. New York: Harper and Row, Publishers, Inc.
- Guerra, J. R., Gutiérrez, M., Zavala, M., Singre, J., Goosdenovich, D., & Romero, E. (2017). Relación entre ansiedad y ejercicio físico. *Rev Cubana Invest Bioméd*, 36(2), 169-177.
- Guszkowska, M. (2012). Exercise dependence-symptoms and mechanisms. *Psychiatria Polska*, 46 (5), 845-56.
- Hailey, B. J., & Bailey, L. A. (1982). Negative addiction in runners: a quantitative approach. *Journal of Sport Behaviour*, 5, 150-154.
- Hambleton, R. K. (1996). *Adapting tests for use in multiple languages and cultures: error sources, possible solutions and practical guidelines*. In J. Muñoz (Ed.), *Psicometría* (pp. 207-238). Madrid: Universitas.
- Hausenblas, H. A., Gauvin, L., Downs, D. S., & Duley, A. R. (2008). Effects of abstinence from habitual involvement in regular exercise on feeling states: An ecological momentary assessment study. *British Journal of Health Psychology*, 13 (2), 237-255. Doi: 10.1348/135910707X180378
- Hausenblas, H. A., & Symons Downs, D. (2002). Exercise dependence: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise*, 3, 89-123. https://doi.org/10.1016/S1469-0292(00)00015-7
- Krivoschekov, S. G., & Lushnikov, O. N. (2017). The functional state of athletes addicted to exercises during exercise deprivation. *Human Physiology*, 43(6), 678-685. Doi: 10.4172/2157-7595.1000288
- Landolfi, E. (2013). Exercise addiction. *Sports Med*, 43, 111-119. https://doi.org/10.1007/s40279-012-0013-x
- Latorre, P. A., Jiménez, A., Párraga, J., & García, F. (2016). Dependencia al ejercicio físico e insatisfacción corporal en diferentes deportes de resistencia y su relación con la motivación al deporte. *Revista de psicología del deporte*, 25(1), 113-120.
- Márquez, S., & De la Vega, R. (2015). La adicción al ejercicio: un trastorno emergente de la conducta. *Nutrición Hospitalaria*, 31, 2384-2391. http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.6.8934
- McNair, D. M., Lorr, M., & Droppleman, L. F. (1971). *Manual for the Profile of Mood States*. San Diego, CA: Educational and Industrial Testing Service.
- Meeusen, R., Watson, P., Hasegawa, H., Roelands, B., & Piacentini, M. F. (2006). Central Fatigue. The serotonin hypothesis and beyond. *Sports Medicine*, 36 (10), 881-909. https://doi.org/10.2165/00007256-200636100-00006
- Modolo, V. B., Antunes, H. K. M., Gimenez, P. R. B., Santiago, M. L. M., Tufik, S., & Mello M. T. (2011). Negative addiction to exercise: are there differences between genders?. *Clinics*, 66 (2), 255-260. Doi: 10.1590/S1807-59322011000200013
- Modolo, V. B., Mello, M.T., Gimenez, P. R. B., Tufik, S., & Antunes, H. K. M. (2009). Dependência de exercício físico: humor, qualidade de vida em atletas amadores e profissionais. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 15 (5), 355-359. https://doi.org/10.1590/S1517-86922009000600007
- Mondin, G. W., Morgan, W. P., Piering, P. N., Stegner, A. J., Stotesbery, C. L., Trine, M. R. & Wu, M. Y. (1996). Psychological consequences of exercise deprivation in habitual exercisers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28 (9), 1199-1203. https://doi.org/10.1097/00005768-199605001-00173
- Morgan, W.P. (1979). Negative addiction in runners. *The Physician and Sports Medicine*, 7, 57-77. Doi: 10.1080/00913847.1979.11948436
- Morgan, W. P. (1980). Test of champions: The iceberg profile. *Psychology Today*, 14, 39-108.
- Morgan, W. P., & Costill, D. L. (1996). Selected psychological characteristics and health behaviors of aging marathon runners: a longitudinal study. *International journal of sports medicine*, 17(04), 305-312. Doi: 10.1055/s-2007-972852
- Nogueira, A., Salguero, A. & Márquez, S. (2017). Adicción a correr: una revisión desde sus inicios hasta la actualidad. *Revista de Psicología*

- Aplicada al Deporte y el Ejercicio Físico*, 2(1), 1-22. <https://doi.org/10.5093/rpadef2017a1>
- Parastatidou, I., Doganis, G., Theodorakis, Y., & Vlachopoulos, S. (2014). The mediating role of passion in the relationship of exercise motivational regulations with exercise dependence symptoms. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 12, 406-419. <https://doi.org/10.1007/s11469-013-9466-x>
- Reynaga-Estrada, P., Arevalo Vazquez, E. I., Verdesoto Galeas, A. M., Jimenez Ortega, I. M., Preciado Serrano, M. D. L., & Morales Acosta, J. J. (2016). Psychological benefits of physical activity in an educational center work. *Retos-nuevas tendencias en educacion fisica deporte y recreacion*, 30, 203-206.
- Rowley, A. J., Landers, D. M., Kylo, L. B., & Etnier, J. L. (1995). Does the Iceberg Profile discriminate between successful and less successful athletes? A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17(2), 185-199. Doi: 10.1123/jsep.17.2.185
- Ruiz-Juan, F., Zarauz, A., & Flores-Allende, G. (2016). Dependence to training and competition in route runners. *Cultura_Ciencia_Deporte*, 11(32), 14. Doi: 10.12800/ccd.v11i32.714
- Salas-Sánchez J., Latorre-Roman P. A., & Soto-Hermoso V. M. (2013). Negative dependence to the career of resistance and corporal dimorphism in veteran athletes. *Medicina dello Sport*, 66(3), 375-87
- Sachs, M., & Pargman, D. (1985). Running addiction. En M. Sachs y G. Buffone (eds.) *Running as Therapy* (pp.231-255). Lincoln (Nebraska): University of Nebraska.
- Szabo, A. (2000). Physical activity as a source of psychological dysfunction. In SJH Biddle, KR Fox, SH Boutcher, (Eds) *Physical activity and psychological well-being* (pp 130-153). London: Routledge.
- Szabo, A., Griffiths, M.D., De La Vega Marcos, R., Mervó, B., & Demetrovics, Z. (2015). Methodological and conceptual limitations in exercise addiction research. *Yale Journal of Biology and Medicine*, 88(3), 303-308.
- Wilhelm, M. (2014). Atrial fibrillation in endurance athletes. *European Journal of Preventive Cardiology*, 21, 1040-1048. Doi: 10.1177/2047487313476414
- Weinstein, A.A., Deuster, P.A., & Kop, W.J. (2007). Heart rate variability as a predictor of negative mood symptoms induced by exercise withdrawal. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(4), 735-741. Doi: 10.1249/mss.0b013e31802f590c

Role of Age and Experience in Attacking Tactical Knowledge among Iranian Soccer School Players

Influencia de la edad y la experiencia sobre el conocimiento táctico en ataque de jugadores de fútbol iraníes en edad escolar

Jaime Serra Olivares¹, Mohammad Maleki², Arash Zarei²

¹ Facultad de Educación. Universidad Católica de Temuco, Chile.

² University of Kurdistan, Sanandaj, Irán.

CORRESPONDENCIA:

Mohammad Maleki.

mo.maleki@uok.ac.ir

Recepción. mayo 2020 • Aceptación: abril 2021

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Serra, J., Maleki, M., & Zarei, A. (2021). Role of Age and Experience in Attacking Tactical Knowledge among Soccer School Players. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 485-496. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1453>

Abstract

This study was conducted to evaluate and compare declarative and procedural knowledge among the Iranian soccer schools' players with different age and level of experience. Totally, 456 soccer schools' players with U-10, U-13 and U-16 age groups and three categories of high, middle, and low experience of competition were included in this study and completed the Soccers' Tactical Knowledge Test. Participants responded to a written multiple-choice test on theoretical information and rules and representative figures of a game situation for evaluation of declarative and procedural tactical knowledge, respectively. Results showed significant differences in total, declarative, and procedural tactical knowledge among different age and level of experience groups. Results of the Bonferroni post-hoc test revealed significant differences only between U-16 and U-13 with U-10 groups, and between high and middle with low level of experience groups ($p=0.00$). In the sub-scales of the declarative and procedural tactical knowledge, U-16 and high-experienced players performed better than U-10 and low-experienced ones ($p=0.00$). Furthermore, significant differences observed between U-16 and U-10 players in declarative and procedural tactical knowledge ($p=0.00$) confirmed that not only length of time to explore sport-specific concepts, but also psycho-physical development of children/adolescents influenced acquisition of tactical knowledge in invasion team sports like soccer possibly due to soccer's competitive experience. Our findings suggested that improvement of declarative and procedural tactical knowledge in the initial years influences the individuals' future success in soccer.

Key words: Physical education, soccer school, evaluation, maturation, adolescents, tactical knowledge

Resumen

Se evaluó y comparó el conocimiento declarativo y procedimental de jugadores de fútbol iraníes en edad escolar, con diferentes niveles de edad y experiencia. Un total de 456 jugadores de categorías Sub-10, Sub-13 y Sub 16 organizados en grupos de experiencia en competición (alta, media y baja) completaron el Test de Conocimiento Táctico Ofensivo en Fútbol (TCTOF). Los resultados muestran diferencias significativas en el conocimiento táctico, declarativo y procedimental en función de los diferentes grupos de nivel, edad y experiencia. Los hallazgos del test post-hoc de Bonferroni revelan diferencias significativas entre los grupos de experiencia (Sub-16, Sub-13 y Sub-10) y entre los grupos de nivel alto y medio con el grupo de nivel bajo de experiencia ($p=0.00$). El grupo Sub-16 y con experiencia alta obtuvo resultados significativamente superiores en el test que el grupo U-10 y con baja experiencia ($p=0.00$).

Además, se observaron diferencias significativas entre los grupos Sub-16 y Sub-10 en las partes del test declarativa y procedimental ($p=0.00$). Los resultados confirman la influencia de la experiencia en competición (exposición a conceptos deportivos específicos y del desarrollo psicofísico) sobre el nivel de conocimiento táctico sobre los deportes de invasión como el fútbol. Se sugiere que la mejora del conocimiento táctico declarativo y procedimental en las primeras edades influiría sobre el nivel de rendimiento en fútbol en test similares.

Palabras clave: educación física, fútbol, evaluación, maduración, adolescentes, conocimiento táctico.

Introduction

Invasion games' beginners face different tactical problems regarding attack and defense restricting their game behaviors (Bayer, 1992). Since, athletes' decisions depend on structure of prior knowledge, the ability to process new information and the interaction between individual, task, and context constraints (Domínguez La Rosa & Espeso, 2002; Starkes & Ericsson, 2003), study on the learners' prior knowledge and its relationship with the ability of playing has been widely emphasized (De la Vega et al., 2008; García-González et al., 2011; Griffin et al., 2001). Tactical knowledge is dependent on strong relationships between action rules, game organization, and motor capacities related to knowledge and game performance (Gréhaigne, 1992). In this sense, increasing the game sense and player's capability to understand the games' situations is crucial for improvement of performance (Gréhaigne et al., 2005). Given uncertain and unpredictable environment, proper decision-making during the invasion games requires having good tactical knowledge (Suppiah et al., 2015). Thus, development of tactical knowledge (Williams & Davids, 1995) is one of essential cognitive components of decision-making in high-performance athletes facilitating the access to sport-specific information of working memory (Williams et al., 2012).

In the sports with unpredictable environment like soccer, declarative tactical knowledge is related to the acquired basic and theoretical information by learners. A relationship will be established between aspects related to why and how processes and applying the concepts when making a good decision during the real games' situations through practice and achieving experience that refers to procedural tactical knowledge (Griffin, et al., 2001). It has been shown that a combination of a good declarative (knowing what to do) and procedural (knowing how to do) tactical knowledge as well as experience plays an important role in articulation and function of other cognitive processes during playing games (Blomqvist & Vanttinen, 2006). These assumptions highlight importance of development of qualitative evaluation process of tactical knowledge in the athletes in order to build constructive teaching-learning process, with respect to their needs (Webb & Pearson, 2008). Accordingly, evaluation of learners' tactical knowledge in the early ages, through methods like questioning will be high useful in teaching invasion games (Costa & Reyes, 2015; Serra-Olivares & García-López, 2016). In the same way, tactical knowledge, as the ability to use motor concepts, principles, strategies, and tactics will be improved by practice leading to articulation

of the athlete's understanding about game (Mitchell et al., 2013). Understanding the game is the ability to solve tactical problems by choosing appropriate solutions in different situations as well as justifying the choice properly (Blomqvist et al., 2000). Therefore, successful performance in invasion games is not only the result of appropriate technical and tactical actions, but also depends on the athlete's tactical knowledge and understanding of the games' situation (Dicks et al., 2008). Tactical knowledge, as a necessary cognitive feature and capability plays an important role in adaptation to game context for players. Then, the more tactical knowledge the player has, the better understanding of game and its rules and tactics he/she will has (González-Villora et al., 2015). Thus, recently, great effort has been devoted to evaluate tactical knowledge in invasion games like soccer (Blomqvist et al., 2005; Elferink-Gemser et al., 2004; García-López et al., 2010; Giacomini et al., 2011; González-Villora et al., 2010; González-Villora et al., 2011).

Moreno et al. (2008) studied tactical knowledge of senior, U-19, and U-14 female volleyball setters through video sequences and interview tests and found that the players with higher levels of practice provided more complex and structured action plan and the current event profiles, attributed to an increase in cognitive biological growth-induced capacity and experiences gained during sport practice sessions (Matias & Greco, 2010). García-López et al. (2010) compared procedural tactical knowledge among 140 U-16 soccer players from international, national, regional, provincial, and low-experienced categories based on conceptualization of tactical knowledge in terms of generalized stimulus-response pairs (Anderson, 1982). The players were asked to respond to a video-based test consisting of seven sequences of four U-16 Spanish soccer play-off games. These sequences supposed to represent stimulus-response pairs were selected based on the role of players (defense and attack) with and without ball (defense, midfield, and forward), as well as tactical principles of attack and defense (Bayer, 1992). The results showed that tactical knowledge of national and international players was higher than the other participants. Regarding studying the influence of level of practice on procedural and declarative knowledge of volleyball players with different ages, Gil et al. (2012) in a research asked 535 players aged between 12-16 years old in the Spanish volleyball championship league to complete two questionnaires of multiple-choice questions adapted from (McGee & Farrow, 1987). Declarative knowledge questionnaire was related to techniques, terminology, regulations, general

knowledge and strategy, and procedural knowledge questionnaire was also related to the player's tactical behavior in different situations of volleyball games. It was found that declarative and procedural knowledge was increased by increasing level of practice and age. In addition, when level of practice was considered the same, no difference was found between declarative and procedural knowledge of the individuals with consecutive ages, but a significant difference was found when their level of practice varied. Reviewing the previous works showed that evaluation of declarative (Giacomini et al., 2011; Moreira et al., 2014; Moreno et al., 2008; Serra-Olivares et al., 2015) or procedural tactical knowledge through observational approach (Borges et al., 2017) or video-sequences one (García-López et al., 2010) or both of tactical knowledge (Gil et al., 2012) has been considered as an important issue in the field of studying cognitive features of the learners.

Given that both motor and technical skills are based on declarative and procedural knowledge (McPherson & Kernodle, 2003), attention should be paid to differentiation between on-the-ball and off-the-ball situations (Oslin et al., 1998) during attack or defense (Bjurwill, 1993) in invasion games to sort tactical skill elements related to match. Serra-Olivares & García-López (2016) developed the Soccer Tactical Knowledge Test (STKT), as an assessment tool to evaluate declarative and procedural tactical knowledge for invasion games. The test analyzes knowledge of the player based on attacking and defense contextual problems at on-the-ball and off-the-ball situations. Recently, García-Ceberino et al. (2020) investigated the effect of two tactical and technical interventions on declarative and procedural tactical knowledge of soccer schools' players aged between 10-11 years old with different gender and level of experience. Evaluation of tactical knowledge through STKT showed that both of interventions led to improvement of tactical knowledge of all the participants. In a previous study by Serra-Olivares et al. (2015), tactical knowledge of 109 soccer players aged between 8-12 years old was evaluated with respect to their age, experience, and expertise through STKT. A significant relationship was found between age, experience, and expertise of the participants with their declarative and procedural knowledge. Americo et al. (2017) in another study compared declarative tactical knowledge of 36 U-11 and U-15 soccer players with different levels of experience by recording their practice history and declarative tactical knowledge using questionnaires and verbal responses during video simulation test, respectively. A significant difference was found between declarative tactical knowledge of the two groups. Altogether,

evidence suggests that level of practice and experience has a greater role in development of sport-specific knowledge than changes in age (Baker et al., 2003).

In line with growing interest in taking into account declarative and procedural knowledge in education of invasion games, considerable attention has been also paid to evaluation of tactical as well as technical aspects of instruction of the Iranian soccer players (Vazinitaheer et al., 2011). In this direction, besides technical and attitude objectives, achievement of cognitive and knowledge objectives has been followed by sport education programs in the Iranian schools and sport clubs. Nevertheless, Salehi Omran et al. (2015) showed that the achieved objectives were mostly skill and attitude ones and mean scores of tactical and sport knowledge objectives were lower than skill and attitude ones in the Iranian students aged between 10-11 years old. Although, a great emphasis has been devoted to learning and evaluating tactics in sport education program in Iran, but Doostdari et al. (2015) found that index of individual-technical skills is still the most important index in talent identification and development in the soccer schools and clubs. Over the last years, sport education programs in Iran have made the players to raise their technics and interests but paying less attention to their knowledge. It is believed that, it might be due to inadequate evaluation of tactical content and knowledge as well as their application within context of real game in training methods. Then, it appears that the process of evaluation of sport knowledge needs to be further considered in Iran. In this regard, in the present study, for testing the hypothesis whether there is a difference between declarative and procedural tactical knowledge of the children and adolescents with different age and level of experience, in on- and off- the-ball situations, soccer players of the Iranian soccer schools aged between 7-16 years old were investigated based on their age and experience by STKT as one of valid instruments for evaluation of tactical knowledge in on- and off- the-ball situations.

Method

Participants

Totally, 456 participants from three age groups including 95 U-10 players (M=8.5, SD=0.63 age), 225 U-13 players (M=11.7, SD=1.03 age), and 136 U-16 players (M=15.5, SD=0.7 age) from Kurdistan Province soccer schools completed STKT (Serra-Olivares & García-López, 2016). Also, the mentioned participants were categorized into three groups based on their experience of competition including 220 less

(less than 2 years' competition; $M=1.5$, $SD=0.49$), 150 middle (3-4 years competition; $M=3.5$, $SD=0.5$), and 96 high-experienced (5-7 years competition; $M=5.8$, $SD=0.8$) players, regardless of their age. Ten participants were excluded from the latter category because they did not state their experience level.

Instruments

Questionnaire. Since tactical principles of attack (maintaining the possession of the ball, advancing and attacking the goal) and defence (winning the ball, preventing advancing and defending the goal) (Bayer, 1992) consist of tactical problems resulting from the interaction between perceptual capacities, decision-making, and technical and tactical performance in soccer, from an ecological viewpoint, STKT seeks to evaluate the prior knowledge of soccer players in relation to these tactical principles at soccer attack phase. According to this view, for decision-making in sport adaptively, the potential relationships between declarative and procedural knowledge networks should be evaluated. Accordingly, this questionnaire, in addition to measuring individual and group tactical knowledge in soccer as a key element in teaching invasion sports, also measures specific knowledge about soccer regulations and positions as the basic level of soccer's declarative knowledge.

The tool was divided into two separate parts; each part was completed within 15 minutes by the participants. In the first part, 6 indicators of declarative tactical knowledge were evaluated by 36 multiple-choice questions (For example, what is a pass for?). These indicators included techniques, terminology, regulations, general knowledge, and individual and collective strategies when attacking in group sports, especially soccer. The second part assessed 4 indicators of procedural tactical knowledge through 16 multiple-choice questions with figures and followed the scheme of "If..., then..." (McPherson & Thomas, 1989). These questions were about representation of tactical decision-making of the soccer player in various with and without ball situations (Table 1, Figure 2).

For validating quality of research instrument, first, back-translation method was used. After translation of the English version of questionnaire to Persian, two translators (one of whom was a soccer coach) were asked to translate it to English. Comparing between back-translated and original English versions, they reached an agreement on terms and concepts. Afterwards, face validity of the translated questionnaire was confirmed by some experts in the field of sport sciences and soccer coaches. Finally, for evaluating reliability of the Persian version of the instrument, Cronbachs' α was measured as 0.86 and 0.76 for declarative and procedural tactical knowledge, respectively.

Table 1. Variables, dimensions, and indicators assessed by STKT.

VARIABLE: TACTICAL KNOWLEDGE IN SOCCER	
First Dimension: declarative knowledge related to the attacking phase in soccer	
Indicators	Item/s
Domain declarative specific knowledge on the technical and tactical individual elements in the sport of soccer related to TP when attacking for invasion games and sports.	1 to 7
Domain declarative specific knowledge on the offside rule in soccer A-7	8
Domain declarative specific knowledge on roles and positions in soccer	9 to 13
Domain declarative specific knowledge on technical-tactical individual elements in soccer	14 to 24
Domain declarative specific knowledge on technical-tactical collective elements in soccer	25 to 27
Domain declarative specific knowledge on TP when attacking in invasion games and sports	28 to 36
Second Dimension: procedural knowledge related to the attacking phase in soccer	
Indicators	Item/s
Domain procedural specific knowledge on the use of individual technical and tactical elements in situations of keeping the ball in soccer	3, 5, 6, 9, 11 and 13
Domain procedural specific knowledge on the use of individual technical and tactical elements in situations of moving forward to the opposite goal in soccer	1, 4, 7, 10, 12, 14, 15
Domain procedural specific knowledge on the use of individual technical and tactical elements in situations of scoring in soccer	2 and 8
Domain procedural specific knowledge on the offside rule in soccer A-7	16

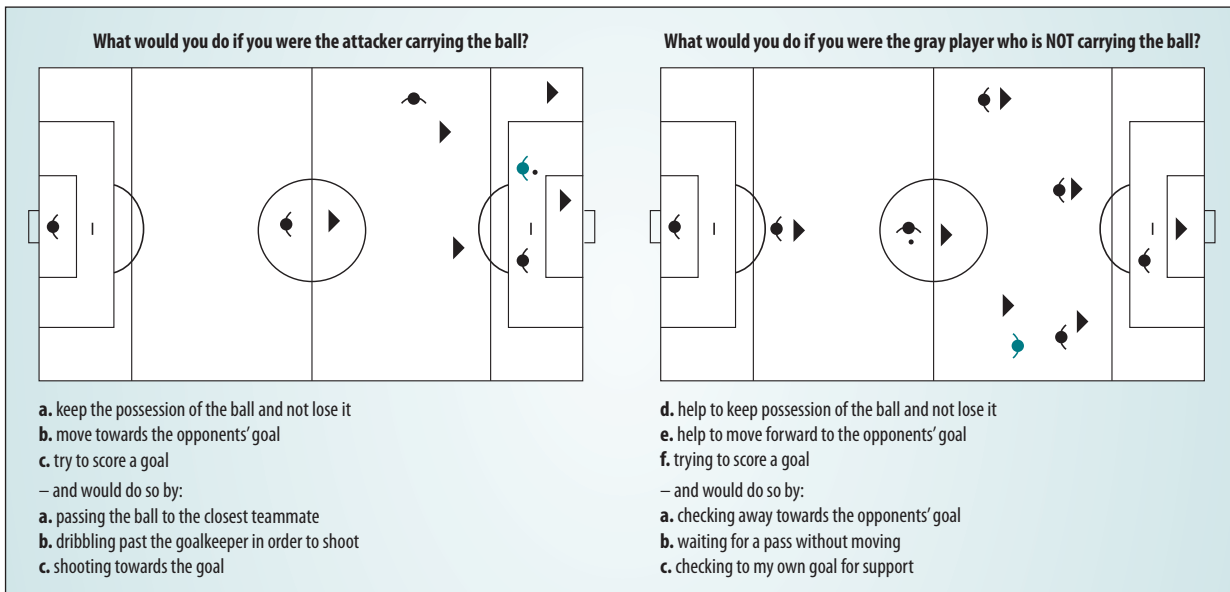


Figure 1. Sample of questions of STKT for assessing procedural tactical knowledge in on- and off- the- ball situations.

Variables

Two variables were considered as independent ones: 1) Experience including 3 levels of low (less than 2 years), middle (3-4 years), and high (5-7 years) competition experience and 2) age consisting of U-10, U-13 and U-16 age groups. Dependent variables also included levels of attacking declarative and procedural tactical knowledge acquired by the players after completion of questionnaire.

Procedure

Before starting the study, Kurdistan Province soccer schools' managers and coaches were contacted to explain the study objectives and ask them for voluntary participation. This was done due to two reasons: 1) informing them about length of time to respond to the questionnaires (about 30 minutes) occupying time of the practice session; and 2) obtaining permission from the participants' parents and signing the consent form by them.

After obtaining the mentioned permissions, second and third authors attended at soccer schools. Cooperating with respective coaches, the players were sorted into U-10, U-13, and U-16 age groups. Then, the manner of responding to questions was described, proportional to the feedback received from players of different age groups. Before collecting data, an expert explained the research procedure to the participants and was present until the end of the session to answer the questions of the participants, especially for U-10 and U-13 age groups. Players were invited to dressing room

of the team as 5-member groups randomly in order to minimize mutual influence on responses. The dressing room was prepared regarding air condition and light by authors. After that, they were asked to complete the questionnaire, under supervision of an author and a coach. First, declarative tactical knowledge and then, procedural knowledge questionnaires were completed, both within 15 minutes. All the questionnaires were completed in even days at 9-11 am.

Analysis

A 3 (age groups) × 3 (level of experience) design by analysis of variance (ANOVA) was used to analyze declarative and procedural tactical knowledge scales separately. Post-hoc Bonferroni paired comparisons were performed to find significant differences between groups.

Results

Descriptive analysis showed differences between STKT' indices of soccer players with different age and experience categories (Table 2).

Influence of age

Results showed significant differences in total, declarative, and procedural tactical knowledge ($F_{(2,453)} = 16.54$, Partial $\eta^2=0.13$; $F_{(2,453)} = 15.22$, Partial $\eta^2=0.12$ and $F_{(2,453)} = 9.57$, Partial $\eta^2=0.09$; $p=0.000$ all) among U-10, U-13 and U-16 groups. Results of Bonferroni post-

Table 2. Descriptive analysis of variables, dimensions and indicators to assess by STKT in three age and experience categories.

	Age Category	N	Mean	St. Deviation	St. Error	Experience Category	N	Mean	St. Deviation	St. Error
Declarative Knowledge	U-10	95	59.53	14.75	1.51	Less	220	63.48	15.25	1.02
	U-13	225	68.61	15.76	1.05	Middle	150	68.85	15.42	1.23
	U-16	136	69.93	14.6	1.25	High	96	71.52	15.8	1.61
	Total	456	67.11	15.68	0.73	Total	466	66.9	15.74	0.73
Tec.-tac. Individual...1	U-10	95	81.8	15.93	1.63	Less	220	86.04	14.21	0.96
	U-13	225	88.88	11.32	0.75	Middle	150	87.04	14.07	1.15
	U-16	136	89.9	13.81	1.18	High	96	92.26	10.13	1.03
	Total	456	87.71	13.47	0.63	Total	466	87.64	13.61	0.63
Roles&posi.2	U-10	95	66.14	21.81	2.23	Less	220	69.77	24.3	1.64
	U-13	225	72.22	24.1	1.61	Middle	150	73.9	22.13	1.81
	U-16	136	79.41	20.61	1.77	High	96	78.3	21.91	2.23
	Total	456	73.1	23.07	1.08	Total	466	72.85	23.32	1.08
Tech.- tac. Individual...3	U-10	95	55.7	21.06	2.16	Less	220	59.1	20	1.35
	U-13	225	64.81	21.43	1.42	Middle	150	65.87	21.3	1.73
	U-16	136	66.91	19.66	1.68	High	96	68.2	22.96	2.34
	Total	456	63.53	21.2	0.99	Total	466	63.14	21.37	0.99
Tech.- tac. Collective...4	U-10	95	37.9	30.21	3.1	Less	220	41.97	30.57	2.06
	U-13	225	50.52	31.03	2.07	Middle	150	52.44	30.24	2.47
	U-16	136	51.47	30.05	2.58	High	96	54.51	30.25	3.09
	Total	456	48.17	30.96	1.45	Total	466	47.92	30.86	1.42
TP when attacking...5	U-10	95	49.12	22.5	2.3	Less	220	53.53	21.46	1.44
	U-13	225	60.74	21.36	1.42	Middle	150	60.44	20.53	1.67
	U-16	136	57.84	20.8	1.78	High	96	60.74	23.02	2.34
	Total	456	57.45	21.84	1.02	Total	466	57.24	21.74	1
Procedural Knowledge	U-10	95	17.17	11.74	1.2	Less	220	19.77	13.9	0.93
	U-13	225	23.6	15.2	1.01	Middle	150	24.66	15.66	1.27
	U-16	136	25.7	16.45	1.41	High	96	26.62	15.9	1.62
	Total	456	22.87	15.23	0.71	Total	466	22.76	15.15	0.7
Keeping the ball...6	U-10	95	15.61	18	1.84	Less	220	18.48	19.74	1.33
	U-13	225	24.37	23.35	1.55	Middle	150	25.88	24.54	2
	U-16	136	25.61	24.6	2.11	High	96	27.95	25.19	2.57
	Total	456	22.91	23	1.07	Total	466	22.81	22.88	1.06
Moving forward...7	U-10	95	15.63	13.67	1.4	Less	220	17.6	16.75	1.13
	U-13	225	20.12	17.2	1.14	Middle	150	20.76	16.76	1.36
	U-16	136	22.16	18.95	1.62	High	96	22.61	18.61	1.9
	Total	456	19.8	17.2	0.8	Total	466	19.65	17.24	0.8
Scoring...8	U-10	95	35.8	39.72	4.07	Less	220	41.14	38.24	2.58
	U-13	225	45.11	38.36	2.55	Middle	150	47	38.96	3.18
	U-16	136	51.1	37.74	3.23	High	96	50	39.07	3.99
	Total	456	44.96	38.75	1.81	Total	466	44.85	38.73	1.8
Total TK9	U-10	95	38.35	10.84	1.11	Less	220	41.63	12.42	0.83
	U-13	225	46.1	13.44	0.89	Middle	150	46.76	13.6	1.11
	U-16	136	47.81	13.45	1.15	High	96	49.07	13.52	1.38
	Total	456	45	13.38	0.62	Total	466	44.81	13.38	0.62

Table 3. Pair comparisons of age and experience categories in terms of the declarative and procedural tactical knowledge and respected subscales.

	Age Category	Mean Differences	p	Level of Experience	Mean Differences	p
Declarative Knowledge	U-10 vs. U-13	-13.1	0.00	Less vs. Middle	-5.36	0.00
	U-10 vs. U-16	-12.52	0.00	Less vs. High	-8.04	0.00
	U-16 vs. U-13	-0.58	0.73	High vs. Middle	2.67	0.55
Tec.-tac. Individual...1	U-10 vs. U-13	-7.11	0.00	Less vs. Middle	-4.89	0.00
	U-10 vs. U-16	-8.11	0.00	Less vs. High	-6.85	0.00
	U-16 vs. U-13	0.99	1	High vs. Middle	1.96	0.94
Roles&posi.2	U-10 vs. U-13	-6.13	0.07	Less vs. Middle	-4.11	0.28
	U-10 vs. U-16	-13.27	0.00	Less vs. High	-8.52	0.00
	U-16 vs. U-13	7.14	0.01	High vs. Middle	4.41	0.43
Tech.- tac. Individual...3	U-10 vs. U-13	-9.16	0.00	Less vs. Middle	-6.78	0.00
	U-10 vs. U-16	-11.21	0.00	Less vs. High	-9.09	0.00
	U-16 vs. U-13	2.05	1	High vs. Middle	2.3	1
Tech.- tac. Collective...4	U-10 vs. U-13	-12.47	0.00	Less vs. Middle	-10.47	0.00
	U-10 vs. U-16	-13.57	0.00	Less vs. High	-12.54	0.00
	U-16 vs. U-13	1.09	1	High vs. Middle	2.07	1
TP when attacking...5	U-10 vs. U-13	-11.71	0.00	Less vs. Middle	-6.91	0.00
	U-10 vs. U-16	-8.72	0.00	Less vs. High	-7.22	0.01
	U-16 vs. U-13	-2.99	0.57	High vs. Middle	0.32	1
Procedural Knowledge	U-10 vs. U-13	-6.68	0.00	Less vs. Middle	-4.89	0.00
	U-10 vs. U-16	-8.1	0.00	Less vs. High	-6.85	0.00
	U-16 vs. U-13	1.2	0.47	High vs. Middle	1.96	0.94
Keeping the ball...6	U-10 vs. U-13	-8.6	0.00	Less vs. Middle	-7.4	0.00
	U-10 vs. U-16	-9.99	0.00	Less vs. High	-9.46	0.00
	U-16 vs. U-13	1.39	1	High vs. Middle	2.06	1
Moving forward...7	U-10 vs. U-13	-4.34	0.11	Less vs. Middle	-3.16	0.24
	U-10 vs. U-16	-6.52	0.01	Less vs. High	-5.02	0.051
	U-16 vs. U-13	2.17	0.71	High vs. Middle	1.85	1
Scoring...8	U-10 vs. U-13	-9.5	0.12	Less vs. Middle	-5.86	0.46
	U-10 vs. U-16	-15.31	0.00	Less vs. High	-8.86	0.18
	U-16 vs. U-13	5.81	0.48	High vs. Middle	3	1
Total TK9	U-10 vs. U-13	-9.99	0.00	Less vs. Middle	-5.13	0.00
	U-10 vs. U-16	-10.31	0.00	Less vs. High	-7.45	0.00
	U-16 vs. U-13	0.31	0.83	High vs. Middle	2.32	0.52

Note (all tables): ¹Domain declarative specific knowledge on the technical and tactical individual elements in the sport of soccer related to TP when attacking for invasion games and sports, ²on roles and positions in soccer, ³on technical-tactical individual elements in soccer, ⁴on technical-tactical collective elements in soccer, ⁵TP when attacking in invasion games and sports. ⁶Domain procedural specific knowledge on the use of individual technical and tactical elements in situations of keeping the ball in soccer, ⁷moving forward to the opposite goal in soccer, ⁸scoring in soccer, and ⁹total tactical knowledge.

hoc revealed these significant differences only between U-10 with U-13 and U-16 groups in total ($p = 0.000$, both), declarative ($p = 0.000$, both), and procedural ($p = 0.002$ and $p = 0.000$, respectively) tactical knowledge. In declarative knowledge, U-13 and U-16 age groups were significantly better than U-10 age group in all the mentioned technical and tactical subscales ($p = 0.000$, all), but in the roles and positions in soccer subscale,

U-16 age group was just significantly better than other age groups ($p = 0.000$, both). In procedural knowledge, U-13 and U-16 age groups were significantly better than U-10 age group in situation of keeping the ball subscale ($p = 0.005$, both), but in the situations of moving forward to the opposite goal and scoring subscales, a significant difference was only observed between U-16 and U-10 age groups ($p = 0.013$, $p = 0.009$, respectively).

Influence of experience

Results revealed significant differences in total, declarative, and procedural tactical knowledge ($F_{(2,463)} = 13.36$, Partial $\eta^2 = 0.055$; $F_{(2,463)} = 10.92$, Partial $\eta^2 = 0.045$ and $F_{(2,463)} = 8.88$, Partial $\eta^2 = 0.037$; $p = 0.000$ all) between less, middle, and high-experienced players. Results of Bonferroni post-hoc revealed these significant differences only between less experienced with middle and high-experienced players in total ($p = 0.001$ and $p = 0.000$, respectively), declarative ($p = 0.003$ and $p = 0.000$, respectively), and procedural ($p = 0.006$ and $p = 0.001$, respectively) tactical knowledge. In declarative knowledge, middle and high-experienced players were significantly better than less experienced ones in individual ($p = 0.007$ and $p = 0.001$, respectively) and collective ($p = 0.004$ and $p = 0.002$, respectively) technical-tactical elements of soccer and tactical principles when attacking in invasion games and sports ($p = 0.004$ and $p = 0.002$, respectively) subscales, but in the subscale of technical-tactical individual elements when attacking for invasion games and sports, high-experienced players were only significantly better than less and middle experienced ones ($p = 0.001$ and $p = 0.009$, respectively).

Also, in the roles and positions in soccer subscale, a significant difference was only observed between high and less experienced players ($p = 0.008$). In procedural knowledge, high and middle experienced players were significantly better than less experienced ones in situation of keeping the ball subscale ($p = 0.006$ and $p = 0.002$, respectively). No significant differences were observed in other subscales.

Discussion

The present study was conducted to investigate and compare tactical knowledge among the Iranian soccer schools' players with U-10, U-13 and U-16 age groups and different levels of experience, due to important role of tactical knowledge in decision-making and tactical performance of the invasion sports' players. According to the results, significant differences were observed in total, declarative, and procedural tactical knowledge among U-10, U-13 and U-16 age groups as well as less, middle, and high-experienced players. There were significant differences in knowledge of individual and collective soccer tactical-technical elements, tactical principles about invasion games and the rules and positioning sub-scales of declarative tactical knowledge, and individual technical-tactical elements in situations of keeping the ball sub-scale of

tactical procedural knowledge between players with various age and experience categories.

Results of evaluating declarative and procedural tactical knowledge in defensive conditions as well as on-the-ball and off-the-ball situations revealed that organization of both knowledge will be improved (McPherson & Kernodle, 2007) along with the increase in age, experience (Gile et al., 2011), and level of performance (Moreno et al., 2006). In fact, this knowledge is in the form of memory structures' representations guiding encoding of critical environmental cues, as well as recalling of concepts and patterns associated with the action (French & McPherson, 1999). Regarding explaining this organization, it has been suggested that during the game, players save the information obtained from themselves and the opponent in working memory as goal and condition concepts. They make matching between these concepts according to the amount and type of directed attention during training and experience. Beginner player keeps both of these concepts in memory. Lack of experience makes them to be isolated, then tactical knowledge would be inefficient (Anderson, 1982). In fact, existence of these concepts in the working memory and matching of them during experience and development can be one of the major reasons for the difference between declarative and procedural tactical knowledge in the experienced and less experienced players. Then, the skilled players consider deep structures and offer more appropriate and more creative solutions to problems, whereas beginners respond to an event in a superficial way (Sternberg & Horvath, 1995). Since, knowing and doing can mutually facilitate each other, practice and experience can lead to acquisition and maintainance of player's declarative knowledge and thus, the player's ability to make alternative decisions will be developed.

Studies have indicated that tactical performance and efficiency of young soccer players are improved by the increase in age (Americo et al., 2017). This improvement is influenced by the player's sport-specific knowledge (Giacomini et al., 2011) resulting from experience (García-Ceberino et al., 2020), age (Gil et al., 2012), and the amount of athlete's deliberate practice on the sport field (North et al., 2011), which was also confirmed by results of the present study. In fact, the differences observed between declarative and procedural tactical knowledge and also the knowledge of individual and collective soccer tactical-technical elements among the U-10, U-13, and U-16 age groups were in agreement with the literature, as well as between the inexperienced and experienced players (Americo et al., 2017; Del Villar et al., 2004; García-López et al., 2010; González-Villora et al., 2010; Serra-

Olivares et al., 2015). Better tactical knowledge of the experienced players is in agreement with deliberate practice theory suggesting that the difference between competitive and non-competitive athletes can be related to their amount of the accumulated practice (Macnamara et al., 2016). Dedicated period for practice in the current study's soccer players probably was followed by getting continuous task-centered and targeted instructions as well as detailed feedback about the knowledge of individual and collective soccer tactical-technical elements from the their coach. Cognitive skills or sport-specific declarative and procedural knowledge (Côté et al., 2007) were promoted through this information as the basis of tactical skills (McPherson & Kernodle, 2003). Therefore, tactical expertise, as one of high performance preconditions in group and invasion sports (Janelle & Hillman, 2003) was the result of formation of the soccer-specific action plan and current event profiles' dynamic during competition (McPherson, 2008). This cognitive structure led to better memory representations' retrieval of tactical knowledge in problem-solving situations. Thus, our findings suggested that the more tactical problem experiences are given to young players, the better their cognitive abilities will be to solve tactical problem.

Our results showed that U-16 team as well as the experienced players was superior than the other groups in the rules and positioning sub-scale of tactical declarative knowledge and understanding of individual technical-tactical elements in situations of keeping the ball sub-scale of tactical procedural knowledge. This indicates importance of age and experience in understanding environmental concepts and interactions in group sports, which was in agreement with the studies by Americo et al. (2017), Serra-Olivares et al. (2015) and García-López et al. (2010), who found that capacity and capability of response to tactical and representational scenes of the real game were more in the experienced players than less experienced ones. Kannekens et al. (2011) also found that positioning and deciding are two tactical skills greatly contributing in predicting adult players' performance level. These changes can be attributed to the increased cognitive capacity resulting from biological development and experiences gained during practice sessions (Matias & Greco, 2010). Indeed, although, the amount of variance in cognitive and motor performance of young soccer players might be resulted from puberty stage and changes in body size (Malina et al., 2004) but, decision-making-based parts of sport performance will be only influenced by years of regular practice. Experience obtained from different

methodologies of sport-specific knowledge educations and evaluations leads the players to fast access to their working memory, improvement of tactical knowledge, and understanding the game. Therefore, the evidence confirms the influence of biological maturation and mental-physical development on football players' tactical knowledge and behavior during maturation process and sport-specific experiences. On the other hand, as the players are in stage of transferring and orienting sport-specific knowledge in young ages, they could face with different positions and functions in the games during training. These position changes lead to contextual interference in the process of memory formation according to the forgetting theory (Lee & Magill, 1985), suggesting that every time where a person faces with a new position, he/she relatively forgets the knowledge related to the previous position by designing new action plan, leading to decline in tactical performance related to that position (Padilha et al., 2013). However, the mentioned intervention will lead to a better memory consolidation in learning process. In this regard, it is necessary to investigate the effect of contextual interference on declarative and procedural tactical knowledge in young soccer players by changing the players' positions during practice in further studies.

Increasing experience could expand environmental awareness and memory capacity of young players, providing stronger representations of off-the-ball situations, and promoting understanding of the game (Mitchell et al., 2013). In agreement with this statement, findings of the present study showed that the experienced players have more knowledge from tactical behavior in representational off-the-ball situations. Introducing Game Performance Assessment Instrument (GPAI) to assess invasion games performance for using in teaching-learning process, Oslin et al. (1998) showed that seven components of the game performance include skill execution, base, decision-making, supporting, marking, covering, and adjusting only one of them is related to on-the-ball movement. This suggests importance of off-the-ball tactical knowledge and movements for invasion games' players and this matter needs to be considered in talent identification and development process as well as specific trainings. It is believed that quality of declarative knowledge developed in the early practice of soccer has an essential role in establishment of decision-making skills (Serra-Olivares et al., 2015) and facilitates the player's procedural tactical knowledge (Williams & Davids, 1995). Results of the present study also showed that declarative knowledge was high influenced by age and experience. These findings were

in line with the previous research. In a study conducted by Moreira et al. (2014), U-15 players had higher declarative knowledge compared to U-14 players, and this result was considered as an outcome of more practices and experiences in older players (Costa & Reyes, 2015). In addition, superiority of older players was quite obvious in comparing declarative knowledge in 8-12-year-old (Serra-Olivares et al. (2015), U-14 with U-16 (Moreira et al., 2014) and U-14 with U-15 (Giacomini et al., 2011) soccer players.

In this regard, the difference in quality of declarative knowledge between young and older soccer players may be considered as one of characteristics of the players' developmental stage (Teoldo et al., 2017). At 11 years of age, as the beginning of puberty, soccer players engage in more concrete tasks facilitating their understanding of general tactical principles. Therefore, their cognitive capacity to understand teamwork dynamics and competing with opponent players in soccer may be lower than older players (González-Villora et al., 2015). But this principle can be comprehensively understood from 12 to 13 years of age, by obtaining the ability for abstract thinking in the late years of maturation (Teoldo et al., 2017). Soccer player's declarative and procedural tactical knowledge will be improved through increase in age and experience. This improvement may be attributed to changes in age-induced players' cognitive capacity as well as saved specific representation and concepts during experiences. In consistent with the previous studies (Doostdari et al., 2015; Salehi Omran et

al., 2015) demonstrating that contrary to skill and attitude objectives, cognitive objectives are still taken for granted in sport education programs of the Iranian soccer schools, our results also showed that evaluation of tactical knowledge should be taken into consideration by soccer schools' coaches. In spite of the fact that there was a need for carrying out the current work in Iran's soccer schools, our study clearly had some limitations. Although, it is believed that our work could be a framework for the next studies in Iran, but herein, a questionnaire was used and the observed differences might be attributed to features and limitations related to type of questions. Clearly, it is recommended to conduct future research to hold interviews besides using the STKT to extract more knowledge through giving more time to players for thinking.

Conclusions

Findings of this study supported the idea that the experienced soccer schools' players have more organized tactical knowledge to respond to representational scenes of real game of soccer. On the other hand, tactical knowledge in soccer is acquirable and its evaluation has an important role in teaching-learning process of soccer schools. These findings add to a growing body of literature on the need for providing appropriate experiences to the young soccer players in order to develop their tactical knowledge.

REFERENCES

- Americo, H. B., Kowalski, M., Cardoso, F., Kunrath, C. A., Gonzalez-Villora, S., & Teoldo, I. (2017). Difference in declarative tactical knowledge between u-11 and u-15 soccer players. *Human Movement, 18*(5), 25–30. <https://doi.org/10.1515/humo-2017-0045>
- Anderson, J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review, 89*, 369–406.
- Baker, J., Côté, J., & Abernethy, B. (2003). Sport specific training, deliberate practice and the development of expertise in team ball sports. *Journal of Applied Sport Psychology, 15*, 12–25.
- Bayer, C. (1992). *The teaching of collective sports games*. Barcelona: Hispano Europea.
- Bjork, R. A. (1993). Read and react: the football formula. *Perceptual and Motor Skills, 76*, 1383–1386.
- Blomqvist, M., Vanttinen, T., & Luhtanen, P. (2005). Assessment of secondary school students' decision-making and game-play ability in soccer. *Physical Education and Sport Pedagogy, 10*(2), 107–119. <https://doi.org/10.1080=17408980500104992>
- Blomqvist, M., Luhtanen, P., & Laakso, L. (2000). Expert-Novice Differences in Game Performance and Game Understanding of Youth Badminton Players. *European Journal of Physical Education, 5*(2), 208–219.
- Blomqvist, M., & Vanttinen, T. (2006). Knowledge of soccer terminology in junior players. *AIESEP World Congress*, 258. Jyväskylä, Finland.
- Borges, P. H., Guilherme, J., Rechenchosky, L., da Costa, L. C. A., & Rinadi, W. (2017). Fundamental Tactical Principles of Soccer: a Comparison of Different Age Groups. *Journal of Human Kinetics, 58*, 207–214. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0078>
- Costa, M., & Reyes, J. P. (2015). The level of declarative knowledge about tactical principles of game of football players of different categories [in Portuguese]. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol, 7*(23), 111–127.
- Côté, J., Baker, J., & Abernethy, B. (2007). Practice and play in the development of sport expertise. In G. Tenenbaum & R. C. Eklund (Eds.), *Handbook of Sport Psychology (3rd ed.)* (pp. 184–202). Hoboken, NJ: Wiley.
- De la Vega M. R., M., & Del Valle D. S. Maldonado R. A. F. & Hernandez, A. M. (2008). Una nueva herramienta para la comprensión táctica del fútbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y El Deporte, 8*(30), 130–145.
- Del Villar, F., Iglesias, D., Moreno, M. P., Fuentes, J. P., & Cervelló, E. A. P. (2004). An investigation into procedural knowledge and decision-making: Spanish experienced-inexperienced basketball players differences. *Journal of Human Movement Studies, 46*, 407–420.
- Dicks, M., Davids, K., & Button, C. (2008). Representative task designs for the study of perception and action in sport. *International Journal of Sport and Exercise Psychology, 4*, 506–524.
- Dominguez La Rosa, P., & Espeso, E. G. (2002). El conocimiento metacognitivo y su influencia en el aprendizaje motor. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y El Deporte, 2*(4), 59–68.
- Doostdari, S., Ganjooee, F. A. & Soheily, B. (2015). A Survey of Football Talent Identification Problems. *Sport Management (in Persian), 7*(4), 621–635. <https://doi.org/10.22059/JSM.2015.55971>
- Elferink-Gemser, M. T., Visscher, C., Richart, H., & Lemmink, M., K. A. P. (2004). Development of the tactical skills inventory for sports. *Perceptual and Motor Skills, 99*, 883–895.
- French, K. E., & McPherson, S. L. (1999). Adaptations in response selection processes used during sport competition with increasing age and expertise. *International Journal of Sport Psychology, 30*, 173–193.
- García-Ceberino, J. M., Gamero, M. G., Sebastián Feu, A., & Ibáñez, S. J. (2020). Experience as a Determinant of Declarative and Procedural Knowledge in School Football. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(1063), 1–14. <https://doi.org/10.3390/ijerph17031063>
- García-González, L.; Iglesias-Gallego, D.; Moreno-Dominguez, A.; Gil-Arias, A., & Del-Villar-Álvarez, F. (2011). La competición como variable precursora del conocimiento en tenis. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y El Deporte, 11*(43), 592–607.
- García-López, L. M., Gutiérrez, D., González-Villora, S., Abellán, J., & Webb, L. (2010). Expert-novice differences in procedural knowledge in young soccer players from local to international level. *Journal of Human Sport & Exercise, 5*(3), 444–452. <https://doi.org/10.4100/jhse.2010.53.14>
- Giacomini, D., Silva, E., & Greco, P. (2011). Comparação do conhecimento tático declarativo de jogadores de futebol de diferentes categorias e posições. *Revista Brasileira de Ciências Do Esporte, 33*, 445–463.
- Gil, A., Moreno, M. P., Garcia-Gonzalez, L., Moreno, A., & Del Villar, F. (2012). Analysis of Declarative and Procedural Knowledge in Volleyball according to the Level of Practice and Players' Age. *Perceptual & Motor Skills, 115*(2), 632–644. <https://doi.org/10.2466/30.10.25.PMS.115.5.632-644>
- Gil, A., Moreno, M. P., Moreno, A., García-González, L., & Del Villar, F. (2011). The federated practice as element of development of the knowledge: application to the formation volleyball. *International Journal Sport Science, 24*, 230–244.
- González-Villora, S., García-López, L. M., & Contreras-Jordán, O. R. (2015). Decision making and skill development in youth football players. *The International Journal of Medicine and Science in Physical Education and Sport, 15*(59), 467–487.
- González-Villora, S., García, L., Gutiérrez, D., & Contreras, O. R. (2010). [Tactical awareness and decision making in youth football players (12 years): a descriptive study]. *Infancia y Aprendizaje, 33*, 489–501.
- González-Villora, S., García López, L. M., Pastor Vicedo, J. C., & Contreras-Jordán, O. R. (2011). Tactical knowledge and decision making in young football players (10 years old) [in Spanish]. *Revista de Psicología Del Deporte, 20*(1), 79–97.
- Gréhaigne, J. F. (1992). *L'organisation du jeu en football [The organisation of play in soccer]*. Paris: ACTIO.
- Gréhaigne, J. F., Richard, J. F., & Griffin, L. (2005). *Teaching and Learning Team Sports and Games*. Oxon: Routledge: Taylor & Francis Group.
- Griffin, L.L., Dodds, P., Placek, J., & Tremino, F. (2001). Middle School Students Conceptions of Soccer Their Solutions to Tactical Problems. *Journal of Teaching and Physical Education, 20*, 324–340. <https://doi.org/10.1123/jtpe.20.4.324>
- Janelle, C. M., & Hillman, C. H. (2003). Expert performance in sport: Current perspective and critical issues. In J.L. Starkes & K.A. Ericsson (Eds.), *Expert Performance in sports: Advances in research on sport expertise*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Juan, M. García-Ceberino, María, G. Gamero, Sebastián Feu, A., & Sergio, J. I. (2020). Experience as a Determinant of Declarative and Procedural Knowledge in School Football. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(1063), 3–14. <https://doi.org/10.3390/ijerph17031063>
- Kannekens, R., Elferink-Gemser, M. T., & Visscher, C. (2011). Positioning and deciding: Key factors for talent development in soccer. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 21*, 846–852.
- Lee, T. D., & Magill, R. A. (1985). Can forgetting facilitate skill acquisition? In D. Goodman, R. B. Wilberg and I. M. Franks (Eds), *Differing perspectives in motor learning, memory, and control* (pp. 3–22). Amsterdam: Elsevier.
- Macnamara, B. N., Moreau, D., & Hambrick, D. Z. (2016). The Relationship Between Deliberate Practice and Performance in Sports: A Meta-Analysis. *Prospectives on Psychological Science, 11*(3), 333–350. <https://doi.org/10.1177/1745691616635591>
- Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B., & Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13–15 years. *European Journal of Applied Physiology, 91*, 555–562.
- Matias, C. J., & Greco, P. J. (2010). Cognition and action in team ball sports. *Cognição e Ação, 15*, 252–271.
- McGee, R., & Farrow, A. (1987). *Test questions for physical education activities*. Champaign: Human Kinetics.
- McPherson, S. L. (2008). Tactics: using knowledge to enhance performance. In Farrow D, Baker J, MacMahon C. *Developing sport expertise:*

- researchers and coaches put theory into practice (pp. 155–167). London: Routledge.
- McPherson, S. L., & Kernodle, M. W. (2003a). Tactics, the neglected attribute of expertise: problem representations and performance skills in tennis. In *Starkes JL, Ericsson KA. Expert performance in sports: advances in research on sport expertise* (pp. 137–168). Champaign: Human Kinetics.
- McPherson, S. L., & Kernodle, M. W. (2003b). Tactics, the neglected attribute to expertise: problem representations and performance skills in tennis. In *J. L. Starkes & K. A. Ericsson (Eds.), Expert performance in sports: advances in research on sport expertise* (pp. 137–167). Champaign, IL: Human Kinetics.
- McPherson, S. L., & Kernodle, M. W. (2007). Mapping two new points on the tennis expertise continuum: tactical skills of adult advanced beginners and entry-level professionals during competition. *Journal of Sports Sciences*, *25*, 945–959.
- McPherson, S. L., & Thomas, J. R. (1989). Relation of knowledge and performance in boys' tennis: age and expertise. *Journal of Experimental Child Psychology*, *48*(2), 190–211. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(89\)90002-7](https://doi.org/10.1016/0022-0965(89)90002-7)
- Mitchell, S. A. Oslin, J. A. & Griffin, L. L. (2013). *Teaching sport concepts and skills: a tactical games approach for ages 7 to 18*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Moreira, P. D., Soares, V. O. V., Praça, G. M., Matias, C. J. A. S., & Greco, P. J. (2014). Declarative tactical knowledge in soccer players [in Portuguese]. *Kinesis*, *32*(2), 87–99. <https://doi.org/105902/0102830814693>
- Moreno, A., Moreno, M. P., García-González, L., Iglesias, D., & Del Villar, F. (2006). Relación entre conocimiento procedimental, experiencia y rendimiento: un estudio en voleibol. *Motricidad: European Journal of Human Movement*, *17*, 15–24.
- Moreno, M. P., Moreno, A., Ureña, A., Iglesias, D., & Del Villar, F. (2008). Application of mentoring through reflection in female setters of the Spanish national volleyball team: a case study. *International Journal of Sport Psychology*, *39*, 59–76.
- North, J. S., Ward, P., Ericsson, A., & Williams, A. M. (2011). Mechanisms underlying skilled anticipation and recognition in a dynamic and temporally constrained domain. *MEMORY*, *19*, 155–168.
- Oslin, J. L., Mitchell, S. A., & Griffin, L. L. (1998). The Game Performance Assessment Instrument (GPAI): development and preliminary validation. *Journal of Teaching in Physical Education*, *17*, 231–243.
- Padilha, M. B., Moraes, J. C., & Teoldo, I. T. (2013). O estatuto posicional pode influenciar o desempenho tático entre jogadores da categoria Sub-13? *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, *21*, 73–79.
- Salehi Omran, E., Javadipour, M. & Mohammadzad, S. (2015). The amount of educational goals achievement in physical education course in elementary schools of Mazandaran province. *Management and Sport Development: A Biannual Journal*, *2*(7), 124–135.
- Serra-Olivares, J., & García-López, L. M. (2016). Design and Validation of the Soccer Tactical Knowledge Test (STKT). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, *16*(62), 521–536. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.63.008>
- Serra-Olivares, J., García-López, L. M., & Calderón, A. (2015). Tactical domain-specific knowledge in young soccer players aged 8–12 [in Spanish]. *Apunts Educación Física y Deportes*, *122*(4), 36–43. <https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983>
- Serra-Olivares, J., García-López, L. M., Calderón, A., & Cuevas Campos, R. (2015). Relationship between young soccer players' tactical knowledge and age, experience and level of expertise [in Spanish]. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, *15*(3), 105–112. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232015000300010>
- Starkes, J. L., & Ericsson, K. A. (2003). *Expert Performance in Sports: Advances in Research on Sport Expertise*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Sternberg, R. J., & Horvath, J. A. (1995). A prototype view of expert teaching. *Educational Research*, *24*, 9–17. <https://doi.org/10.3102/0013189X024006009>
- Suppiah, H. T., Low, C. Y. & Chia, M. (2015). Detecting and developing youth athlete potential: different strokes for different folks are warranted. *British Journal of Sports Medicine*, *49*(13), 878–882. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094648>
- Teoldo, I., Guilherme, J., & Garganta, J. (2017). *Training football for smart playing: on tactical performance of teams and players*. Curitiba: Appris.
- Vazinitaher, A., Shahbazi, M. & Bagherzadeh, F. (2011). Multivariate approach in talent identification of soccer players under 16 years old. *Journal of Development and Motor Learning*, *3*(11), 103–128.
- Webb, P. & Pearson, P. (2008). An Integrated Approach to Teaching Games for Understanding (TGfU). *1st Asia Pacific Sport in Education Conference*. Adelaide.
- Williams, A. M., Ward, P., Bell-Walker, J., & Ford, P. R. (2012). Perceptual-cognitive expertise, practice history profiles and recall performance in soccer. *Brit J Psychol*, *103*(3), 393–411. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.2011.02081.x>
- Williams, M., & Davids, K. (1995). Declarative knowledge in sport: a by-product of experience or a characteristic of expertise? *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *17*(3), 259–275. <https://doi.org/10.1123/jsep.17.3.259>

Effect of bench press using maximal and submaximal loads on the Sticking Region

Efecto del press de banca utilizando cargas máximas y submáximas en la fase de *Sticking Region*

Teresa Valverde-Esteve¹, Juan Manuel García-Manso²

¹ Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Universitat de València, España.

² Departamento de Educación Física. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España.

CORRESPONDENCIA:

Teresa Valverde Esteve

teresa.valverde@uv.es

Recepción: octubre 2020 • Aceptación: abril 2021

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Valverde-Esteve, T., & García-Manso, J.M. (2021). Effect of bench press using maximal and submaximal loads on the Sticking Region. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 497-503. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1605>

Abstract

The aim of this study was to analyze the *Sticking Region* at submaximal (70%, 80%, 90% until failure) and maximal (1RM) loads in the concentric phase during bench press. Eleven male individuals participated in the study (age: 22.73 ± 2.57 years, body mass: 80.2 ± 6.9 kg, height: 179.6 ± 7.4 cm, 1RM: 94.55 ± 11.56 kg) with at least two years of bench press training experience. In our sample, The *Sticking Region* could only be observed with 90% and 100% 1RM loads. The velocity results showed significant differences in 1RM ($p \leq 0.001$) and in 90% ($p = 0.014$) during the three phases (*Pre-Sticking*, *Sticking Region* and *Post-Sticking* zones). Differences in the electromyographic activity of the triceps brachii were found only between the *Pre-Sticking Region* and the *Sticking Region* and between the *Pre-Sticking Region* and the *Post-Sticking Region* at 1RM. The activity between the *Sticking Region* and *Post-Sticking Region* at 90% and 1RM did not differ significantly. This study suggests that the *Sticking Region* is more visible with maximum loads (1RM) due to a weak mechanical position.

Key words: braking phase, chest press, triceps brachii, electromyography.

Resumen

El objeto de este estudio fue analizar la *Sticking Region* en las cargas submáximas (70%, 80%, 90% hasta el fallo) y máximas (1RM) durante la fase concéntrica en press de banca. Para este estudio, fueron once los participantes (edad: $22,73 \pm 2,57$ años; masa corporal: $80,2 \pm 6,9$ kg; altura: $179,6 \pm 7,4$ cm; 1RM: $94,55 \pm 11,56$ kg) con al menos dos años de experiencia en press de banca. En nuestra muestra, la *Sticking Region* solo pudo ser observada en las cargas del 90% y 100% 1RM. Los resultados de velocidad mostraron diferencias estadísticamente significativas en 1RM ($p \leq 0,001$) y en 90% ($p = 0,014$) durante las tres fases (*Pre-Sticking*, *Sticking Region* y *Post-Sticking*). Observamos diferencias en la actividad electromiográfica del tríceps entre las regiones *Pre-Sticking* y *Sticking*, así como entre la región *Pre-Sticking* y *Post-Sticking* en la carga de 1RM. La actividad entre la *Sticking Region* y *Post-Sticking Region*, en las cargas del 90% y 100% no mostró diferencias estadísticamente significativas. Este estudio sugiere que la *Sticking Region* es más visible en cargas máximas (1RM) debido a una baja posición mecánica.

Palabras clave: fase de frenado, press de banca, tríceps braquial, electromiografía.

Introduction

Bench press (BP) is one of the most common exercises used for upper body strength training by practitioners of different sports (Borba et al., 2018; Marqués et al., 2007; Drinkwater et al., 2005). BP is especially suitable for increasing the strength of the anterior thorax (pectoralis major and minor muscles), arms (long, medial and lateral portions of the triceps brachii muscles) and shoulders (medial and anterior deltoid muscles) (Barnett et al., 1995; Saeterbakken et al., 2011; Van den Tillaar & Ettema, 2013). For this reason, numerous studies have focused on the kinematic analysis of BP (Saeterbakken et al., 2011; Van den Tillaar & Ettema, 2013; 2010; Van den Tillaar & Saeterbakken, 2013).

By analyzing the force-time curve, it was found that when working with near maximum intensities (e.g. 1RM BP testing) there is a moment during the ascendant phase in which the bar decelerates or even stops before accelerating again (Madsen and McLaughlin, 1984). This region or phase is called the *Sticking Region* (Lander et al., 1985; Elliott et al., 1989) or *Sticking Period* (Van den Tillaar & Ettema, 2010). It is important to note that during BP this moment does not necessarily determine the end of the movement, but it is a zone in which the applied force decreases from the maximal force levels and load (Frost et al., 2010) (Figure 1).

The causes underlying this behavior are not well understood. Some authors have hypothesized that the existence of this phase is due to a weak technique domain (Elliott et al., 1989; Frost et al., 2010; McLaughlin et al., 1984). Studies (Van den Tillaar & Ettema, 2013; 2010) have analyzed triceps activation in the *Pre-Sticking*, *Sticking Region* and *Post-Sticking* phases of the velocity curve corresponding to maximal velocity₁, minimal velocity and maximal velocity₂, respectively. Elliott et al. (1989) reported the occurrence of a *Sticking Region* even with submaximal loads in trained athletes when repetitions are performed until concentric failure. Newton et al. (1997) described this region in loads under 90% 1RM. Frost et al. (2010) observed this phase using 100% 1RM.

Some studies (Elliott et al., 1989; Newton et al., 1997; Van den Tillaar & Ettema, 2009) have related the *Sticking Region* to the elastic deformation force that is generated during the descendent movement of the bar, therefore only being used in the initial part of the concentric phase. Other works suggest that the BP involves a pushing movement during the concentric phase in which there is a situation of mechanical disadvantage that has a negative influence on the muscle structures involved in the movement (Madsen & McLaughlin, 1984). In this regard, Madsen and McLaughlin (1984) stated that the region in which mechanical efficiency decreases is related to the length of the muscles involved in the movement.

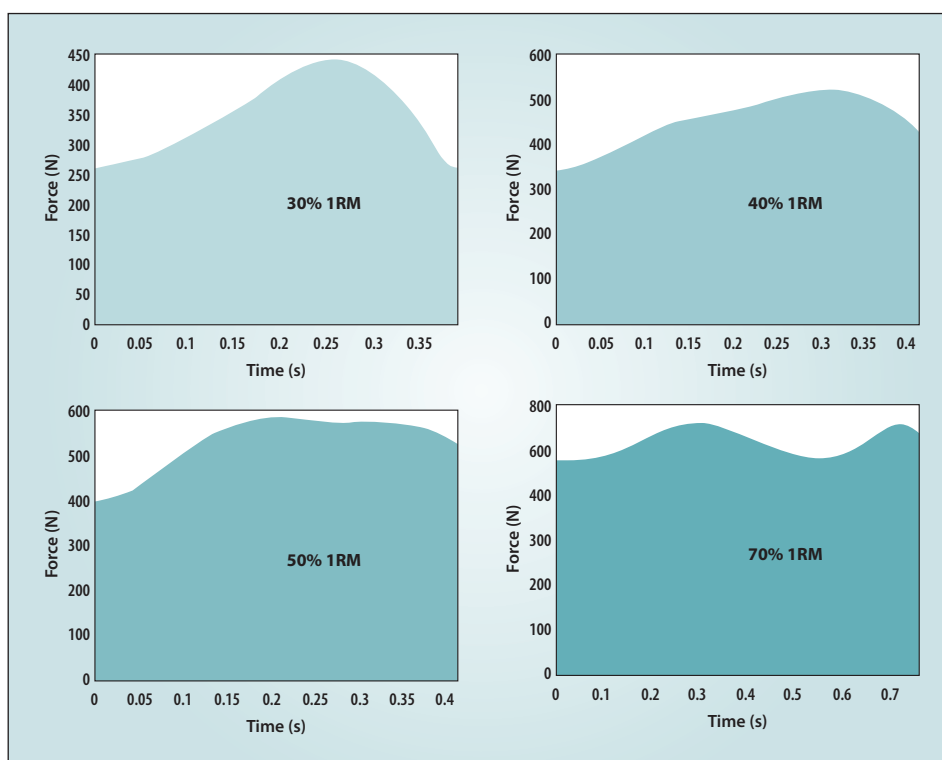


Figure 1. Shows the force-time curves in the loads of 30%, 40%, 50% and 70% 1RM (García-Manso & Valverde-Estevé, 2015).

Another possibility could be linked to the width of the grip (Larsen et al., 2021; Lockie et al., 2017; Gomo & Van Den Tillaar, 2016; Wagner et al., 1992), although it would only occur in the press in which the hands are positioned closer together.

Therefore, the aim of this study was to analyze and compare velocity and bar position during the *Sticking Region* in repetitions to failure in the loads of 70%, 80%, 90% and 100% 1RM. Thus, activation of the long portion of the triceps brachii during the concentric phase of the movement at these loads and in the different regions of the movement (*Pre-Sticking*, *Sticking Region* and *Post-Sticking*) was analyzed. The present study will provide coaches and athletes with useful insight into the technique in order to seek strategies to optimize athletes' performance.

The first hypothesis was that the *Sticking Region* would occur at submaximal and maximal loads (80%, 90% and 1RM) and at lower displacement in 1RM compared to 90% and 80% 1RM. Secondly, maximal velocities and higher triceps brachii activation would occur in the *Post-Sticking Region* with the loads of 80%, 90% and 1RM, showing differences between regions. This study provides a greater understanding of the movement and these phases can be considered when we modify the load and reach maximal intensities.

Methods

Study design. All the participants came to the laboratory on three different occasions to perform the assessment tests. On the first day, all the participants were informed about the study and carried out the familiarization procedure. In this procedure, participants were instructed to perform movements at 60% of their body mass, under the indications and corrections of a professional trainer who worked in the laboratory. On the second day, we performed the indirect determination of 1RM and its subsequent validation. On the third day, all participants performed the repetitions with loads of 90% (3.09 ± 1.30 reps), 80% (7.09 ± 2.87 reps) and 70% (12.1 ± 3.7 reps) 1RM in a random order until failure as fast as possible. Each participant had a passive rest of 15 minutes after each set of repetitions. During this time, participants did not perform any physical activity that could affect their performance. The width of the hands was determined by the 90° angle formed by the participants' elbow flexion (105-110 cm distance between hands). The descending bar movement was conducted to the chest. After a 1-second pause, all the participants performed the ascendant part of the movement as fast as

possible. This time was controlled using an analogue metronome. Two spotters were standing at either end of the bar for safety reasons and also to encourage the participants. A linear position transducer was placed at the right end of the bar.

Participants. Eleven healthy male participants (age: 22.73 ± 2.57 years, body mass: 80.2 ± 6.9 kg, height: 179.6 ± 7.4 cm, 1RM: 94.55 ± 11.56 kg) with at least two years of BP training experience participated in this study. None of the participants performed any body training activity during the 72 hours prior to the assessments. All the participants signed a written informed consent form and all researchers met the guidelines established by the Helsinki Declaration of Human Rights (1965). None of the participants used any drugs or stimulants.

Warm-up. The warm-up protocol consisted of performing 10 repetitions at 40%, 5 repetitions at 50% and 4 repetitions at 70% 1RM. All repetitions were separated by a 4-minute passive rest. The last warm-up set prior to performance was spaced by an 8-minute passive rest interval. These specific warm-ups were conducted after a 10-minute free non-specific warm-up in which the participants performed their usual routines.

Determination of 1RM. Prior to determining the load for performing the test at different intensities, 1RM was determined indirectly after performing repetitions with a load of 60% of the participants' body mass, and calculated ($\%load = 1.0278 - 2.78 \cdot \text{No. of Repetitions}$) (Brzycki, 1993). Once we obtained the result of the calculations, after performing 4 to 6 repetitions, all the participants were given an 8-minute passive rest interval and, finally, the expected 1RM was directly validated through its performance.

Determination of the Sticking Region. Based on previous research (Van den Tillaar & Saeterbakken, 2013; Van den Tillaar & Ettema, 2013; Van den Tillaar et al., 2014), we considered three phases regarding the *Sticking Region*. The first, *Pre-Sticking Region*, is considered from the start of the concentric phase, when velocity is equal to zero, to the first peak velocity. The second, *Sticking Region*, runs from the bar peak velocity to the lowest velocity, which is the region at which the velocity is near to zero, following the studies by Van den Tillaar & Ettema (2013) and Van den Tillaar et al. (2014). In well trained participants with similar intensities, these studies have reported a duration of ~ 0.50 s for the *Sticking Region* and ~ 1.0 s for the *Post-Sticking Region*. The third, *Post-Sticking Region*, is considered from the lowest velocity to the second peak velocity. The *Sticking Region* was only observed in the 90% and 1RM loads.

Triceps brachii rationale. The triceps brachii muscle is responsible for elbow extension. The triceps brachii appears to have high activity due to its size and ability to produce force, and it is also the one whose activity changes the most during BP (Stastny et al., 2017).

Materials. The different BP studies were assessed using an Olympic Salter bar (20 kg; 2.13 m; 2.54 cm), bench (Salter, Barcelona, Spain) and 25, 20, 15, 10, 5, 2.5 and 1.25 kg plates (Salter, Barcelona, Spain). The analysis of the parameters studied (displacement, velocity, force, electromyography) was performed using MuscleLab System Hardware (*TM model 4000e, Ergo test Technology, Langesund, Norway*) with its corresponding Software (*MuscleLab, version 7.18, Ergotest technology A. S, Bosco System. MuscleLab, TM model 4020e*). This software synchronizes the parameters of time, acceleration, vertical displacement and electromyography (EMG). Then, it provides the force, and velocity results by multiplying the manual inserted load by the acceleration and displacement. The sampling frequency is 100 Hz and the measurement resolution <0.075 mm. Its maximal range is 3.5 m and the maximal velocity recorded is 24 m/s. Its dimensions are 135 x 80 x 55 mm and its mass is 550 g. These data are exported to Excel (Microsoft) and can be visualized as graphs.

Electromyography. The EMG signal of the triceps activation was recorded on the right arm of each participant, as all participants were right-handed. Before the 1RM and 90% experimental tests, the three electrodes (5 cm round pregelled Al/AgCl electrodes; Lessa, Barcelona, Spain) were placed on the prepared skin (shaved, washed with alcohol and abraded). The measurement was performed on the long portion of the triceps brachii, following the protocol by Delagi et al. (1981), aligned with the approximate muscle fiber direction and placed in pairs with a 20-mm distance between centers (Cram et al., 1988). All the electrodes were applied by the same person.

Any noise in the EMG signal reported by this system was eliminated using a Butterworth fourth-order filter, with a low cut-off frequency of 8 Hz and a high frequency of 600 Hz. Once filtered and transformed into the Root Mean Square (RMS), it reported a sample frequency of 100 Hz.

The parameter assessed was the area of the EMG in the three zones of the movement: *Pre-Sticking*, *Sticking Region* and *Post-Sticking*. Following a similar study (Van den Tillaar & Ettema, 2013), *Pre-Sticking* was considered the first acceleration phase, the *Sticking Region* was the first deceleration phase and *Post-Sticking* was the second acceleration phase.

Data processing and statistical analysis. From all the parameters, descriptive statistics such as the mean, standard deviation and maximum and minimum values were obtained. After the Shapiro–Wilk normality test, we performed the repeated measures analysis (two-way ANOVA) for comparison of the three zones (*Pre-Sticking*, *Sticking Region* and *Post-Sticking*) and the two intensities at which the *Sticking Region* was observed (90% and 1RM), using the Bonferroni procedure for post-hoc analysis. The 70% and 80% loads were not evaluated because the regions could not be defined. We also calculated the effect size with η^2 (Eta partial squared). The paired Student's t-test was used to compare the two sets (1RM vs. 90%). In both tests, the result was significant when $p \leq 0.05$ at a 95% IC. Also, The EMG signal was exported and processed with external software (MATLAB Statistics Toolbox, MathWorks, USA).

Results

Our first result, after data analysis, was that the *Sticking Region* was only observed in the 90% and 1RM loads. The force values were higher in 1RM than in 90% (Figure 2). Specifically, we observed significant differences between the *Sticking Region* ($t = 3.155$, $p = 0.009$) and *Post-Sticking* ($t = 3.294$, $p = 0.007$) when we compared the 1RM and 90% loads. There were significant differences in force in 1RM during the *Pre-Sticking*, *Sticking Region* and *Post-Sticking* phases ($F_{2,33} = 16.494$, $p \leq 0.001$, $\eta^2 = 0.50$).

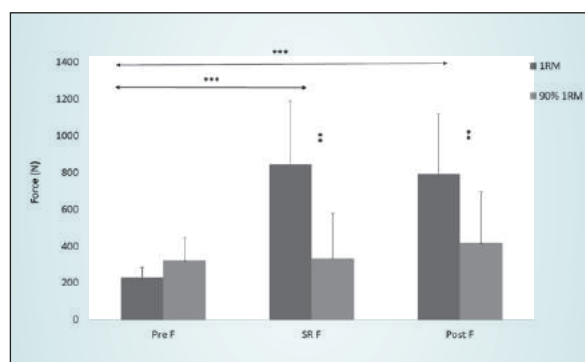


Figure 2. Shows the magnitudes of force in each phase of the force-time curve (*Pre-Sticking*, *Sticking Region* and *Post-Sticking*) in the 1RM and 90% loads and the significant values between phases and intensities. Note: **: ≤ 0.010 between intensities; ***: $p \leq 0.001$ in the 1RM load.

Significant differences between loads were only found in the *Pre-Sticking* zone ($t = -2.575$, $p = 0.026$) in velocity. Velocity was higher in the 90% load during the *Pre-Sticking* and *Post-Sticking* phases, while the highest values were observed in 1RM (Figure 3).

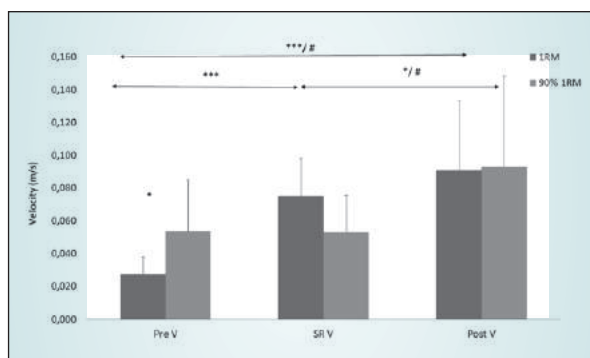


Figure 3. Shows the magnitudes of velocity in each phase of the force-time curve (*Pre-Sticking*, *Sticking Region* and *Post-Sticking*) in the 1RM and 90% loads and the significant values between phases and intensities. Note: ***: $p \leq 0.001$ in the 1RM load; #: $p \leq 0.05$ in the 90% load; *: $p \leq 0.05$ between intensities.

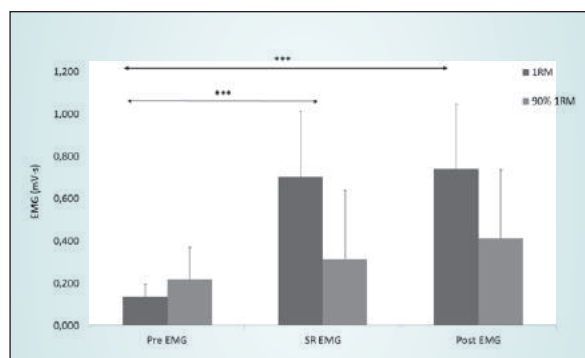


Figure 5. Shows the I_{EMG} activity of the long portion of the triceps brachii at 1RM and 90% in every phase of the curve (*Pre-Sticking*, *SR* and *Post-Sticking*). Note: ***: $p \leq 0.001$ in the 1RM load; #: $p \leq 0.05$; *: $p \leq 0.05$ between intensities.

Values showed significant differences in 1RM during all three phases ($F_{2,33} = 15.244$; $p \leq 0.001$, $\eta^2 = 0.47$). Significant differences were also reported at 90% ($F_{2,33} = 4.890$, $p = 0.014$, $\eta^2 = 0.29$).

The *Pre-Sticking*, *Sticking Region* and *Post-Sticking* zones were located earlier in the displacement in the 1RM load than in 90% (*Pre-Sticking*_{90%}: $25.35 \pm 13.34\%$, *Pre-Sticking*_{1RM}: $13.10 \pm 9.10\%$; *Sticking Region*_{90%}: $42.23 \pm 14.21\%$; *Sticking Region*_{1RM}: $42.15 \pm 12.17\%$; *Post-Sticking*_{90%}: $86.40 \pm 5.55\%$; *Post-Sticking*_{1RM}: $84.43 \pm 5.32\%$). The differences between the displacement in the three phases were also significant in the loads of 1RM and 90% ($F_{2,33} = 55.460$, $p \leq 0.001$, $\eta^2 = 0.77$) (Figure 4).

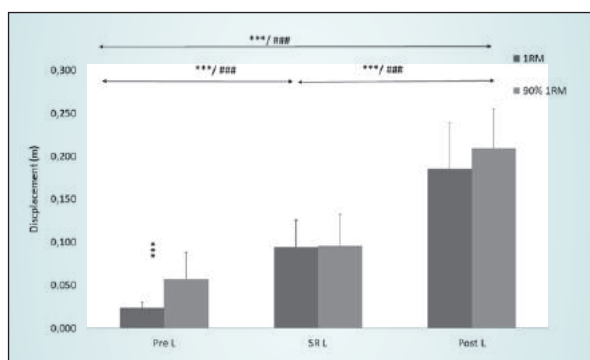


Figure 4. Shows the point of the displacement at which we observed the *Pre-Sticking*, *Sticking Region* and *Post-Sticking* zones in the 1RM and 90% loads. Note: ***: $p \leq 0.001$ in the 1RM load; ###: $p \leq 0.001$ in the 90% load; **: $p \leq 0.001$ between intensities.

The I_{EMG} values did not show significant differences for the two loads. However, this activity was higher in the *Pre-Sticking* zone at 90% when compared with 1RM (Figure 4). I_{EMG} only showed significant differences in the 1RM load ($F_{2,33} = 18.790$, $p \leq 0.001$, $\eta^2 = 0.53$) (Figure 5). The I_{EMG} was higher at 1RM in the *Sticking Region* and *Post Sticking* zones.

Discussion

The aim of this study was to find and compare the *Sticking Region* in the loads of 70%, 80%, 90% and 1RM. The results of our study showed that this region was only found in the 90% and 1RM loads. For this reason, we also examined whether changes in the work load (90% and 1RM) were reflected in the velocity, displacement and I_{EMG} during BP at submaximal and maximal loads (90% and 1RM).

The highest velocity magnitudes were located in the *Post-Sticking* phase. Consequently, the lowest bar velocities were located in the *Sticking Region* using 90% loads. This tendency is very similar to that found in a study comparing concentric BP with countermovement BP, in which no isometric portion was performed before the upward movement (Van den Tillaar & Ettema, 2013). Specifically, Van den Tillaar et al. (2012) reported the peak velocities in higher magnitudes than in our study (1st highest peak: ~ 0.26 m/s vs ~ 0.14 m/s; lowest peak: ~ 0.07 m/s vs ~ 0.06 m/s; 2nd highest peak: ~ 0.35 m/s vs ~ 0.17 m/s), probably due to the characteristics of the sample.

When we observed the displacement in both loads, the values reported in the study by Van den Tillaar et al. (2012) were similar for the *Pre-Sticking* and *Sticking Region* zones (*Pre-Sticking* ~ 3 cm, *Sticking Region* ~ 13 cm, *Post-Sticking* ~ 31 cm). In the study by Martínez-Cava et al. (2019) the *Pre-Sticking* was observed ~ 5.5 cm (12.7%), *Sticking Region* at ~ 16 cm (35.5%) and *Post-Sticking* ~ 38.7 cm (89.4%), while in our study these peaks were observed at lower values in 1RM (*Pre-Sticking* ~ 2 cm, *Sticking Region* ~ 9 cm, *Post-Sticking* ~ 19 cm) than in 90% (*Pre-Sticking* ~ 6 cm, *Sticking Region* ~ 10 cm, *Post-Sticking* ~ 21 cm). In both cases, these values correspond to $\sim 12\%$ for the *Pre-Sticking*, $\sim 42\%$ *Sticking Region* and $\sim 84\%$ *Post-Sticking*

zones. These differences could be due to the quality of performance and the anthropometric characterization of the sample.

Our first hypothesis on finding the *Sticking Region* was not entirely confirmed, as this region was only observed in the 90% and 1RM loads. Also, for both loads, higher peak velocity values were located very close together, at higher vertical displacement. In relative values, the *Sticking Region* at the 90% load was located at 42.23% of displacement and the *Sticking Region* at 1RM at 42.15%. These results were very similar to the 35-45% suggested by Newton et al. (1997) at the 90% load.

Our second hypothesis was confirmed, as activation of the long portion of the triceps brachii was higher in the *Sticking Region* and *Post-Sticking* zones, as suggested by Van den Tillaar and Ettema (2013). To our understanding, the muscle works under better conditions, as there is a relationship between force and muscle length.

Van den Tillaar, et al. (2012) also put forward some hypotheses about the *Sticking Region* phase. One of their suggestions is that it may be due to the elastic activation (with a retard of 300 ms) and neural alterations linked to high loads, and also to diminished potentiation (Van den Tillaar et al., 2012). However, these authors insisted that none of the answers is solid enough to draw any conclusions. From our point of view, in the context of muscle coordination, we consider the possibility, not assessed in this study, of relaxation of the activity of the pectoralis minor or a loss of mechanical efficiency due to the descendent phase, especially in high loads. The triceps brachii is a muscle that originates from the coracoid process of the scapula and during BP its task is to set the shoulder or project it forward.

Under this circumstance, the magnitudes of force can decrease at the moment the pectoral tension

cedes. Therefore, Van den Tillaar and Ettema (2009) suggested that the different *Pre-Sticking*, *Sticking Region* and *Post-Sticking* phases occurred due to weak activity of the pectoral and deltoid muscles, probably caused by the braking phase at the end of the movement (Newton et al., 1996). It should be noted that in our study, we assessed the concentric BP after a brief pause at the end of the eccentric phase. For this reason, there was no elastic-reflex component influencing the movement. In this regard, a study by Van den Tillaar and Kwan (2020) reported no significant differences in the *Sticking Region* in terms of triceps activation when an eccentric component was added to the BP in loads of 85% and 95% 1RM. In future studies, it would be interesting to know if the *Sticking Region* is obtained during BP when the body position is modified (incline or decline BP). Therefore, further research could be carried out to determine whether the *Sticking Region* is obtained in the same range of motion and whether the behavior of other muscles is altered when the position of the body is modified.

Conclusions

In conclusion, the *Sticking Region* is observed with loads of 90% and 100% 1RM. Significant differences were observed in velocity and triceps brachii muscle response in the *Sticking Region* and *Post-Sticking* zones when comparing the two loads. This study suggests that the *Sticking Region* is more visible with maximum loads (1RM) due to a weak mechanical position. Further investigation is needed to compare muscle activity during maximum load lifting.

All authors declare that there is no conflict of interests.

REFERENCES

- Barnett, C., Kippers, V., Van den Tillaar, R., & Saeterbakken, A. (2014). Effect of Fatigue Upon Performance and Electromyographic Activity in 6-RM Bench Press. *Journal of Human Kinetics*, 40(1), 57-65. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0007>
- Borba, D. D. A., Batista Ferreira-Júnior, J., Ramos, M. V. D., Gomes, R. D. L. D., Guimarães, J. B., & Oliveira, J. R. V. D. (2018). Bench press exercise performed as conditioning activity improves shot put performance in untrained subjects. *Motriz: Revista de Educação Física*, 24(4). DOI: <http://doi.org/10.1590/S1980-6574201800040003>
- Brzycki, M. (1993). Strength testing-predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 64(1), 88-90.
- Cram, J., Kasman, G., & Holtz, J. (1998). Electrode placements. Introduction to surface electromyography. Gaitersburg: Aspen.
- Delagi, E. F., Perotto, A., Lazzetti, J., & Morrison, D. (1981). *Anatomic Guide for the Eletromyographer: the limbs*. (2nd edition). Springfield, Illinois: Charles C Thomas Publisher.
- Drinkwater, E. J., Lawton, T. W., Lindsell, R. P., Pyne, D. B., Hunt, P. H., & Mckenna, M. J. (2005). Training leading to repetition failure enhances bench press strength gains in elite junior athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(2), 382-388.
- Elliott, B.C., Wilson, G.J., & Kerr, G.K. (1989). A biomechanical analysis of the sticking region in the bench press. *Medicine and science in sports and exercise*, 21(4), 450-462.
- Frost, D.M., Cronin, J., & Newton, R.U. (2010). A biomechanical evaluation of resistance. *Sports Medicine*, 40(4), 303-326. <https://doi.org/10.1111/1642-10/0004-0303>
- García-Manso, J.M. & Valverde-Esteve, T. (2015). Potencia muscular y rendimiento deportivo. Colombia: Kinesis.
- Gomo, O., & Van Den Tillaar, R. (2016). The effects of grip width on sticking region in bench press. *Journal of sports sciences*, 34(3), 232-238. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1046395>
- Lander, J.E., Bates, B.T., Sawhill, J.A., & Hamill, J. (1985). A comparison between free-weight and isokinetic bench pressing. *Medicine and science in sports and exercise*, 17(3), 344-353.
- Larsen, S., Gomo, O., & van den Tillaar, R. (2021). A biomechanical analysis of wide, medium, and narrow grip width effects on kinematics, horizontal kinetics, and muscle activity on the sticking region in recreationally trained males during 1-RM bench pressing. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2, 229. <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.637066>
- Lockie, R. G., Callaghan, S. J., Moreno, M. R., Risso, F. G., Liu, T. M., Stage, A. A., ... & Orjalo, A. J. (2017). An investigation of the mechanics and sticking region of a one-repetition maximum close-grip bench press versus the traditional bench press. *Sports*, 5(3), 46. <https://doi.org/10.3390/sports5030046>
- Madsen, N., & McLaughlin, T. (1984). Kinematic factors influencing performance and injury risk in the bench press exercise. *Medicine and science in sports and exercise*, 16(4), 376-381.
- Martínez-Cava, A., Morán-Navarro, R., Hernández-Belmonte, A., Courel-Ibáñez, J., Conesa-Ros, E., González-Badillo, J. J., & Pallarés, J. G. (2019). Range of motion and sticking region effects on the bench press load-velocity relationship. *Journal of sports science & medicine*, 18(4), 645.
- Marques, M. C., Van Den Tillaar, R., Vescovi, J. D., & González-Badillo, J. J. (2007). Relationship between throwing velocity, muscle power, and bar velocity during bench press in elite handball players. *International journal of sports physiology and performance*, 2(4), 414-422. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.2.4.414>
- McLaughlin, T.M., & Madsen, N.H. (1984). Bench Press: Bench press techniques of elite heavyweight powerlifters. *Strength and Conditioning Journal*, 6(4), 44-44.
- Newton, R.U., Kraemer, W.J., Haekkinen, K., Humphries, B., & Murphy, A.J. (1996). Kinematics, kinetics, and muscle activation during explosive upper body movements. *Journal of Applied Biomechanics*, 12(1), 31-43.
- Newton, R.U., Murphy, A.J., Humphries, B.J., Wilson, G.J., Kraemer, W.J., & Häkkinen, K. (1997). Influence of load and stretch shortening cycle on the kinematics, kinetics and muscle activation that occurs during explosive upper-body movements. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 75(4), 333-342.
- Saeterbakken, A.H., Van den Tillaar, R., & Fimland, M.S. (2011). A comparison of muscle activity and 1-RM strength of three chest-press exercises with different stability requirements. *Journal of sports sciences*, 29(5), 533-538. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.543916>
- Stastny, P., Gołaś, A., Blazek, D., Maszczyk, A., Wilk, M., Pietraszewski, P., ... & Zając, A. (2017). A systematic review of surface electromyography analyses of the bench press movement task. *PLoS one*, 12(2), e0171632. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171632>
- Van den Tillaar, R., Andersen, V., & Saeterbakken, A. H. (2014). The existence of a sticking region in free weight squats. *Journal of human kinetics*, 42(1), 63-71. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0061>
- Van Den Tillaar, & Ettema (2009). A comparison of successful and unsuccessful attempts in maximal bench pressing. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(11), 2056-2063. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a8c360>
- Van den Tillaar, R., & Ettema, G. (2010). The "sticking period" in a maximum bench press. *Journal of sports sciences*, 28(5), 529-535. <https://doi.org/10.1080/02640411003628022>
- Van den Tillaar, R., & Ettema, G. (2013). A comparison of muscle activity in concentric and counter movement maximum bench press. *Journal of human kinetics*, 38, 63-71. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0046>
- Van den Tillaar, R., & Kwan, K. (2020). The Effects of Augmented Eccentric Loading upon Kinematics and Muscle Activation in Bench Press Performance. *Journal of Functional Morphology Kinesiology*, 5(1), 1-12.
- Van den Tillaar, R., Saeterbakken, A., & Ettema, G. (2012). A comparison of muscle activation between maximum pure concentric and counter movement bench pressing. In *ISBS-Conference Proceedings Archive*, 1 (1).
- Van Den Tillaar, R., & Saeterbakken, A. H. (2013). Fatigue effects upon sticking region and electromyography in a six-repetition maximum bench press. *Journal of sports sciences*, 31(16), 1823-1830. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.803593>
- Van den Tillaar, R., Saeterbakken, A.H., & Ettema, G. (2012). Is the occurrence of the sticking region the result of diminishing potentiation in bench press? *Journal of Sports Sciences*, 30(6), 591-599. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.658844>
- Wagner, L.L., Evans, S.A., Weir, J.P., Housh, T.J., & Johnson, G.O. (1992). The effect of grip width on bench press performance. *Journal of Applied Biomechanics*, 8(1), 1-10.

GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE



UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA



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:



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

Contacto

Campus de Los Jerónimos, 135
30107 Guadalupe - Murcia
+34 968 278 801 • info@ucam.edu
www.ucam.edu

El profesorado de Educación Física ante la situación de educación a distancia por Covid-19

Physical Education teachers facing the situation of distance education due to Covid-19

Teresa Fuentes Nieto¹, Borja Jiménez Herranz², Víctor Manuel López-Pastor¹,
Carla Fernández-Garcimartín¹

¹ Facultad de Educación de Segovia. Universidad de Valladolid, España.

² Maestro de Educación Física. CRA El Pinar, Navas de Oro, Segovia, España.

CORRESPONDENCIA:

Teresa Fuentes Nieto

fuentes.teresa@gmail.com

Recepción: octubre 2020 • Aceptación: enero 2021

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Fuentes, T., Jiménez, B., López-Pastor, V. M. & Fernández-Garcimartín, C. (2021). El profesorado de Educación Física ante la situación de educación a distancia por Covid-19. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 505-517. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1589>

Resumen

Este estudio pretende analizar la percepción del profesorado de Educación Física (EF) sobre diferentes aspectos de la educación a distancia en España como consecuencia de la pandemia Covid-19. Se ha aplicado un cuestionario *on-line* diseñado *ad hoc* a 526 docentes de EF. Los resultados muestran diferencias significativas entre un primer periodo (13 de marzo-4 de abril) y un segundo periodo (15 de abril-final de curso). Los centros educativos se han adaptado a las nuevas circunstancias de forma positiva y los docentes se han sentido cada vez menos inseguros. La mayoría del profesorado ha utilizado una evaluación formativa. A la hora de calificar, la mayor parte se ha aproximado a lo que marca la legislación educativa (Orden EFP/365/2020), sin cumplirla exactamente, dado que no han utilizado la tercera evaluación de forma positiva para los estudiantes que sí han estado conectados. Por último, consideran que la EF debería tener un rol más importante durante el confinamiento que el que perciben que ha tenido. Parece necesario realizar más investigación sobre cómo el profesorado de EF ha abordado esta etapa tan extraña, así como generar dinámicas de formación permanente para mejorar la labor docente durante el curso 2020-21.

Palabras clave: confinamiento, coronavirus, enseñanza a *on-line*, evaluación, percepción del profesorado.

Abstract

This study aims to analyse the perception of Physical Education (PE) teachers on different aspects of *on-line* education in Spain due to the Covid-19 pandemic. An *on-line* questionnaire designed "ad hoc" has been applied to 526 PE teachers. The results show significant differences between a first period (March 13th-April 4th) and a second period (April 15th-end of course). Educational centres have adapted to the new circumstances in a positive way and teachers have felt less and less insecure. Most of the teachers have used a formative assessment. When grading, most of the teachers have approached what the educational legislation indicates (Order EFP / 365/2020), without fulfilling it exactly, because they have not used the third evaluation in a positive way for students who have been connected. Finally, it considers that the PE should have a more important role during confinement than the one they perceive they have had. It seems necessary to carry out more research about how PE teachers have approached this strange period, as well as to generate dynamics of permanent training to improve teaching work during the 2020-21 academic year.

Key words: lockdown, coronavirus, *on-line* teaching, assessment, teacher's perception.

Introducción

Desde la llegada de la pandemia Covid-19, nuestro estilo de vida se ha visto modificado, afectando al ámbito educativo de manera importante. La extensión de la Covid-19 en España hizo que, durante la segunda semana de marzo de 2020, el Gobierno decidiera cerrar los centros educativos, confinar en sus hogares a toda la población y que todo el sistema educativo se desarrollara de forma telemática, renovándose su regulación continuamente. Por tanto, el profesorado de Educación Física (EF) de Primaria y Secundaria se ha encontrado con una situación absolutamente imprevista y que ha alterado considerablemente la docencia y la programación.

La evolución de la pandemia obligó a las instituciones a publicar diferentes textos legislativos y actuaciones educativas. En la Tabla 1 se muestra un resumen cronológico de las principales actuaciones a nivel estatal y autonómico llevadas a cabo en España.

Como se ha visto, la pandemia Covid-19 ha generado que todo el sistema educativo español haya pasado de una enseñanza presencial a una enseñanza *on-line* de una forma completamente imprevista e inmediata. Los centros escolares, el profesorado y las familias se han tenido que adaptar al marco legislativo implementado durante este periodo.

La situación ha dejado al profesorado sorprendido, en una postura complicada, incluido el de EF (Martínez-Egea, 2020). En Fuentes et al. (2020) puede encontrarse un estudio cualitativo sobre la vivencia de

un grupo de profesores de EF durante los tres primeros meses del confinamiento. Los resultados muestran que vivieron una sensación de agobio generalizado durante las primeras tres semanas (marzo de 2020), donde abundan los sentimientos de incertidumbre e inseguridad, y que esta visión cambió tras las vacaciones de Semana Santa (segunda semana de abril), donde la mayoría de los maestros de EF pudieron organizarse mejor, comenzar a planificar qué hacer durante el tercer trimestre e ir adaptándose a esta nueva situación.

Por otra parte, la Orden EFP/365/2020 estableció flexibilizar y adaptar las programaciones, dando prioridad a los contenidos esenciales. Parece que los especialistas de EF de los diferentes niveles educativos se ocuparon, en un primer momento, de proponer actividades que garantizaran un mínimo de actividad física corporal entre el alumnado confinado, siguiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la importancia de que los niños y adolescentes entre 10 y 17 años realicen al menos 60 minutos al día de actividad física entre moderada y vigorosa (OMS, 2010). En una segunda fase, en la que se produjo un intercambio de recursos y experiencias entre el profesorado del área de EF, se propusieron actividades en forma de desafíos que propiciarán la recuperación de actividades más lúdicas y atractivas para el alumnado, las cuales, a su vez, proporcionarán momentos de esparcimiento y ocio activo desde el confinamiento de sus hogares (Martínez-Egea, 2020). En este mismo sentido, Fuentes et al. (2020) encontraron que muchos maestros de EF habían introducido conte-

Tabla 1. Cronología sobre algunas actuaciones realizadas a nivel estatal y autonómico.

Fecha	Organismo	Actuaciones
10-14 de marzo de 2020	Consejerías de Educación	Suspensión de toda actividad docente presencial y pasar a educación <i>on-line</i> .
14 de marzo de 2020	Consejo de Ministros	Publicación del Real Decreto 463/2020. Declaración del Estado de Alarma para la gestión de la crisis sanitaria ocasionada por la Covid-19.
16-31 de marzo de 2020	Comunidades Autónomas	Publicación de diferentes órdenes e instrucciones sobre el funcionamiento de los centros: - Teletrabajo y videoconferencias. - Flexibilidad horaria. - Turnos escalonados. - Evaluación del segundo trimestre (valoración de lo trabajado hasta el momento de forma presencial y de forma telemática si lo hubiera).
15 de abril de 2020	Ministerio de Educación y Formación Profesional	Publicación de la Orden EFP/365/2020. Principales directrices a tener en cuenta en el tercer trimestre: a- Cuidar a las personas, un principio fundamental. b- Mantener la duración del curso escolar. c- Adaptar la actividad lectiva a las circunstancias. d- Flexibilizar el currículo y las programaciones didácticas. e- Adaptar la evaluación, promoción y titulación: evaluación continua, prioridad a los contenidos no trabajados y adquisición de aprendizajes mínimos. f- Trabajar de manera coordinada (instituciones, centros y profesorado). g- Preparar el próximo curso 2020/21: informes individualizados con los aprendizajes no alcanzados en el curso 2019/20 y plan de refuerzo para el curso 2020/21.

nidos variados durante el confinamiento, priorizando actividades lúdicas y retos motrices que se podían realizar en casa de manera individual o en familia, manteniendo activos a los estudiantes para que les ayudase a liberar la posible tensión psicológica por la situación.

Martínez-Hita (2020) llevó a cabo un estudio sobre los intereses y motivaciones del alumnado y las propuestas utilizadas en el área de EF durante el periodo de confinamiento por Covid-19. Destaca que las propuestas de contenido de EF mejor valoradas por los estudiantes fueron: juegos y actividades deportivas en casa, entrenamientos con apoyo musical y retos motrices. Asimismo, Shahidi et al. (2020) señalan las actividades circenses (acrobacias, manipulaciones, equilibrios, etc.) como un contenido popular en las clases de EF e idóneo para el periodo de confinamiento. Por su parte, en el estudio desarrollado por Baena-Morales et al. (2021) la condición física y salud (ejercicios con autocargas, subir y bajar escaleras, etc.) resulta ser el contenido más trabajado durante el primer mes de educación a distancia según el profesorado de EF encuestado.

Desde el año 2014, España tiene un currículum oficial de EF que organiza sus contenidos según la propuesta denominada “Programar por Dominios de Acción Motriz” (Julián et al., 2016; Larranz, 2004; López-Pastor et al., 2016). Los Decretos oficiales que lo desarrollan son: el RD 126/2014 para Educación Primaria y el RD 1105/2014 para Educación Secundaria. En la Tabla 2 presentamos un resumen de los bloques de contenidos en que está organizado el currículum de EF en cada etapa.

La evaluación es uno de los aspectos clave en todo proceso educativo (Blázquez, 2017; López-Pastor, 2006; Sanmartín, 2007). No obstante, las circunstancias han hecho que este proceso sea sometido a ciertos cambios o ajustes para que siga manteniendo su esencia formativa. En lo relativo a la evaluación, la Orden EFP/365/2020 destaca: (a) la importancia de adaptar el proceso de evaluación con el objetivo prioritario de que los estudiantes no pierdan el curso y puedan continuar avanzando en su formación; (b) tener en cuenta las circunstancias de los estudiantes más vulnerables; (c) dar prioridad a una for-

ma de evaluación de los aprendizajes que sea continua y tenga un carácter diagnóstico y formativo; (d) utilizarla para planificar medidas de refuerzo y programar para el siguiente curso escolar. En lo relativo a la calificación pide que se dé prioridad a los dos primeros trimestres, y que el estudiante no se vea perjudicado por la situación generada en el tercer trimestre.

Un análisis didáctico de esta orden muestra que da más importancia a los procesos de evaluación formativa y continua que a la evaluación sumativa y final, aunque no diferencia claramente entre evaluación y calificación. Cada vez hay más autores dentro de la EF que defienden estos mismos planteamientos (Herrero-González et al., 2020; Blázquez, 2017; López-Pastor, 2006; López-Pastor y Pérez-Pueyo, 2017; Lorente-Catalán, 2008). En un estudio reciente, Fuentes et al. (2020) comprueban que el profesorado de EF que venía realizando habitualmente procesos de evaluación formativa los ha seguido utilizando durante el confinamiento, adaptando los instrumentos y procedimientos a la nueva situación y legislación.

Se puede afirmar que tanto esta base teórica, como la legislación y la aplicación práctica de algunos profesores de EF, está en sintonía con la declaración oficial de la Asociación Internacional de Escuelas Superiores de EF (AIESEP) sobre la evaluación en EF (AIESEP, 2020). Esta declaración pone el énfasis, entre otras cosas, en que el sentido de la “evaluación para el aprendizaje” y la “evaluación del aprendizaje” tienen diferentes propósitos y no se excluyen mutuamente. Sin embargo, la EF siempre debería incluir aspectos de evaluación para el aprendizaje.

Por último, parece relevante señalar las diferentes posiciones en cuanto a la importancia de la EF en esta situación tan excepcional. La pandemia del Covid-19 ha restringido la actividad física en personas de todas las edades, por lo que es muy importante que las familias y educadores no permitan que los niños adopten estilos de vida más sedentarios y que aumenten el tiempo de pantalla (Shahidi et al., 2020). Por tanto, una de las prioridades del profesorado de EF durante esta pandemia sería lograr que su alumnado realizase

Tabla 2. Contenidos de EF en España según la etapa educativa (RD 126/2014 y 1105/2014).

Educación Primaria	Educación Secundaria
1- Acciones motrices individuales en entornos estables.	1- Acciones motrices individuales en entornos estables.
2- Acciones motrices en situaciones de oposición.	2- Acciones motrices en situaciones de oposición.
3- Acciones motrices en situaciones de cooperación, con o sin oposición.	3- Acciones motrices en situaciones de cooperación, con o sin oposición.
4- Acciones motrices en situaciones de adaptación al entorno físico.	4- Acciones motrices en situaciones de adaptación al entorno.
5- Acciones motrices en situaciones de índole artística o de expresión.	5- Acciones motrices en situaciones de índole artística o de expresión.

actividad física de forma diaria, como forma de salud y de superar la situación de confinamiento. En este sentido, Silva-Filho et al. (2020) señalan que el profesor de EF debe ser considerado un profesional de la salud esencial durante este período, porque puede orientar y estimular a las personas para que practiquen ejercicio físico de manera habitual. Martínez-Egea (2020) coincide en esta idea e indica que no puede olvidarse el peso de esta materia en el currículum educativo, y mucho menos ante crisis sanitarias como la que padecemos, en las que más que nunca se hace necesario la actividad física en las rutinas del alumnado para la mejora del bienestar físico y mental. Fuentes et al. (2020) encuentran que un grupo de maestros de EF considera que se trata de un área fundamental en estas situaciones, pero que también se debe pensar muy bien qué actividades y tareas realizar en EF y la carga de trabajo que está recibiendo el alumnado (y sus familias) semana a semana.

Aunque en estos pocos meses se han publicado algunos estudios con reflexiones y propuestas de docentes o grupos de docentes de EF, así como trabajos con muestras pequeñas, no se han encontrado investigaciones sobre la temática con grandes muestras que permitan tener una visión más amplia de cómo ha vivido el profesorado de EF esta situación de confinamiento por la pandemia Covid-19. En ese sentido, este trabajo pretende analizar cómo ha afectado esta situación a los docentes de EF españoles, cómo han actuado durante los meses de enseñanza a distancia y qué decisiones y soluciones han ido encontrando para desarrollar su labor docente.

De una forma más detallada, los objetivos del estudio son los siguientes:

1. Comprobar si existen diferencias entre antes y después de las vacaciones de Semana Santa (entre el 3 y el 13 de abril de 2020) en las siguientes variables: (a) organización de los centros y coordinación entre el profesorado; (b) contenidos de EF trabajados; (c) sensaciones y vivencias del profesorado de EF ante la situación.

2. Analizar qué tipo de sistemas y procesos de evaluación ha utilizado el profesorado de EF durante estos meses.

3. Conocer el pensamiento del profesorado de EF sobre el papel del área durante la situación de confinamiento por la Covid-19.

Metodología

Se ha llevado a cabo un estudio exploratorio, basado en la aplicación de un cuestionario *on-line* a una muestra elevada, formada por 526 docentes de EF de Primaria y Secundaria de toda España. Sus características principales se presentan en las Tablas 3 y 4.

Tabla 3. Datos descriptivos de la muestra.

Variables Descriptivas (N = 526)	Opciones	Sujetos	Porcentaje
Sexo	Mujer	240	45.6
	Hombre	286	54.4
Edad	20-30	51	9.7
	31-40	190	36.1
	41-50	202	38.4
	51-60	78	14.8
	61 o más	5	1.0
Entorno	Rural	167	31.7
	Urbano	359	68.3
Nivel sociocultural del alumnado	Bajo	26	4.9
	Medio-Bajo	134	25.5
	Medio	256	48.7
	Medio-Alto	101	19.2
Titularidad	Alto	9	1.7
	Pública	424	80.6
	Concertada	85	3.2
	Privada	17	16.2
Nivel educativo en que trabajan	Ed. Primaria	276	52.5
	ESO	213	40.5
	Primaria y ESO	37	7.0

Tabla 4. Distribución de la muestra por comunidades autónomas.

	Sujetos	Porcentaje
Andalucía	52	9.9
Aragón	51	9.7
Asturias	28	5.3
Cantabria	12	2.3
Castilla-La Mancha	18	3.4
Castilla y León	97	18.4
Cataluña	28	5.3
Extremadura	14	2.7
Galicia	13	2.5
Islas Baleares	8	1.5
Canarias	18	3.4
La Rioja	44	8.4
Madrid	60	11.4
Murcia	33	6.3
Navarra	5	1.0
País Vasco	14	2.7
Valencia	25	4.8
Ceuta	2	0.4
Melilla	4	0.8

Tabla 5. Dimensiones, ítems y variables que abordan los objetivos de nuestro estudio.

Dimensión	Ítem	Variable	Escala
1. Diferencias entre las dos etapas temporales.	I1	Antes de Semana Santa: ¿cómo consideras que fue la respuesta del centro/equipo directivo ante la situación creada con el confinamiento de escolares (a nivel de coordinación entre profesores, etc.)?	Likert, 5 opciones
	I2	Después de Semana Santa: ¿cómo consideras que ha sido la respuesta del centro/equipo directivo ante la situación creada con el confinamiento de escolares (a nivel de coordinación entre profesores, etc.)?	Likert, 5 opciones
	I3	¿En qué grado has tenido que variar los contenidos de tu programación debido a la situación de confinamiento por el Covid19?	Likert, 4 opciones
	I4	Durante las tres primeras semanas de confinamiento (en marzo, antes de Semana Santa) ¿qué contenidos de EF has trabajado?	5 opciones
	I5	Después de Semana Santa (abril, mayo y junio): ¿Qué contenidos de EF has trabajado?	5 opciones
	I6	Antes de Semana Santa ¿cómo has vivido esta situación de confinamiento en relación a tu desempeño como docente de EF?	Likert, 5 opciones
	I7	Después de Semana Santa ¿cómo has vivido esta situación de confinamiento en relación a tu desempeño como docente de EF?	Likert, 5 opciones
2. Evaluación y calificación en EF.	I8	Durante el confinamiento: ¿has utilizado evaluación formativa (feedback y comentarios/refuerzos y/o correcciones para alumnos)?	Likert, 4 opciones
	I9	Durante el confinamiento: ¿ha participado el alumnado en la evaluación (autoevaluación, evaluación entre iguales, evaluación compartida...)?	Likert, 4 opciones
	I10	¿Cómo has calificado el tercer trimestre?	3 opciones
	I11	¿Cómo has obtenido la calificación final del curso para cada alumno?	3 opciones
3. Papel de la EF durante el confinamiento.	I12	¿Qué papel crees que ha tenido tu asignatura de EF en el día a día de tus alumnos y sus familias durante el confinamiento?	Likert, 4 opciones
	I13	¿Qué papel crees que debería tener la EF en el sistema educativo en estas circunstancias de confinamiento?	Likert, 4 opciones

Instrumentos

Se utilizó un único instrumento para la recogida de datos: el cuestionario “Educación Física y Covid-19” (EF&COVID19). Se trata de un cuestionario anónimo, altamente estructurado. Se elabora y valida *ad hoc* para el presente estudio, y pretende estudiar cómo la situación de confinamiento ha afectado al trabajo del profesorado de EF en España. El cuestionario ha sido validado previamente mediante dos técnicas: (a) revisión de contenido por jueces externos, llevada a cabo por cuatro reconocidos especialistas, doctores e investigadores de Didáctica de la EF de diferentes universidades españolas; (b) revisión de contenido y forma, llevada a cabo por cinco docentes de EF de Primaria y Secundaria. A lo largo de las dos fases de validación se modificaron algunos ítems, así como alguna de las escalas ordinales utilizadas. El cuestionario está compuesto por 13 ítems cerrados sobre diferentes aspectos de la docencia en la situación de confinamiento. En la mayoría de los ítems se ha utilizado una escala tipo Likert, mientras unos pocos son de opción verbal (ver tabla 5). Se cumplimentaba a través de la aplicación *Forms* (Office 365).

Dimensiones y Variables

El cuestionario aborda las siguientes dimensiones y variables, que se relacionan con el objetivo prioritario de nuestro estudio. En la Tabla 5 puede verse la estructura de dimensiones y variables y cada uno de los ítems del cuestionario.

Procedimiento

Se diseñó el cuestionario entre los investigadores del equipo, los cuales cubrían todas las etapas educativas. Posteriormente se llevaron a cabo los dos procesos consecutivos de validación ya descritos. Una vez fijada la versión definitiva, se difundió a través del correo electrónico y la aplicación *WhatsApp* mediante un muestreo por “bola de nieve”, comenzando por todo el profesorado de EF con el que los investigadores tenían contacto, a la vez que una primera difusión en redes sociales, solicitando enviar el cuestionario al profesorado de EF conocido. Se recogieron datos durante dos meses. Periódicamente se realizaron nuevos avisos a través de las redes sociales (*WhatsApp*, *Twitter*, *Facebook*, etc.) para lograr una mayor difusión del cuestio-

nario. A finales de julio de 2020 se realizó el análisis de datos. Los datos mostraron que el profesorado participante dedicó una media de unos siete minutos en completar el cuestionario.

Tratamiento de los datos

Para el tratamiento de los datos se han codificado numéricamente todos los datos obtenidos, y así realizar un análisis estadístico. En los ítems con escala tipo *Likert* se identificaron los puntos de la escala ordinal con valores numéricos. Por ejemplo, el valor 1 corresponde a la opción *Nada*; el 2 a *Poco*; el 3 a *Bastante* y el 4 a *Mucho*. En otro caso, por ejemplo: Muy descoordinada (1), Bastante descoordinada (2), Algo descoordinada (3), Bastante coordinada (4), Muy bien coordinada (5). En los resultados pueden comprobarse las diferentes escalas ordinales utilizadas en función de los diferentes ítems. A partir de ahí se procedió a analizar los datos con los programas *Excel 2010* y *SPSS v22.0*, realizando los siguientes análisis estadísticos:

- Descriptivo, para las tres dimensiones. Pruebas descriptivas: medias, desviación típica (DT) y distribución de porcentajes.
- Comparación entre ítems de la dimensión 1 (antes y después de Semana Santa): prueba de *T de Student* para muestras relacionadas.

Resultados

Los resultados se organizan en función de las tres dimensiones del cuestionario, tal como se ha explicado en el apartado de metodología.

Diferencias entre las dos etapas temporales (13 de marzo-4 de abril vs. 15 de abril-24 de junio, 2020)

A lo largo de este apartado se analiza el funcionamiento de los centros educativos, el tratamiento de los contenidos de EF y las vivencias de los docentes en dos momentos temporales diferentes, antes y después de las vacaciones de Semana Santa.

Respecto al funcionamiento de los centros educativos, se analiza la capacidad de respuesta y organización del centro educativo antes y después de las vacaciones de Semana Santa según la opinión de los docentes de EF (ver Tabla 6).

En la Tabla 6 se puede comprobar que la distribución de porcentajes es mejor después de Semana Santa. Por ejemplo, el 72,4% de los encuestados considera que su centro educativo ha tenido un funcionamiento bastante o muy bien coordinado después de Semana Santa, frente a un 52,8% antes. La media también muestra esta tendencia de mejora, aunque es cierto que son valores altos en ambos casos. La Tabla 7 muestra que las diferencias entre medias son estadísticamente significativas. Por tanto, puede afirmarse que los docentes consideran que ha mejorado el funcionamiento y la organización del centro tras el periodo de vacaciones de Semana Santa.

Respecto a los contenidos de EF trabajados, en las tablas 8 y 9 se puede comprobar en qué grado los docentes han variado sus contenidos y qué contenidos han impartido antes y después de Semana Santa.

Los resultados indican que la mayoría del profesorado ha tenido que realizar cambios importantes en sus programaciones y modificar los contenidos que tenía previsto trabajar. La media ofrece un valor muy elevado (3.11, en una escala 1-4).

Tabla 6. Funcionamiento del centro escolar antes y después de las vacaciones de Semana Santa.

	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy descoordinada (1)	44	8.4	19	3.6
Bastante descoordinada (2)	74	14.1	40	7.6
Algo descoordinada (3)	130	24.7	86	16.3
Bastante coordinada (4)	211	40.1	234	44.5
Muy bien coordinada (5)	67	12.7	147	27.9
Total	526	100	526	100
Media		3.35		3.86
DT (Desviación Típica)		1.12		1.03

Tabla 7. Prueba T. Diferencia de medias entre el funcionamiento del centro escolar antes y después de las vacaciones de Semana Santa.

	t	gl	Sig. (bilateral)
¿Cómo consideras que fue la respuesta del centro/equipo directivo ante la situación creada con el confinamiento de escolares (a nivel de coordinación entre profesores, etc.)?	15.018	525	0.000

Tabla 8. Variación de los contenidos programados por la pandemia.

	Sujetos	%
Nada (1)	11	2.1
Poco (2)	73	13.9
Bastante (3)	289	54.9
Mucho (4)	153	29.1
Total	526	100
Media		3.11
DT		0.71

la primera fase, con un crecimiento muy notable en la segunda fase. En cuanto a la comparativa entre los dos intervalos temporales, las diferencias más llamativas son: (a) el bloque 2 se trabaja todavía menos que en la fase anterior, reduciéndose a valores muy bajos; (b) los bloques 4 y 5 sufren un fuerte incremento.

Respecto a cómo han vivido los docentes esta situación de enseñanza *on-line* durante el periodo de confinamiento, en las Tablas 10 y 11 puede comprobarse que los docentes la han vivido de manera diferente antes y después del periodo vacacional, siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 9. Contenidos de EF trabajados, organizados por fases.

Bloques de contenidos en EF en España	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
1. Acciones motrices individuales en entorno estable.	400	76.0	410	77.9
2. Acciones motrices en oposición interindividual.	65	12.4	46	8.7
3. Acciones motrices de cooperación y de colaboración-oposición.	110	20.9	113	21.5
4. Acciones motrices de adaptación a un entorno inestable (medio natural).	108	20.5	268	51.0
5. Acciones motrices de índole artístico y expresivo.	240	45.6	354	67.3

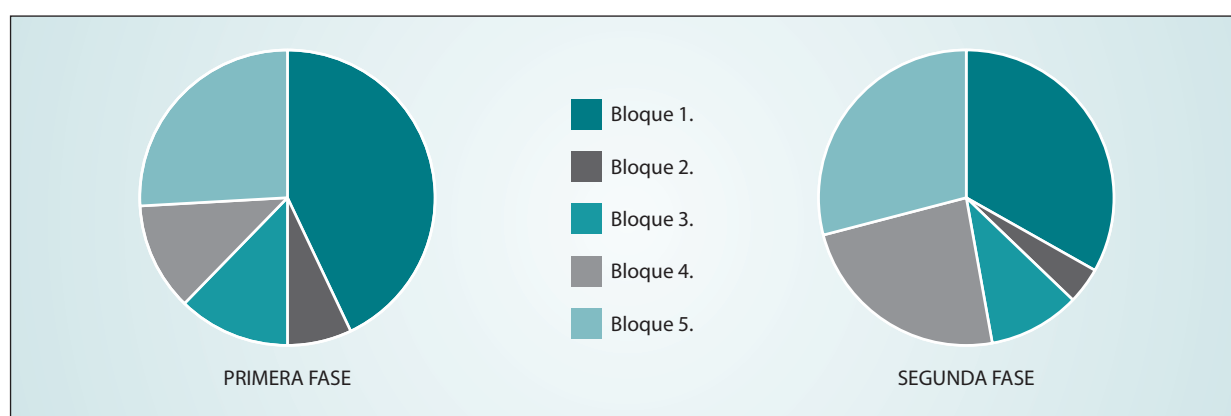


Figura 1. Distribución de contenidos trabajados en la primera fase del confinamiento.

La Tabla 9 y la Figura 1 permiten analizar qué contenidos son los que más ha trabajado el profesorado de EF durante el confinamiento, así como las diferencias entre los dos intervalos temporales. Para ello, se han utilizado los bloques de contenidos correspondientes al área de EF del currículo oficial del Ministerio para Educación Primaria (RD 126/2014) y Educación Secundaria (RD 1105/2014).

Los datos muestran un claro predominio del bloque 1 en una primera fase. También muestran un trabajo muy bajo del bloque 2 y bajo de los bloques 3 y 4. El bloque 4 se trabaja muy poco en la fase de confinamiento obligatorio, pero sufre un incremento considerable en la segunda fase, cuando ya se permite realizar actividad física al aire libre en horario reducido. El bloque 5 es trabajado por casi la mitad del profesorado en

Antes de Semana Santa la mayoría de los docentes (75%) han sentido en su desempeño docente bastante o mucha inseguridad e incertidumbre, frente a un 52% después de Semana Santa.

Evaluación y calificación

Las dos primeras preguntas hacen referencia a la utilización regular de la evaluación formativa y al fomento de la participación del alumnado en los procesos de evaluación (Tablas 12 y 13). Las preguntas tres y cuatro se centran en los criterios que el profesorado ha tenido en cuenta para fijar la calificación de su alumnado al finalizar el tercer trimestre y al final del curso (Tablas 14 y 15). En la Tabla 12 se puede comprobar que los docentes de EF han utilizado evaluación

Tabla 10. Cómo han vivido los docentes esta situación antes y después de Semana Santa.

	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Con nada de inseguridad e incertidumbre (1)	19	3.6	55	10.5
Con poca inseguridad e incertidumbre (2)	113	21.5	200	38.0
Con bastante inseguridad e incertidumbre (3)	258	49.0	203	38.6
Con mucha inseguridad e incertidumbre (4)	136	25.9	68	12.9
Total	529	100	526	100.0
Media		2.97		2.54
DT		0.77		0.85

Tabla 11. Prueba T. Diferencia de medias entre antes y después de Semana Santa.

¿Cómo has vivido esta situación de confinamiento en relación a tu desempeño como docente de EF?	t	gl	Sig. (bilateral)
	11.649	525	0.000

Tabla 12. Utilización de la evaluación formativa durante el confinamiento.

	Frecuencia	Porcentaje
Nada (1)	16	3.0
Poco (2)	104	19.8
Bastante (3)	206	39.2
Mucho (4)	200	38.0
Total	526	100.0
Media		3.12
DT		0.83

formativa (conocimiento de resultados y comentarios/refuerzos y/o correcciones para alumnos) durante el confinamiento en un alto grado (3.12 de media en una escala 1-4) y en la mayoría de los casos.

Los resultados de la Tabla 13 muestran que la participación del alumnado en los procesos de evaluación (auto-evaluación, evaluación entre iguales, evaluación compartida...) parece haber sido poco utilizada por los docentes de EF (1.95 de media, escala 1-4), aunque aparecen porcentajes interesantes de docentes de EF que han promovido bastante o mucho la participación del alumnado en evaluación durante estos meses de confinamiento.

Tabla 13. Participación de los estudiantes en la evaluación en EF.

	Frecuencia	Porcentaje
Nada (1)	176	33.5
Poco (2)	226	43.0
Bastante (3)	96	18.3
Mucho (4)	28	5.3
Total	526	100.0
Media		1.95
DT		0.85

Respecto a la pregunta sobre cómo los docentes de EF han calificado lo realizado durante el confinamiento (tercer trimestre), la Tabla 14 muestra que un elevado porcentaje del profesorado parece haber utilizado procesos de evaluación continua (68.8%), basados en las tareas o actividades realizadas por el alumnado, sin necesidad de realizar pruebas ni exámenes puntuales, opción que solo utiliza un 2.7%. En cambio, casi un tercio del profesorado dice combinar ambas opciones (evaluación continua y alguna prueba puntual).

Tabla 14. Cómo se califica el tercer trimestre.

	Frecuencia	Porcentaje
Puntual (exámenes, cuestionarios, pruebas)	14	2.7
Evaluación continua (tareas/ actividades realizadas a lo largo del trimestre)	362	68.8
Combinación de ambas	150	28.5
Total	526	100.0

Los resultados de la Tabla 15 muestran que la mayoría del profesorado de EF ha optado por solo tener en cuenta los dos primeros trimestres del curso escolar para obtener la calificación final del curso de cada alumno, frente a los que optan por dar a los tres trimestres el mismo peso o tener en cuenta el tercer trimestre solo en los estudiantes que han trabajado bien durante el confinamiento y, por tanto, les sirve para mejorar la calificación de los trimestres anteriores.

Tabla 15. Cómo se califica el curso completo.

	Frecuencia	Porcentaje
Los tres trimestres han tenido el mismo peso	30	5.7
Solo he tenido en cuenta primer y segundo trimestre para todos	444	84.4
He tenido en cuenta solo primer y segundo trimestre en alumnos desconectados y también el tercer trimestre si sube nota	52	9.9
Total	526	100.0

Sensaciones vividas por el profesorado y papel de la EF durante el confinamiento

Tal y como muestra la Tabla 16, más de la mitad de los docentes de EF (55,3%) considera que su asignatura ha tenido un papel importante o muy importante durante el confinamiento.

Tabla 16. Papel de la asignatura de Educación Física durante el confinamiento.

	Frecuencia	Porcentaje
Inexistente (1)	4	0.8
Escaso (2)	231	4.9
Importante (3)	213	40.5
Muy importante (4)	78	14.8
Total	526	100.0
Media		2.79
DT		0.73

En la Tabla 17 se observa que la mayoría de los docentes (97.3%) cree que su asignatura debería tener un papel importante o muy importante en el día a día de sus estudiantes en esta situación de confinamiento.

Tabla 17. Papel que debería tener la asignatura de Educación Física durante el confinamiento.

	Frecuencia	Porcentaje
Inexistente (1)	2	0.4
Escaso (2)	12	2.3
Importante (3)	251	47.7
Muy importante (4)	261	49.6
Total	526	100.0
Media		3.47
DT		0.56

Discusión

En primer lugar, se ha intentado comprobar la hipótesis de que existen diferencias entre los dos periodos temporales estudiados. Los resultados parecen indicar que el cierre inesperado de centros escolares generó una notable confusión e incertidumbre entre el profesorado de EF. Tanto los centros como los profesores tuvieron que improvisar cómo trabajar ante la nueva situación generada: confinamiento de toda la población en sus casas y sistemas de educación a distancia. El profesorado de EF tuvo que reorganizar repentinamente una asignatura que es claramente presencial, práctica, social y con espacios y materiales específicos, en una situación radicalmente diferente: los estudian-

tes confinados en sus casas, en muchos casos sin espacio suficiente, sin materiales y sin poder interactuar con otros compañeros (salvo familias con hermanos de edades cercanas). Los datos muestran diferencias considerables en todas las variables estudiadas.

En lo referido a la organización de los centros educativos y coordinación entre el profesorado, hay diferencias estadísticamente significativas entre el antes y el después del periodo de vacaciones. Estos resultados son similares a los encontrados en el estudio de Fuentes et al. (2020), donde se afirma que los docentes redujeron sus niveles de agobio, inseguridad e incertidumbre después del periodo de Semana Santa y que los centros educativos dieron una gran responsabilidad al profesor tutor de cada curso. Esta mejoría observada hace pensar que el periodo de vacaciones fue un momento idóneo para reflexionar y reorganizar el funcionamiento de los centros escolares, así como las intervenciones de los diferentes docentes. Además, los intercambios de recursos y experiencias entre docentes de EF (Martínez-Egea, 2020), pudieron contribuir a una reorganización de las programaciones didácticas y una mayor coordinación entre los docentes de un mismo centro.

Los resultados también muestran que la mayoría del profesorado de EF ha tenido que realizar cambios muy importantes en sus programaciones y modificar los contenidos que tenía previsto trabajar en estas fechas. En los contenidos trabajados se observan importantes diferencias entre los dos periodos temporales. En el primer periodo predominan las acciones motrices individuales en entorno estable (bloque 1), al igual que en el estudio de Baena-Morales et al. (2021). En cambio, en la segunda fase aparecen otros dos bloques que son trabajados por un porcentaje elevado del profesorado: (1) acciones motrices de índole artístico y expresivo (bloque 5) y (2) acciones motrices de adaptación a un entorno inestable (bloque 4). Es curioso que un bloque de contenidos que tradicionalmente suele ser poco trabajado (la “expresión corporal”), haya tenido un crecimiento tan considerable en esta fase de confinamiento. Una posible explicación es que este tipo de actividades pueden realizarse en espacios reducidos, y además permiten la grabación de evidencias con el *smartphone*, incluso la realización de trabajos en grupo (grabaciones individuales que posteriormente se fusionan en un único video) que son enviados al docente. En este sentido, es clave la formación digital del profesorado que permita una mayor motivación y participación del alumnado en el proceso educativo a distancia (Calderón et al., 2020).

El incremento notable de las acciones motrices en entorno inestable puede deberse al proceso de des-

confinamiento. A partir del mes de mayo se permitió salir a realizar actividades físicas al aire libre una vez al día. Los datos parecen mostrar que el profesorado de EF aprovechó la situación para encargar a su alumnado tareas y actividades a realizar al aire libre como parte del trabajo de la asignatura.

En contraposición, hay dos bloques de contenidos muy poco utilizados: las acciones motrices en oposición interindividual (bloque 2) y las acciones motrices de cooperación y de colaboración-oposición (bloque 3). Sus bajos resultados se pueden explicar porque se trata de actividades físicas que suelen requerir otras personas para poder realizarse y, en muchas ocasiones, espacios amplios y materiales específicos. La primera condición solo la cumplen los estudiantes que conviven con otros hermanos de edades cercanas, o bien requieren la implicación de la familia. Sin embargo, no en todas las familias se disponía de tiempo suficiente (teletrabajo, trabajadores esenciales fuera del hogar, otras ocupaciones familiares...) para realizar este tipo de actividades colectivas (Fuentes et al., 2020). Otros inconvenientes, como la falta de medios digitales en la familia o el estrés que ha generado la enseñanza a distancia en las familias, pueden encontrarse también en García et al. (2020) en España, así como en Australia (Brown et al., 2020). Martínez-Egea (2020) también encuentra diferencias entre los contenidos trabajados en EF a lo largo del confinamiento.

Los resultados muestran diferencias importantes y estadísticamente significativas entre las sensaciones y vivencias de los docentes de EF en los dos periodos estudiados. En el primer periodo, la mayoría de los docentes vivieron la situación con inseguridad e incertidumbre. Tras el periodo vacacional estas sensaciones no desaparecieron, pero fueron disminuyendo considerablemente. Estos resultados coinciden con el estudio de Fuentes et al. (2020). Parece que los docentes se fueron adaptando paulatinamente al confinamiento y a la docencia *on-line*. Otros autores coinciden en que los docentes de EF vivieron una situación de incertidumbre que fue disminuyendo con el tiempo (Martínez-Egea, 2020).

Respecto a los procesos de evaluación y calificación llevados a cabo, los datos muestran que la mayoría de los docentes de EF afirman haber desarrollado procesos de evaluación formativa con sus estudiantes durante el confinamiento (*feedback* y comentarios/refuerzos y/o correcciones para estudiantes). Creemos que hay varias explicaciones de estos resultados. Por un lado, los procesos de evaluación formativa y *feedback* se pueden haber visto facilitados por la variedad de herramientas informáticas con las que se ha mantenido la comunicación con estudiantes y familias durante toda la fase de

confinamiento: plataformas virtuales (Baena-Morales et al., 2021), correo electrónico, chat, videoconferencias, etc. (Fuentes et al., 2020). Por otra parte, es un tipo de evaluación que resulta también útil para el profesorado y el mejor funcionamiento de la asignatura. El primer aspecto puede ser explicado porque la imposibilidad de aportar un *feedback* inmediato y presencial ha hecho que los docentes generen procesos de evaluación formativa a través de diferentes herramientas, entendiendo la evaluación como un proceso de diálogo y mejora profesor-alumno (Santos-Guerra, 1993). Dado que la enseñanza a distancia dificulta el seguimiento continuo del estudiante, muchos docentes han basado su metodología de trabajo en el envío de tareas periódicas (semanales, fundamentalmente) y la revisión de cada una de ellas y su correspondiente *feedback*, generando procesos de evaluación formativa y continua. Una de las características más básicas de este modelo de "evaluación formativa y compartida" es que no está centrado solamente en mejorar los procesos de aprendizaje del alumnado, sino que debe ser útil también para que el profesorado aprenda y mejore su calidad docente, y para poder evaluar y mejorar sobre la marcha los procesos de enseñanza-aprendizaje que tienen lugar en la asignatura (Herrero-González et al., 2020; López-Pastor, 2006). Estos procesos formativos en las tres dimensiones han ocurrido claramente durante todo este proceso de confinamiento, donde tanto estudiantes como docentes han tenido que aprender día a día ante una situación inesperada y que inicialmente ha superado a todo el mundo. Son precisamente estos procesos de evaluación formativa y compartida los que han permitido a docentes, estudiantes y familias aprender a resolver los problemas que se han ido planteando, para poder mantener los mejores procesos de aprendizaje posibles en una situación tan difícil y novedosa.

En cambio, los datos muestran que la participación del alumnado en los procesos de evaluación (autoevaluación, evaluación entre iguales, evaluación compartida...) es más bien escasa y parece haber sido utilizada por un porcentaje reducido del profesorado de EF. Quizás, esa baja participación del alumnado en la evaluación pueda deberse a las limitaciones propias del uso de las TIC o a las dificultades de conectar con todos los estudiantes. Existen numerosas evidencias de que es posible fomentar esta participación en la evaluación y que tiene considerables ventajas en el aprendizaje y la autorregulación del mismo (Fernández del Río, 2020; López-Pastor, 2006; López-Pastor et al., 2013; Lorente-Catalán, 2008; MacPhail y Halbert, 2010).

En lo que respecta a la calificación del tercer trimestre, los datos muestran que un elevado porcentaje de

los docentes de EF afirma haber utilizado procesos de evaluación continua, aunque casi un tercio de los docentes de EF combina ambas opciones (evaluación continua y alguna prueba puntual). La situación de pandemia parece haber generado un avance educativo en el sentido de que más docentes de EF estén realizando una evaluación integrada; esto es, que no necesite realizar pruebas puntuales para obtener la calificación del alumno, y que los procesos de aprendizaje y evaluación continuos desarrollados durante el trimestre ofrecen la suficiente información como para fijar la calificación (AEISEP, 2020; López-Pastor et al., 2013). Pero también puede tratarse de un hecho puntual y artificial, debido a la gran dificultad de realizar pruebas y exámenes de carácter motriz en una situación de enseñanza *on-line* como la que se ha vivido. En esta situación es mucho más sencillo evaluar a través de retos motrices o proyectos que los estudiantes han de realizar por su cuenta, grabar en vídeo y enviar al docente, que la realización de pruebas en tiempo real.

Respecto a la calificación final del curso, resulta extraño que solo el 10% del profesorado se haya ceñido de forma estricta a lo que marca la legislación educativa para esta situación de confinamiento: basarse en el trabajo realizado en primer y segundo trimestre; la nota final no puede ser inferior a la obtenida en los dos primeros trimestres; el tercer trimestre puede servir para subir algo la nota a los estudiantes que han desarrollado correctamente los procesos de aprendizaje (Orden EFP/365/2020 de 22 de abril). ¿Cuál es el motivo por el que la mayoría del profesorado opta por tener en cuenta solo los dos primeros trimestres para obtener la calificación final del curso de cada estudiante? Se han encontrado tres posibles explicaciones: (a) haber interpretado o entendido mal las instrucciones de la legislación educativa que lo regulaba; (b) acuerdos del centro, que han optado por un sistema más garantista para los estudiantes que se han quedado desconectados por la situación de confinamiento o que se han visto afectados directamente por la Covid-19 (ellos o sus familiares); (c) las calificaciones del primer y segundo trimestre no se han visto alteradas al tener en cuenta el tercero solo de manera positiva, por lo que el profesorado puede no haber entendido bien las diferentes opciones de la pregunta.

Por último, se quiso comprobar qué opinan los docentes de EF del papel que ha tenido y el que debería haber tenido su asignatura durante este periodo. Este estudio revela que algo más de la mitad de los docentes de EF cree que la asignatura ha tenido un papel importante o muy importante durante una situación de confinamiento como la vivida. No obstante, la amplia mayoría cree que el papel de la EF debería ser impor-

tante o muy importante en este tipo de situaciones, en las que es fundamental evitar el sedentarismo y mantener un nivel adecuado de actividad física tanto en la población general como entre los escolares (Shaidi et al., 2020). La asignatura de EF puede contribuir al mantenimiento y mejora de la salud física y mental en esta situación excepcional. Teniendo en cuenta estos datos, parece necesario que la comunidad educativa en su conjunto (administraciones, equipos directivos de los centros, padres, profesores y alumnos) tome conciencia de la importancia de la EF, especialmente en situaciones de confinamiento como la vivida.

Conclusiones

Los resultados muestran que existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos periodos temporales (antes y después de Semana Santa) en todas las variables estudiadas: (a) organización de los centros y coordinación entre el profesorado; (b) contenidos de EF trabajados; (c) las sensaciones y vivencias de los docentes de EF ante la situación vivida. Por tanto, los datos indican que el cierre brusco e inesperado de centros escolares generó una notable confusión e incertidumbre entre el profesorado de EF, que tuvo que improvisar inicialmente para aprender a trabajar ante la nueva situación de confinamiento y educación a distancia. Ahora bien, el periodo de vacaciones de Semana Santa parece haber sido fundamental para reflexionar y reorganizar el funcionamiento de los centros escolares y de la reorganización de la asignatura de EF. En este sentido, la mayoría de los profesores afirma haber realizado cambios muy importantes en las programaciones que tenía preparadas. La situación de confinamiento y la posterior desescalada han generado cambios importantes en los contenidos trabajados en EF. Por último, los resultados muestran diferencias importantes y estadísticamente significativas entre las sensaciones y vivencias de los docentes de EF en los dos periodos señalados.

En segundo lugar, la mayoría del profesorado de EF parece haber utilizado predominantemente sistemas de evaluación formativa durante todo este proceso de enseñanza a distancia, tanto para los procesos de aprendizaje del alumnado como para los propios procesos de mejora de la capacidad y metodología docente. En cambio, los datos muestran que la participación del alumnado en los procesos de evaluación es poco habitual. En lo que respecta a la calificación del tercer trimestre, se observa que un elevado porcentaje de los docentes de EF afirma haber utilizado procesos de evaluación continua, aunque también existe casi un tercio

de ellos que combina la evaluación continua con alguna prueba puntual. Respecto a la calificación final del curso, resulta curioso comprobar que la mayoría del profesorado dice haber tenido en cuenta solo la primera y segunda evaluación.

En tercer lugar, los resultados muestran que algo más de la mitad del profesorado de EF cree que su asignatura ha tenido un papel importante o muy importante durante una situación de confinamiento como la vivida, mientras que la mayoría considera que el papel de la EF debería ser importante o muy importante en este tipo de situaciones, en las que es fundamental evitar el sedentarismo y mantener un nivel adecuado de actividad física.

La principal limitación del estudio es que la muestra no ha sido seleccionada aleatoriamente. A pesar de ello, se han recogido cuestionarios de docentes de EF de todas las comunidades autónomas españolas y es una muestra lo suficientemente grande. Otra limitación puede estar relacionada con que no se han investigado todas las temáticas posibles, sino solo las señaladas en los objetivos y que se ha aplicado en el mes de junio y julio, por lo que la saturación y sobrecarga del profesorado puede que haya influido negativamente en lograr una muestra mayor.

Este estudio aporta una interesante radiografía de cómo el profesorado de EF ha vivido la situación repentina de confinamiento y educación a distancia generada por la pandemia Covid-19 en España entre los

meses de marzo y junio de 2020. Estos resultados pueden ser de interés para el profesorado de EF en ejercicio, tanto a la hora de aprender de lo vivido como, sobre todo, a la hora de plantearse cómo enfocar el curso 2020/21, en que la situación generada por esta pandemia va a seguir afectando considerablemente nuestra asignatura, tanto si tenemos que trabajar en educación presencial como si toca volver a situaciones de educación a distancia de forma puntual. Por último, puede ser de utilidad a los investigadores especializados en didáctica de la EF sobre cómo adaptar la enseñanza a las nuevas situaciones que se están generando.

Aunque están comenzando a publicarse algunos trabajos sobre la situación del área de EF durante la pandemia Covid-19, creemos que es importante continuar profundizando en lo que ha ocurrido en este complejo periodo del curso 2019/20 y lo que está ocurriendo en el curso actual (2020/21), especialmente de cara a preparar protocolos y estrategias específicas por si vuelven a darse situaciones similares en los próximos años (Grupo asesores de enseñanza de la Educación Física, 2020). Por ejemplo, puede ser interesante investigar qué aplicaciones y herramientas TIC han sido las más utilizadas por el profesorado de EF durante el periodo de confinamiento. También parece importante realizar estudios longitudinales que abarquen todo el periodo de la Covid-19 y reflejen los cambios tan importantes y rápidos que se están llevando a cabo en esta situación tan excepcional.

BIBLIOGRAFÍA

- AIIESEP (2020). *Declaración oficial AIIESEP sobre Evaluación en Educación Física*. AIIESEP. <https://aiesep.org/scientificmeetings/position-statements//>
- Baena-Morales, S., López-Morales, J., & García-Taibo, O. (2021). La intervención docente en educación física durante el periodo de cuarentena por Covid-19. *Retos*, 39, 388-395. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.80089>.
- Blázquez, D. (2017). *Cómo evaluar bien en EF. El enfoque de la evaluación formativa*. Inde: Barcelona.
- Brown, N., Riele, K., Shelley, B., & Woodroffe, J. (2020). *Learning at home during Covid-19: Effects on vulnerable young Australians. Independent Rapid Response Report*. Hobart: University of Tasmania. doi:10.1080/00131911.2020.1728232
- Calderón, A., Meroño, L., & MacPhail, A. (2020). A student-centred digital technology approach: The relationship between intrinsic motivation, learning climate and academic achievement of physical education pre-service teachers. *European Physical Education Review*, 26(1), 241-262. doi:10.1177/1356336X19850852
- Fernández del Río, J. (2020). Apuntes metodológicos para una educación física Post-covid-19. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*, 11(66), 67-75. <https://www.researchgate.net/publication/344130739>
- Fuentes, T., Jiménez, B., & López-Pastor, V. M. et al. (2020). Educación Física en tiempos de coronavirus y confinamiento: análisis desde la experiencia. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*, 11(65), 151-181. http://emasf2.webcindario.com/EmasF_65.pdf
- García, N.; Rivero, M. L., & Ricis, J. (2020). Brecha digital en tiempo del Covid-19. *Revista Educativa Hekademos*, 28, 76-85. <https://www.hekademos.com/index.php/hekademos/article/view/9>
- Grupo asesores de enseñanza de la Educación Física (2020). Recomendaciones docentes para una educación física escolar segura y responsable ante la "nueva normalidad". Minimización de riesgos de contagio de la Covid-19 en las clases de EF para el curso 2020-2021. *Revista española de educación física y deportes*, 429, 81-93.
- Herrero-González, D., López-Pastor, V.M., & Manrique-Arribas, J.C. (2020). La Evaluación Formativa y Compartida en contextos de Aprendizaje Cooperativo en Educación Física en Primaria. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(44), 213-222. doi:10.12800/ccd.v15i44.1463.
- Julián, J. A., Abarca-Sos, A., Zaragoza, J., & Aibar, A. (2016). Análisis crítico de la propuesta del currículo básico de la LOMCE para la asignatura de Educación Física. Acciones derivadas en la Comunidad Autónoma de Aragón y propuestas de futuro. *Retos de la Actividad Física y el Deporte*, 29, 173-181. doi:10.47197/retos.v0i29.40968
- Larranz, A. (2004). Los dominios de acción motriz como base de los diseños curriculares en educación física: el caso de la Comunidad de Aragón en educación primaria. En Lagardera, F. y Lavega, P. (Ed.) *La ciencia de la acción motriz*. (203-226). Lleida: Universitat de Lleida.
- López-Pastor V. M., & Pérez-Pueyo, A. (Coords.) (2017). *Evaluación formativa y compartida en Educación: experiencias de éxito en todas las etapas educativas*. León: Universidad de León.
- López-Pastor, V. M. (Coord.) (2006). *La Evaluación en Educación Física: Revisión de los modelos tradicionales y planteamiento de una alternativa: La evaluación formativa y compartida*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- López-Pastor, V. M., et al (2016). Veinte años de formación permanente del profesorado, investigación-acción y programación por dominios de acción motriz. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (29),270-279.
- López-Pastor, V. M., Kirk, D., Lorente-Catalán, E., MacPhail, A., & Macdonald, D. (2013). Alternative Assessment in Physical Education: A Review of International Literature. *Sport, Education & Society*, 18(1), 57-76. doi:10.1080/13573322.2012.713860.
- Lorente-Catalán, E. (2008). Estimular la responsabilidad y la iniciativa: autogestión en educación física. *Apunts. Educació física i esports*, 92(2), 26-34. <https://www.raco.cat/index.php/ApuntsEFE/article/view/299952>
- MacPhail, A., & Halbert, J. (2010) 'We had to do intelligent thinking during recent PE': students' and teachers' experiences of assessment for learning in post-primary physical education. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 17(1), 23-39. doi:10.1080/09695940903565412
- Martínez-Egea, B. (2020). Educación Física post Covid-19 ¿Evolución o deriva?, *Sociología del Deporte*, 1(1), 45-48. doi:10.46661/sociol-deporte.5010
- Martínez-Hita, F.J. (2020). Propuestas activas en Educación Física durante el confinamiento por el Covid-19. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 25(266), 2-13. doi:10.46642/efd.v25i266.2178
- ORDEN EFP/365/2020, de 22 de abril, por la que se establecen el marco y las directrices de actuación para el tercer trimestre del curso 2019-2020 y el inicio del curso 2020-2021, ante la situación de crisis ocasionada por el Covid-19 (BOE Núm. 114, de 24 de abril, 1-15). <https://www.boe.es/boe/dias/2020/04/24/pdfs/BOE-A-2020-4609.pdf>
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (BOE,3, de 3 de enero de 2015). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/12/26/1105/con>
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (BOE, 52, de 1 de marzo de 2014). <https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-2222-consolidado.pdf>
- Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el Covid-19 (BOE Núm. 67, de 14 de marzo). <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-3692>
- Sanmartín, N. (2007). *10 ideas clave: evaluar para aprender*. Grao: Barcelona.
- Santos-Guerra, M. Á. (1993). *La evaluación, un proceso de diálogo, comprensión y mejora*. Aljibe: Archidona.
- Shahidi, S.H., Stewart, J., & Hassani, F. (2020), Physical activity during Covid-19 quarantine. *Acta Paediatrica*, 109(10), 2147-2148. doi:10.1111/apa.15420
- Silva-Filho, E., Teixeira, A.L., Xavier, J.R., Braz, D., Barbosa, R.A., & Albuquerque, J.A. (2020). Physical education role during coronavirus disease 2019 (Covid-19) pandemic Physical education and Covid-19. *Motriz: Revista de Educação Física*, 26(2). doi:10.1590/s1980-6574202000020086
- World Health Organization (WHO) (2010). *World Health Organization Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva, Switzerland.



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 la competición sobre la impulsividad del árbitro de fútbol amateur

Effect of the competition on amateur soccer referee impulsivity

José López-Aguilar¹, Itziar Alonso-Arbiol², Wanesa Onetti-Onetti³, Alfonso Castillo-Rodríguez¹

1 Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de Granada. España.

2 Universidad del País Vasco UPV/EHU, Donostia-San Sebastián, España.

3 Universidad Internacional de la Rioja, Logroño, España.

CORRESPONDENCIA:

Alfonso Castillo-Rodríguez

acastillo@ugr.es

Recepción: noviembre 2020 • Aceptación: abril 2021

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

López-Aguilar, J., Alonso-Arbiol, I., Onetti-Onetti, W., & Castillo-Rodríguez, A. (2021). Efecto de la competición sobre la impulsividad del árbitro de fútbol amateur. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 519-528. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1619>

Resumen

El árbitro de fútbol (AF) se expone a situaciones estresantes durante la competición que pueden afectar a la toma de decisiones, pudiendo ser más o menos impulsiva durante dicha competición. Los objetivos de este estudio son analizar la fluctuación de la impulsividad del AF amateur entre un contexto basal y otro precompetitivo y, además, comparar la impulsividad del AF en función de la categoría, edad y experiencia. Participaron 29 árbitros españoles, todos hombres de 23.98 ± 2.66 años; 73.64 ± 7.15 kg; y 7.8 ± 2.6 temporadas de experiencia de media. Se recogieron datos de la impulsividad mediante el cuestionario UPPS-P en 57 partidos de sus correspondientes categorías y posteriormente, entre 48 horas y 72 horas después se realizó de nuevo el cuestionario como toma basal. Este estudio tuvo lugar durante la temporada 2019-2020. Los resultados indicaron que los AF tienen mayores niveles de urgencia negativa, búsqueda de sensaciones e impulsividad total en estados precompetitivos que en basales ($p < .05$). Asimismo, los AF con mayor categoría poseían menores niveles de urgencia negativa y positiva ($p < .05$). Como conclusión, el AF amateur posee mayor impulsividad en estados previos a la competición y, además, aquellos con mayor categoría tienden a poseer menores niveles de impulsividad.

Palabras clave: personalidad, impulsividad, UPPS-P, fútbol, habilidades psicológicas.

Abstract

The soccer referee (SR) exposes themselves to stressful situations during the competition that may affect decision-making and may be more or less impulsive during the competition. The objectives of this study are to analyze the fluctuation of impulsivity of amateur AF between a basal context and a pre-competitive one and, moreover, to compare the impulsivity of AF according to category, age and experience. Participants were 29 Spanish referees of 23.98 ± 2.66 years participated; 73.64 ± 7.15 kg; and 7.8 ± 2.6 seasons of experience on average. participated and data was collected from Impulsivity data were collected using the UPPS-P questionnaire in 57 matches of their corresponding categories and later, between 48 hours and 72 hours later, the questionnaire was carried out again as a basal intake. This study took place during the 2019-2020 season. The results indicated that the referees have higher levels of negative urgency, sensation seeking and total impulsivity in precompetitive states than in basal states ($p < .05$). Likewise, the SR with a higher category had lower levels of negative and positive urgency ($p < .05$). As a conclusion, amateur SR has greater impulsivity in pre-competition states and, furthermore, those with a higher category tend to have lower levels of impulsivity.

Key words: personality, impulsivity, UPPS-P, football, psychological skills.

Introducción

La práctica del fútbol es muy habitual entre la población, siendo el deporte más practicado en el mundo según Pérez-Gómez et al. (2020), contabilizándose más de 265 millones de practicantes (Malaguti et al., 2019). Más de 5 millones de árbitros de fútbol (AF) en todo el mundo desempeñan su labor de juez (FIFA, 2007; Malaguti et al., 2019). Los AF son deportistas con la función esencial de hacer que se desarrolle la competición oficial de manera correcta realizando tomas de decisiones de acuerdo al reglamento (Soriano et al., 2018), entendiendo este como las reglas de juego elaboradas por la International Football Association Board (IFAB, 2020).

Para ello, y como consecuencia de que el rendimiento físico de los jugadores es mayor (Rampini, 2007), tanto árbitros principales como árbitros asistentes deben tener una buena condición física que les permita recorrer largas distancias y cortas e intensas similares a las de los jugadores de fútbol (Rebolé et al., 2016; Di Salvo, 2007; Barros, 2007). Además de una buena condición física que permita al AF estar cerca de las jugadas, también es preciso poseer ciertas habilidades psicológicas, como la autoconfianza, concentración y motivación (Castillo-Rodríguez et al., 2020; Ramírez et al., 2006) y autoeficacia (Guillén & Feltz, 2011; Guillén et al., 2019), entre otras, relacionadas con el rendimiento deportivo que, en un contexto del estrés permanente de la competición (Soriano et al., 2018), les permitan tomar decisiones ante situaciones extremas (público, posibles ascensos, descensos...) y, en consecuencia, lograr un arbitraje excelente (Garcés de lo Fayos & Vives, 2003; Giske et al., 2016; Weinberg & Richardson, 1990). Estas habilidades psicológicas pueden desarrollarse si se trabajan (González-Oya & Dosil, 2004, 2007; Guillén & Feltz, 2011; Ramírez et al., 2006).

El estrés y el control del mismo al que están sometidos los AF es similar al que experimentan diversos deportistas, por ejemplo, tal y como se ha visto en comparación con el estrés soportado por un delantero (González-Campos et al. 2017; González-Oya, 2006) o un jugador de voleibol (Reyes & Perez-Farinós, 2020; Noce, 1999), por ello, estos deportistas deben poseer un control del estrés óptimo, al igual que el AF, para que no les afecte en el rendimiento deportivo, pudiéndose traducir en lesiones o malas rachas de goles o puntos. El estrés puede desencadenar que el AF desarrolle una reacción subjetiva a niveles psicológicos y fisiológicos como consecuencia de percibir una situación o contexto como amenazante (González-Oya, 2006). Si este estrés no es controlado, y persiste en el

tiempo, podrían producirse alteraciones de la percepción del entorno y la memoria además de a nivel físico/corporal, temporal, cognitivo (Tornero-Aguilera et al., 2017) y fisiológico (González-Oya, 2006). A su vez, estas alteraciones podrían causar mayor impulsividad e imprecisión en la toma de decisiones del AF, debido a que podrían producir que no reuniera suficiente información del medio (Castillo-Rodríguez et al., 2018). En este sentido, el comportamiento del AF durante el partido es producto de los estados psicológicos previos (Kuroda et al., 2017). Por ello, la toma de decisiones y el rendimiento físico (en cuanto a distancias recorridas, desplazamientos a diferentes velocidades) y fisiológico (incremento o descenso de la temperatura corporal, frecuencia cardíaca durante el partido) del AF durante la competición parece estar relacionado con el estrés (Castillo-Rodríguez et al., 2020; Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020) y la impulsividad (Gaoua et al., 2017).

Los propios AF, en el estudio cualitativo de Lane et al., 2006, refirieron el tema del autocontrol/impulsividad como un elemento esencial para la correcta toma de decisión arbitral, siendo el autocontrol la capacidad de suprimir o alterar voluntariamente ciertas tendencias o impulsos de comportamiento para lograr objetivos más deseables a largo plazo (Samuel, 2015) y, en el caso del AF, para no precipitarse en una toma de decisiones. El autocontrol, componente relacionado con la impulsividad del AF, es una habilidad destacada por numerosos autores (Guillén & Feltz, 2011; Samuel, 2015; Samuel et al. 2018, 2019; López & Ordaz, 1992) para obtener un rendimiento óptimo como AF en la toma de decisiones.

La impulsividad es un constructo que presenta un carácter multidimensional (Arce & Santiesteban, 2006; Evenden, 1999). Esta impulsividad está asociada a la búsqueda de sensaciones y la novedad (Cloninger et al., 1991; Zuckerman et al., 1993), persiguiendo pequeñas e inmediatas recompensas en vez de mayores recompensas que estén demoradas en el tiempo (Cherek & Lane, 1999; Logue, 1988). Además, se encuentra asociada a la imposibilidad de evaluar riesgos que acompañan a determinados comportamientos o decisiones (Eysenck & McGurk, 1980), o a la propensión de actuar sin pensar o antes de adquirir suficiente información para tomar una decisión correcta (Barrat, 1994), así como con la dificultad para manejar fuertes impulsos cuando se enfrentan a estados emocionales positivos o negativos (American Psychiatric Association, 2004; Whiteside et al., 2005).

Una forma de operacionalizar de manera válida y fiable es por medio del cuestionario UPPS-P, validado en población española por Cándido et al. (2012). Ade-

más de proporcionar una puntuación global, también recoge la multidimensionalidad (con cinco dimensiones). La urgencia positiva (Urg+) y urgencia negativa (Urg-) son dimensiones referidas a la tendencia de experimentar fuertes reacciones ante posibles situaciones positivas o negativas, respectivamente; la falta de premeditación (PR) es la tendencia a no pensar las consecuencias de una acción determinada antes de realizarla; la falta de perseverancia (PE), considerada como la incapacidad de mantener la concentración en alguna tarea concreta que puede llegar a ser de larga duración, aburrida o que presente alguna dificultad para la persona; y búsqueda de sensaciones (SS), la cual está asociada a la tendencia de realizar actividades excitantes asociadas a conductas de riesgo.

La impulsividad en los AF, atendiendo a los diferentes aspectos arriba descritos, no ha sido objeto de estudio hasta la fecha, por lo que no existe evidencia científica al respecto. No obstante, ha sido evaluada en diversos deportistas como en jugadores profesionales de *futsal*, observando diferencias entre jugadores atacantes y defensores, siendo estos últimos quienes obtuvieron menores índices de impulsividad, donde además se constató la relevancia de hacer un examen más pormenorizado de las diferencias de impulsividad según las dimensiones (Castillo-Rodríguez et al., 2018).

El comportamiento defensivo orientado a la recuperación del balón (Castelão et al., 2014) exige niveles elevados de concentración (Silva et al., 2014) con el fin de no cometer errores que puedan suponer consecuencias negativas para el partido, evitando adoptar riesgos innecesarios a la hora de resolver una situación determinada. Teniendo en cuenta este razonamiento, los AF podrían tener un perfil similar al jugador defensivo, debido a la necesaria atención que deben mantener y elevada concentración durante la competición para hacer frente a las condiciones adversas o extremas comentadas anteriormente (Guillén & Feltz, 2011).

Por otro lado, la experiencia del deportista en la competición, y en nuestro caso del AF, influye de manera positiva en el dominio de las habilidades psicológicas, como el estrés, así como en otros gremios como puede ser el ámbito militar, de la medicina, de la psicología y policía (Tornero-Aguilera & Clemente-Suárez, 2018). Esta experiencia, basada en el ámbito militar, permite regular/modular las respuestas psicológicas y fisiológicas al estrés, el cual tiene una fuerte influencia en la percepción de la acción a nivel visual y motor (Tornero-Aguilera et al., 2017). Asimismo, y en cuanto al AF se refiere, Soriano et al. (2018) concluyen en su estudio que la relación experiencia/estrés percibido sugiere una relación negativa, encontrándonos así

que los AF experimentados poseen menores niveles de estrés percibido y, en consecuencia, que los AF no experimentados obtendrán mayores niveles de estrés percibido durante la competición. Este hecho también lo indicó el estudio de González-Oya & Dosil (2004) en AF gallegos, donde se encontró que los colegiados con mayor control del estrés son aquellos de más de 4 años de experiencia y de mayor categoría, mientras que los AF noveles, no experimentados y categoría inferior presentaban menor control del estrés. A similares conclusiones se llegó en un estudio realizado en Turquía, siendo aquellos AF que llevaban más de 15 años de experiencia los que mostraban un mayor control del estrés (Micoogullari et al., 2017). También debemos destacar que los AF de superior categoría tienden a obtener mayores niveles de autoeficacia, lo que provoca que mitiguen o vean reducidos sus niveles de estrés durante los partidos (Guillén, 2003), así como en general un mayor uso de estrategias de entrenamiento mental a niveles de entrenamiento físico similares (Giske et al., 2016).

En cuanto a la relación de la experiencia con la impulsividad del AF, no existe evidencia científica previa. No obstante, de acuerdo a los estudios de Mirzaei et al. (2013) y Stratton et al. (2004) se concluye que la experiencia permite inhibir respuestas o decisiones automáticas, encontrando mayor disciplina y responsabilidad en deportistas con mayor rendimiento. Además, los estados psicológicos previos del deportista influyen en el comportamiento de este (Kuroda, 2017) y por ello también en la toma de decisiones del AF. Por un lado, el estrés afecta más a AF noveles (Soriano et al., 2018; González-Oya & Dosil 2004), los cuales tendrían una mayor activación a niveles psicofisiológicos que, si perdura en el tiempo, podría afectar a la percepción del colegiado (Tornero-Aguilera et al., 2017; Tornero-Aguilera & Clemente-Suárez, 2018). Este hecho puede producir una tendencia del AF a tomar una decisión antes de obtener suficiente información del medio pudiendo no ser la acertada (Barrat, 1994).

Por tanto, este estudio tiene un doble objetivo. En primer lugar, analizar la fluctuación de la impulsividad del AF amateur entre un contexto basal y otro precompetitivo. Por otro lado, comparar la impulsividad del AF en función de la categoría, edad y experiencia. A continuación, planteamos las hipótesis:

H1: los AF tendrán mayores niveles de impulsividad en estados precompetitivos que en estados basales;

H2: los AF de menor categoría tendrán mayores niveles de impulsividad;

H3: los AF más experimentados y adultos tendrán menores niveles de impulsividad.

Método

Participantes

En el presente estudio han participado voluntariamente veintinueve árbitros, hombres, pertenecientes al Comité Andaluz de Árbitros de Fútbol (España). De ellos, diecisiete pertenecen a la Categoría Provincial (en adelante Regional), cuatro pertenecen a la categoría División de Honor Sénior (en adelante Autonómica) y ocho a categoría Nacional (tres árbitros asistentes de 3ª División y cinco AF 3ª División). Todas las categorías eran masculinas.

La edad, peso, altura y experiencia en el arbitraje fueron de 23.98 ± 2.66 años; 73.64 ± 7.15 kg; 178.6 ± 6 cm de altura; y 7.8 ± 2.6 temporadas de experiencia. Se recogieron los datos de las respuestas psicológicas del cuestionario de impulsividad en 57 partidos de sus correspondientes ligas a lo largo de la temporada 2019-2020. Se informó a los participantes de los procedimientos, objetivos, metodología, beneficios y posibles riesgos del estudio. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Granada (471/CEIH/2018).

Instrumentos

En primer lugar, se estableció un instrumento *ad-hoc* que permitía recoger los datos de cada árbitro correspondiente a la edad, talla, peso, experiencia en el arbitraje y experiencia en la categoría.

En segundo lugar, se procedió a la aplicación de la versión corta del cuestionario de impulsividad UPPS-P (versión en español de Cándido et al., 2012), desarrollado en su versión original por Whiteside et al. (2005) y que contiene 20 ítems. El cuestionario diferencia cinco dimensiones de la impulsividad: urgencia positiva (Urg+; p.ej., “actúo de forma precipitada bajo emociones positivas”), urgencia negativa (Urg-; p.ej., “actúo de forma precipitada bajo emociones negativas”), PR (p.ej., “falta de consideración de las consecuencias que tendrán mis decisiones”), falta de perseverancia (PE; p.ej., “tendencia a dejar de hacer tareas que me parecen aburridas o demandantes”) y búsqueda de sensaciones (SS; p.ej., “predisposición a realizar actividades novedosas”). Las propiedades psicométricas de la versión en español son adecuadas con los puntajes de confiabilidad de Cohen que varían entre .61 y .81 (Cándido et al., 2012). Sin embargo, en el presente estudio se obtuvieron coeficientes alfa de Cronbach comprendidos entre .751 y .886 en las variables en estado basal y entre .758 y .867 en estado precompetitivo (Tabla 1).

Procedimiento

Este es un estudio de corte longitudinal, inferencial de carácter descriptivo que tuvo lugar entre los meses de octubre de 2019 a marzo de 2020. En primer lugar, se localizó a los AF para explicarles los objetivos, metodología y protocolos de investigación. Además, se les facilitó el consentimiento informado y se les avisó de que cuando arbitraran partidos de su categoría contactaríamos con ellos para que realizaran los cuestionarios precompetitivos 60 minutos antes del mismo en las instalaciones deportivas. Y, posteriormente, tras más de 48 horas después de los partidos y no más de 72 horas, volverían a realizar el cuestionario tomando esta toma como basal con el fin de ver si existen diferencias entre esta toma y los estados previos del partido con el fin de no estar influenciados por la siguiente competición. Como criterio de exclusión se estableció que los árbitros no hubiesen sufrido lesiones graves en los últimos 6 meses que les pudiera afectar en el desarrollo normal de los partidos.

Análisis de datos

Se utilizó el programa SPSS 25.0 para la realización del análisis estadístico. En primer lugar, para comprobar la normalidad de la muestra, se llevó a cabo la prueba Kolmogorov-Smirnov. Posteriormente se realizaron test comparativos y test de medidas repetidas (*t* de Student), tanto para muestras relacionadas como para muestras independientes. Para las variables no paramétricas se realizó el test de Wilcoxon para las medidas repetidas y *U* de Mann-Whitney para muestras independientes. Con el fin de comparar diferentes grupos/categorías se realizó la prueba ANOVA de una vía para variables paramétricas y *H* de Kruskal Wallis para variables no paramétricas y posteriormente se realizó un ajuste post-hoc de Bonferroni para hallar las diferencias entre los grupos. Se realizó una categorización de la muestra con el fin de obtener mayor información de esta (Ato et al., 2013). Así, en función de la experiencia dividimos la muestra en dos grupos uno de AF no experimentados (≤ 7 temporadas) y otro de AF experimentados (≥ 8 temporadas). En cuanto a la edad, hemos dividido al grupo en AF jóvenes (menor de 25 años) y AF adultos (mayor o igual a 25 años). El tamaño del efecto en el ANOVA se presenta mediante η^2 y se interpretó utilizando los siguientes criterios: efecto mínimo ($\eta^2 \leq .02$), efecto moderado ($.02 < \eta^2 \leq .09$) y efecto fuerte ($\eta^2 > .09$) (Lakens, 2013). En cuanto al tamaño del efecto para las pruebas *t* de medidas repetidas y de muestras independientes, se interpretan con valores *d* de Cohen; para la interpretación de

este tamaño del efecto se utilizaron los siguientes criterios: efecto pequeño ($d < .20$), efecto moderado ($.20 \leq d < .80$) y efecto grande ($d \geq .80$) (O' Donoghue, 2013).

Resultados

En la Tabla 1 se muestran los resultados de los test de normalidad y fiabilidad, respectivamente. Se observa que las dimensiones evaluadas muestran unos valores de fiabilidad medio-altos, excepto en la dimensión Urg- (en ambos contextos) y en PE y SS en el contexto basal y precompetitivo, respectivamente.

Tabla 1. Normalidad y fiabilidad (α de Cronbach) de las dimensiones de impulsividad (test UPPS-P).

	Normalidad		Fiabilidad	
	Basal	Precompetitivo	Basal	Precompetitivo
Urg-	.112	.115	.832	.854
Urg+	.122	.160	.751	.773
PR	.162	.161	.816	.839
PE	.148	.142	.756	.867
SS	.114	.119	.886	.758

Urg-: Urgencia negativa; Urg+: urgencia positiva; PR: falta de premeditación; PE: falta de perseverancia; SS: búsqueda de sensaciones.

En la Tabla 2 podemos apreciar las diferencias entre las diferentes variables psicológicas estudiadas en cuanto a la categoría, habiendo diferenciado categoría Nacional, categoría Autónoma y categoría Regional, tanto en estados basales como precompetitivos. En cuanto a estados basales se aprecian diferencias signi-

ficativas en la falta de perseverancia entre el grupo de AF Nacionales y el de AF Provinciales ($p < .05$), sin encontrar otras diferencias significativas. Por otro lado, en cuanto a las diferencias entre los grupos en estados precompetitivos encontramos que los AF de categoría Nacional obtienen significativamente menores resultados en cuanto a Urg- ($p < .05$) en comparación con los AF de categoría Autónoma y Regional. También se observa cómo los AF de categoría nacional tienen significativamente menores niveles de Urg+ que los AF provinciales.

En la Tabla 3 presentamos las medias, desviaciones estándar diferencias y tamaño del efecto entre las diferentes dimensiones de la impulsividad en estados basales y prepartido. Se muestra un aumento generalizado de las diferentes dimensiones siendo este aumento significativo en las variables de PR, SS e impulsividad total ($p < .05$).

Tabla 3. Comparación de medias de las dimensiones de la impulsividad basales y pre-partido.

	Basal (n = 57)	Precompetitivo (n = 57)	p	d	
Urg-	10.96 ± 2.72	11.04 ± 3.00	.827	.03	P
Urg+	9.55 ± 2.53	9.93 ± 2.26	.182	.16	P
PR	7.11 ± 2.29	7.77 ± 2.83	.030	.26	M
PE	7.36 ± 2.14	7.82 ± 3.05	.187	.17	P
SS	8.79 ± 2.93	9.70 ± 2.55	.010	.33	M
TOT	43.77 ± 7.11	46.25 ± 7.46	.003	.34	M

Urg-: Urgencia negativa; Urg+: urgencia positiva; PR: falta de premeditación; PE: falta de perseverancia; SS: búsqueda de sensaciones. Para el tamaño del efecto (d) se utilizaron los siguientes criterios: efecto pequeño (P): $d < .20$; efecto moderado (M): $.20 \leq d < .80$; y efecto grande (G): $d \geq .80$ (O'Donoghue, 2013).

Tabla 2. Comparación de medias de las dimensiones de la Impulsividad en tres categorías.

		AF Categoría Nacional (n = 11)	AF Categoría Autónoma (n = 10)	AF Categoría Regional (n = 36)	p	η^2	
Basal	Urg-	9.40 ± 2.68	11.80 ± 1.55	11.2 ± 2.86	.106	.081	M
	Urg+	8.60 ± 3.17	8.80 ± 1.23	10.0 ± 2.54	.168	.065	M
	PR	7.90 ± 2.60	7.10 ± 1.85	6.9 ± 2.32	.473	.028	M
	PE	7.40 ± 2.17	9.30 ± 1.423	6.8 ± 2.012	.003	.194	F
	SS	8.70 ± 2.54	7.80 ± 3.33	9.1 ± 2.94	.479	.027	M
	TOT	42.00 ± 6.78	44.80 ± 6.75	44.0 ± 7.39	.659	.016	P
Precompetitivo	Urg-	8.64 ± 3.502.3	11.90 ± 2.691	11.4 ± 2.781	.018	.139	F
	Urg+	7.82 ± 2.233	9.00 ± 1.41	10.7 ± 2.141	.000	.256	F
	PR	8.91 ± 3.02	8.10 ± 1.60	7.4 ± 3.05	.321	.041	M
	PE	9.45 ± 3.27	8.60 ± 2.32	7.3 ± 3.22	.111	.078	M
	SS	9.00 ± 1.84	9.40 ± 3.03	9.9 ± 2.66	.585	.020	M
	TOT	43.82 ± 5.53	47.00 ± 6.83	46.7 ± 8.04	.501	.025	M

Urg-: Urgencia negativa; Urg+: urgencia positiva; PR: falta de premeditación; PE: falta de perseverancia; SS: búsqueda de sensaciones.

El tamaño del efecto (η^2) y se interpretó utilizando los siguientes criterios: efecto mínimo (P) $\eta^2 \leq .02$; efecto moderado (M): $.02 < \eta^2 \leq .09$; y efecto fuerte (F): $\eta^2 > .09$ (Lakens, 2013).

Tabla 4. Comparación de medias de las dimensiones de la Impulsividad entre AF en función de la experiencia.

		AF no experimentados (n = 28)	AF experimentados (n = 29)	p	d	
Basal	Urg-	10.64 ± 2.18	11.29 ± 3.17	.381	.24	M
	Urg+	8.89 ± 1.91	10.21 ± 2.91	.050	.54	M
	PR	7.61 ± 2.01	6.61 ± 2.47	.102	.44	M
	PE	7.64 ± 2.02	7.07 ± 2.24	.321	.27	M
	SS	8.00 ± 2.83	9.57 ± 2.87	.044	.55	M
	TOT	42.79 ± 6.85	44.75 ± 7.35	.305	.28	M
Precompetitivo	Urg-	10.64 ± 2.45	11.21 ± 3.61	.495	.18	P
	Urg+	9.50 ± 2.08	10.17 ± 2.55	.281	.29	M
	PR	7.96 ± 2.44	7.72 ± 3.25	.754	.08	P
	PE	7.93 ± 2.85	7.97 ± 3.50	.965	.01	P
	SS	9.18 ± 2.47	10.07 ± 2.65	.194	.35	M
	TOT	45.21 ± 7.88	47.14 ± 6.91	.331	.26	M

Urg-: Urgencia negativa; Urg+: urgencia positiva; PR: falta de premeditación; PE: falta de perseverancia; SS: búsqueda de sensaciones.

Para el tamaño del efecto (d) se utilizaron los siguientes criterios: efecto pequeño (P): $d < .20$; efecto moderado (M): $.20 \leq d < .80$; y efecto grande (G): $d \geq .80$ (O'Donoghue, 2013). AF no experimentados: de 1 a 7 temporadas; AF experimentados: de 8 a 14 temporadas.

Tabla 5. Comparación de medias de las dimensiones de la Impulsividad en función de dos categorías de edad.

		AF joven (n=26)	AF adulto (n=31)	p	d	
Basal	Urg-	10.16 ± 2.15	11.61 ± 2.97	.046	.55	M
	Urg+	9.04 ± 2.19	9.97 ± 2.74	.175	.37	M
	PR	7.76 ± 2.03	6.58 ± 2.38	.054	.53	M
	PE	7.28 ± 1.84	7.42 ± 2.38	.811	.06	P
	SS	8.44 ± 2.18	9.06 ± 3.43	.412	.21	M
	TOT	42.68 ± 5.81	44.65 ± 7.99	.292	.28	M
Precompetitivo	Urg-	9.88 ± 3.18	11.81 ± 2.75	.018	.65	M
	Urg+	9.04 ± 2.01	10.52 ± 2.41	.016	.66	M
	PR	8.88 ± 2.90	6.97 ± 2.55	.010	.70	M
	PE	8.50 ± 3.55	7.48 ± 2.79	.231	.32	M
	SS	9.81 ± 1.96	9.48 ± 3.02	.628	.13	P
	TOT	46.12 ± 7.71	46.26 ± 7.26	.943	.02	P

Urg-: Urgencia negativa; Urg+: urgencia positiva; PR: falta de premeditación; PE: falta de perseverancia; SS: búsqueda de sensaciones.

Para el tamaño del efecto (d) se utilizaron los siguientes criterios: efecto pequeño (P): $d < .20$; efecto moderado (M): $.20 \leq d < .80$; y efecto grande (G): $d \geq .80$ (O'Donoghue, 2013). AF joven: < 25 años; AF adulto: ≥ 25 años.

Las diferencias de las variables relacionadas con la impulsividad entre AF no experimentados y AF experimentados se pueden ver en la Tabla 4. En estados basales apreciamos incrementos significativos de las dimensiones de Urg+ y SS ($p < .05$) en el grupo de AF experimentados, sin apreciar diferencias significativas en las demás variables basales. En cuanto a estados precompetitivos, no se han apreciado diferencias significativas entre los grupos en ninguna de las variables dependientes analizadas.

Las diferencias entre los grupos de edad se pueden observar en la Tabla 5. En cuanto a estados basales, apreciamos mayores niveles de Urg- en los AF adultos

($p < .05$), sin encontrar diferencias significativas entre las demás variables. En cuanto a estados precompetitivos, se encuentran mayores niveles de Urg- y Urg+ en AF adultos ($p < .05$) y menores niveles de PR ($p < .05$) en comparación con los AF jóvenes.

Discusión

El presente estudio tenía un doble objetivo: a) analizar la fluctuación de la impulsividad del AF amateur entre contexto basal y precompetitivo, y b) comparar la impulsividad del AF en función de la categoría,

edad y experiencia. Los resultados mostraron que los AF poseían mayor puntuación de las dimensiones de impulsividad en el contexto precompetitivo siendo significativo el incremento en las dimensiones de PR, SS e impulsividad total. Este hecho puede deberse al incremento del “arousal” o activación general a nivel fisiológico y psicológico (Gould & Krane, 1992), plasmado en un incremento del estrés, que a niveles óptimos pueden ser beneficiosos para el rendimiento, ante una situación o contexto “amenazante”, como podría ser el partido (González-Oya, 2006). En cuanto al incremento de PR, y definiéndola como la tendencia a no pensar las consecuencias de una acción determinada antes de realizarla (Cándido et al., 2012), pensamos que es causado por un incremento del estrés. Esto se produciría porque el AF debe tomar una decisión en décimas de segundo, percibiendo para ello la mayor información posible del medio y, además, valorando las posibles consecuencias. La demora en el tiempo de la toma de decisiones podría tener consecuencias negativas en el encuentro (agresiones, mayor presión de la grada, protestas de jugadores y técnicos...). En cuanto al incremento en la SS, y sabiendo que tiene una alta relación con la percepción y conductas de riesgo (Hansen & Breivik, 2001), lo vemos lógico en estados precompetitivos, ya que el mero hecho de arbitrar un partido de fútbol puede llegar a ser un riesgo para el colegiado, en el que puede sentirse cómodo en cierta manera tras haber adquirido unas habilidades psicológicas en el arbitraje (Dosil, 2004; Guillén & Feltz, 2011). En cuanto al aumento de la impulsividad total es normal, ya que todas sus dimensiones se han incrementado, siendo las dos anteriores de manera significativa, y es por ello que finalmente se verifica la H1, en la que se confirma una mayor impulsividad por parte de los AF en el contexto precompetitivo.

Por otro lado, los AF de Categoría Nacional en estado precompetitivo mostraban menor impulsividad, concretamente en las dimensiones de Urg-, en comparación con las categorías Autonómicas y Regionales, y menor Urg+ en comparación con los Regionales. No poseemos antecedentes de estos resultados en otros manuscritos, ya que no existen, o no hemos podido tener acceso a ellos. No obstante, podemos razonar que los AF de categoría Nacional, al poseer menores niveles de Urg- y Urg+, les afectan menos las emociones que sienten tanto positivas como negativas a la hora de la toma de decisiones en comparación con categorías menores, debido a la mayor experiencia adquirida del manejo y control del estrés descrita en la literatura sobre AF (Soriano et al., 2018; González-Oya & Dosil 2004). En cuanto a la PR se ven indicios de que, con una muestra mayor, podría haber diferencias significativas

y podríamos relacionarla con la autoeficacia, definida como la percepción que el árbitro tiene de su propia capacidad para realizar tareas relacionadas con su función laboral (Guillén & Feltz, 2011), ya que pensamos que los AF de mayor categoría poseen altos niveles de autoeficacia y, en consecuencia, seguridad en su toma de decisiones. Así, los AF de mayor categoría pueden poseer una tendencia a no valorar tanto las consecuencias de sus acciones, ya que pensarán que son las correctas. A pesar de que en AF nacionales contenían mayores valores no significativos de PE, estos pueden ser debidos a que aquellos colegiados deben centrarse en más aspectos del juego, ya que según Cándido et al. (2012) la falta de perseverancia es considerada como la incapacidad de mantener la concentración en alguna tarea concreta que podría llegar a ser de larga duración. De esta manera, si el AF se centrara solo en una tarea o zona determinada podría perder la visión de otras acciones que suceden en el terreno de juego y que podrían ser claves para el correcto desarrollo del encuentro. Por último, los AF nacionales poseen menores niveles de SS de manera no significativa, lo que puede ser producido a raíz de que no quieren tomar decisiones precipitadas que puedan perjudicar a los equipos, ya que, a mayor categoría, mayor repercusión a nivel socioeconómico tendrán sus decisiones en los clubes (Ramírez et al., 2006). El poseer menores niveles de Urg- y SS, aunque no de manera significativa en esta última variable, podría relacionarse con el perfil de la impulsividad apreciados en los jugadores defensores de fútbol sala del artículo de Castillo-Rodríguez et al. (2018), pues el colegiado no quiere tomar decisiones arriesgadas que puedan perjudicar a alguno de los dos equipos y no se dejan influenciar por emociones negativas a la hora de tomar una decisión. Se podría afirmar de manera preliminar que se confirma la H2 de acuerdo a los resultados de significación estadística y tamaño del efecto, fuerte en dos dimensiones, y de tamaño del efecto medio en las restantes.

En cuanto a la experiencia de los AF, los resultados muestran que en estados basales los AF experimentados poseen mayores puntuaciones de urgencia positiva y búsqueda de sensaciones sin tener diferencias significativas en las otras dimensiones, aunque teniendo mayores puntuaciones en estados basales. En estados precompetitivos no se aprecian diferencias significativas entre grupos. Sí se aprecian mayores puntuaciones, por lo general, en los AF experimentados, sin ser estadísticamente significativas estas diferencias. Este hecho podría estar relacionado con la autoeficacia, si bien es cierto que solo en estados basales hay diferencias significativas en cuanto a Urg+ y SS podríamos pensar al tener mayor confianza en sus capacidades,

y tras buenas tomas de decisiones, pueden llegar a ser más impulsivos por el hecho de poseer mayor experiencia y tener más seguridad en su toma de decisiones. Por lo tanto, debemos refutar la H3, pues los AF de fútbol experimentados obtienen mayores puntuaciones de impulsividad de manera no significativa.

En cuanto a la comparativa entre la edad de los AF, hemos encontrado que a niveles basales los AF adultos tienen mayor Urg- que los AF jóvenes. Esto podría explicarse por otra serie de variables externas que tengan que ver con el número de estresores no relacionados con el arbitraje. Los dos grupos de edad se sitúan ambos en una franja de adultez joven. El grupo mayor de esta muestra (de 25 a 31 años) con mayor probabilidad pudiera encontrarse en situaciones laborales y/o familiares (hijos/as pequeños/as) que provoquen mayor irritabilidad y cuyos actos impulsivos tengan consecuencias mayores en sus entornos. En la literatura de los rasgos de personalidad, los estudios que analizan los cambios debido a la edad que implican disminución/aumento en los niveles de algunas variables establecen un punto de corte cercano a los 30 años (p.ej., McCrae et al., 1999; Srivastava et al., 2003).

Asimismo, en estados precompetitivos vemos que los AF adultos obtienen mayores puntuaciones de Urg-, Urg+ y menores puntuaciones PR comparando con los AF jóvenes. Estos datos podemos justificarlos de manera que la Urg- puede tener una relación con la motivación de los colegiados y la toma de decisiones ante situaciones emocionales negativas. La Urg+, como enunciamos anteriormente, puede estar relacionada con la autoeficacia porque, aunque los AF tengan mayores niveles de Urg+, toman decisiones porque confían en que van a ser acertadas. No obstante, y con relación a la Urg+, la PR es menor, por lo que también evalúan los riesgos de las decisiones y toman la máxima información de las situaciones del partido que ellos consideran necesaria y toman decisiones influenciados posiblemente por su autoeficacia. Tras analizar y discutir los datos obtenidos, podemos pensar que los AF jóvenes, a la hora de la toma de decisiones, no se dejan llevar por las emociones positivas o negativas, pudiendo ser, quizás, por no arriesgar a tomar malas decisiones, por falta de autoeficacia o simplemente al no tener tan desarrolladas unas habilidades psicológicas de manera óptima.

El conocimiento no solo de los rasgos de la impulsividad, sino también de otras variables psicológicas basándonos en el estudio de Castillo-Rodríguez et al. (2018) realizado con jugadores de fútbol sala y extrapolándolo al ámbito del arbitraje en fútbol, o el arbitraje en general, podría ser información muy valiosa para los delegados y en general para el CTA con el fin de rediseñar o realizar programas de intervención psicológica

en AF con el fin de conocer y mejorar su rendimiento en cuanto a variables psicológicas se refiere. Sabiendo que son protagonistas de un deporte donde se requiere de un asesoramiento a nivel psicológico, estas son las demandas menos atendidas (Garcés de los Fayos & Vives 2003), a pesar de que los propios árbitros (en un estudio con AF de primera y segunda división costarricense) mencionaron aspectos relacionados con la necesidad de controlarse ante situaciones inesperadas y/o que provocan inestabilidad (i.e. impulsividad), como el mayor de los defectos a trabajar para un buen desempeño arbitral (Villalobos et al., 2002). Estos programas, podrían beneficiar a los AF noveles, pues a menudo carecen de los recursos psicológicos necesarios (González-Oya & Dosil, 2004). Diversos autores (Ramírez et al., 2006; González-Oya & Dosil, 2007; Alonso-Arbiol et al., 2005) indican la importancia de estos programas de entrenamiento e intervención psicológica que les permita a todos los árbitros adquirir unos conocimientos y mecanismos para afrontar situaciones difíciles durante el arbitraje, pudiendo ser especialmente importante en árbitros jóvenes, los cuales, tras agresiones verbales o físicas, podrían desembocar en el abandono de la práctica del arbitraje (Alonso-Arbiol et al., 2005), pero también de importancia significativa en árbitros más experimentados, pues el trabajo de esas habilidades podrían traducirse en perfeccionamiento de su labor arbitral (Guillén, 2003; Fernández López, 1999, en Ramírez et al., 2006), plasmándose en ascensos de categoría. En cuanto a los programas psicológicos en AF destacamos el "Programa de Intervención en Habilidades Psicológicas en el Arbitraje" (PIHPA) llevado a cabo por Ramírez et al. (2006), el cual fue realizado de manera presencial en AF de 3ª División de los comités territoriales valenciano y vasco y teniendo un alto grado de satisfacción general por parte de los árbitros. Este programa, según sus autores, podría llevarse a cabo en diferentes deportes y categorías, siempre y cuando sus contenidos se adaptaran específicamente a la población de árbitros en la que se pretende intervenir. En cuanto a la metodología a adoptar en el futuro que los propios autores, y en base a Garcés de los Fayos & Vives (2003), proponen en sus conclusiones la formación mixta, presencial y a distancia (on-line) a lo largo de la temporada, junto con una preparación física óptima, con el fin de adquirir y afianzar los conocimientos adquiridos. Este hecho de programas mixtos, unido a la necesidad apreciada por Soriano et al. (2018) de tratar en programas psicológicos los estresores de los árbitros no solo en el partido, sino fuera de ellos, podría producir una mejor relación entre los comités y los árbitros, produciendo una mejor experiencia y compromiso del colectivo arbitral.

En cuanto a futuras vías de investigación sería interesante estudiar la relación entre la impulsividad y la autoeficacia por los datos obtenidos en el estudio, así como ampliar la investigación a otras disciplinas deportivas donde exista más de un árbitro con roles y capacidad de decisión similares (p.ej., baloncesto). Acerca de las limitaciones, la muestra se vio afectada en número debido a la pandemia del Covid-19, razón por la que algunas comparativas ofrecen un número de participantes por grupo reducido y que apunta a la conveniencia de realizar estudios en el futuro con un mayor número de AF para corroborar los resultados aquí observados.

Conclusiones

Los principales hallazgos del estudio muestran que el AF es más impulsivo en estados precompetitivos que en estados basales, posiblemente a causa del nivel

de activación, y que ese cambio es susceptible de ser detectado empleando una metodología de autoinforme. Por otro lado, vemos que hay indicios, aunque no confirmación, de que los AF de mayor categoría y experiencia y edad son menos impulsivos. Finalmente existen indicios de que el AF de categoría Nacional tiende a ser más cauto a la hora de la toma de decisiones, posiblemente debido al impacto socioeconómico de su categoría.

Agradecimientos y financiación

Queremos manifestar nuestro agradecimiento al Comité Andaluz de Árbitros de Fútbol y a los árbitros que han participado en el presente estudio.

Este estudio ha sido financiado por el proyecto PPJIA2020.04, del programa Proyectos de Investigación Precompetitiva para Jóvenes Investigadores del Plan Propio 2020, de la Universidad de Granada.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso-Arbiol, I., Falcó, F., López, M., Ordaz, B. & Ramírez, A. (2005). Development of a questionnaire for the assessment of sources of stress in Spanish soccer referees. *Ansiedad y Estrés*, 11(2-3), 175-188. American Psychiatric Association. (2004). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Fourth Edition (Text Revision; DSM-IV-TR)*. Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Arce, E. & Santisteban, C. (2006). Impulsividad: Una revisión [Impulsivity: A review]. *Psicothema*, 18, 213-220.
- 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). doi:10.6018/analesps.29.3.178511
- Barratt, E. S. (1994). Impulsiveness and aggression. In J. Monahan & H. J. Steadman (Eds.), *Violence and mental disorder: Developments in risk assessment* (pp. 61-79). Chicago: University of Chicago Press.
- Barros, R. M. L., Misuta, M. S., Menezes, R. P., Figueroa, P. J., Moura, F. A., Cunha, S. A., Anido, R. & Leite, N. J. (2007). Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 233-242.
- Castelão, D., Garganta, J., Santos, R. & Teoldo, I. (2014). Comparison of tactical behaviour and performance of youth soccer players in 3v3 and 5v5 small-sided games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(3), 801-813. doi:10.1080/24748668.2014.11868759
- Castillo-Rodríguez, A., Madinabeitia, I., Castillo, A., Cárdenas, D. & Alarcón, F. (2018). La impulsividad determina el rol desempeñado por los jugadores de fútbol. *Revista de Psicología del Deporte*, 27, 181-188.
- Castillo-Rodríguez, A., López-Aguilar, J. & Alonso-Arbiol, I. (2020). Relación entre respuestas físico-fisiológicas y psicológicas en árbitros de fútbol amateur. *Journal of Sport Psychology*, 30(1), en imprenta.
- Cherek, D. R. & Lane, S. D. (1999). Laboratory and psychometric measurements of impulsivity among violent and nonviolent female parolees. *Biological Psychiatry*, 46, 273-280. doi:10.1016/S0006-3223(98)00309-6
- Cloninger, C. R., Przybeck, T. R. & Svrakic, D. M. (1991). The Tridimensional Personality Questionnaire: US normative data. *Psychological Reports*, 69, 1047-1057. doi:10.2466/pr0.1991.69.3.1047
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F. J., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28, 222-227. doi:10.1055/s-2006-924294
- Dorsch, K. & Paskewich, D. (2007). Stressful experiences among six certification levels of ice hockey officials. *Psychology of Sport and Exercise*, 8, 585-593. doi:10.1016/j.psychsport.2006.06.003
- Dosil, J. (2004). *Psicología de la actividad física y del deporte*. Madrid: McGraw-Hill.
- Eysenck, S. B. & McGurk, B. J. (1980). Impulsiveness and venturesomeness in a detention center populations. *Psychological Reports*, 47, 1299-1306. doi:10.2466/pr0.1980.47.3f.1299
- Evenden, J. L. (1999). Varieties of impulsivity. *Psychopharmacology*, 146, 348-361. doi:10.1007/PL00005481
- Fernández, J. A. & López, M. (1999). *Aspectos psicológicos de la actuación arbitral*. Ponencia presentada en las Jornadas de Actualización Arbitral de la Federación Andaluza de Fútbol, Sevilla.
- Gaoua, N., de Oliveira, R. F., & Hunter, S. (2017). Perception, Action, and Cognition of Football Referees in Extreme Temperatures: Impact on Decision Performance. *Frontiers in Psychology*, 8, 1479. doi:10.3389/fpsyg.2017.01479
- Garcés de los Fayos, E. J. & Vives, L. (2003). Formación en árbitros y jueces deportivos: Mejora de las competencias y habilidades psicológicas del árbitro. En F. Guillén (Dir.), *Psicología del arbitraje y el juicio deportivo* (pp. 161-186). Barcelona: Inde.
- García-Mas, A. (2002). La psicología del fútbol. En J. Dosil (Ed.), *El psicólogo del deporte: Asesoramiento e intervención* (pp. 101-132). Madrid: Síntesis.
- Gencay, S. (2009). Magnitude of psychological stress reported by soccer referees. *Social Behavior and Personality*, 37, 865-868. doi:10.2224/sbp.2009.37.7.865
- Giske, R., Hausen, T. & Johansen, B. T. (2016). Training, mental preparation, and unmediated practice among soccer referees: An analysis of elite and sub-elite referees' reported practice. *International Journal of Applied Sport Science*, 28(1), 31-41.
- González Campos, G., Valdivia-Moral, P., Cachón Zagalaz, J., Zurita Ortega, F., & Romero, O. (2017). Influencia del control del estrés en el rendimiento deportivo: la autoconfianza, la ansiedad y la concentración en deportistas. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (32), 3-6.

- González-Oya, J. L. & Dosil, J. (2004). Características psicológicas de los árbitros de fútbol de la Comunidad Autónoma Gallega. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 4(1-2), 53-66.
- González-Oya, J. (2006). *Psicología aplicada al árbitro de fútbol: Características psicológicas y su entrenamiento*. Sevilla: Wanceulen.
- González-Oya, J. & Dosil, J. (2007). *La Psicología del árbitro de fútbol*. Noia: Toxosoutos.
- Gould, D. & Krane, V. (1992). The arousal athletic performance relationship: Current status and future directions. En T. Horn (Ed.), *Advances in sport psychology* (pp. 119-141). Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Guillén, F. (2003). Panorama actual en el estudio del arbitraje y el juicio deportivo desde una perspectiva psicológica, En F. Guillén (Dir.), *Psicología del arbitraje y el juicio deportivo* (pp. 7-24). Barcelona: Inde.
- Guillén, F. & Feltz, D. L. (2011). A conceptual model of referee efficacy. *Frontiers in Psychology*, 2, 1-5.
- Guillén, F. Feltz, D., Gilson, T., & Dithurbide, L. (2019). Analysis of the Psychometric Properties of the Spanish Version of Referee Self-Efficacy Scale (REFS). *Revista de Psicología del Deporte*, 28(1), 15-24.
- Hansen, E. B. & Breivik, G. (2001). Sensation seeking as a predictor of positive and negative risk behaviour among adolescents. *Personality and individual differences*, 30(4), 627-640. doi:10.1016/S0191-8869(00)00061-1
- International Football Association Board (IFAB) (2020). *Laws of the Game 2020/2021*. Zurich: Fédération Internationale de Football Association. Recuperado de <https://resources.fifa.com/image/upload/ifab-laws-of-the-game-2020-21.pdf?cloudid=d6g1medsi8jrd3e4imp#:~:text=FIFA%20joined%20the%20IFAB%20in,change%20will%20benefit%20the%20game.&text=For%20every%20proposed%20change%2C%20the,technology%20can%20benefit%20the%20game>.
- Kuroda, Y., Hudson, J., Thatcher, R. & Legrand, F. (2017). Telic-paratelic Dominance and State Effects on Responses to Resistance and Endurance Exercise. *Journal of Motivation, Emotion, and Personality*, 6, 15-22. doi:10.12689/jmep.2017.603
- Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontier in Psychology*, 4, 863. doi:10.3389/fpsyg.2013.00863
- Lane, A. M., Nevill, A. M., Ahmad, N. S., & Balmer, N. (2006). Soccer referee decision-making: 'Shall I blow the whistle?' *Journal of Sports Science and Medicine*, 5, 243-253.
- Logue, A. W. (1988). Research on self-control: An integrated framework. *Behavioral and Brain Sciences*, 11, 665-709. doi:10.1017/S0140525X00053978
- López, M., & Ordaz, B. (1992). *Perfil estimado de la personalidad del árbitro de fútbol*. Comunicación presentada en el I. Congreso de Psicología Profesional, Murcia.
- McCrae, R. R., Costa, P. T. Jr., Lima, M. P., Ostendorf, F., Angeltiner, A., ... Piedmont, R. L. (1999). Age differences in personality across the adult life span: Parallels in five cultures. *Developmental Psychology*, 35(2), 466-477. doi:10.1037/0012-1649.35.2.466
- Micoogullari, B. O., Gumusdag, H., Odek, U., & Beyaz, O. (2017). Comparative study of sport mental toughness between soccer officials. *Universal Journal of Educational Research*, 5, 1970-1976. doi:10.13189/ujer.2017.051113
- Mirzaei, A., Nikbakhsh, R. & Sharififar, F. (2013). The relationship between personality traits and sport performance. *European Journal of Experimental Biology*, 3(3), 439-442.
- Muñoz-Arjona, C., & Castillo-Rodríguez, A. (2020). Attitude vs. Apititude. Effect of psychological responses on soccer referees. *International Journal of Sport Psychology*, 51(1), 69-80. doi:10.7352/IJSP.2020.51.069
- Noce, F. (1999). *Análise do estresse psíquico em atletas de voleibol de alto nível: um estudo comparativo entre gêneros*. Dissertação, mestrado. Escola de Educação Física da UFMG, Belo Horizonte, Brasil.
- O'Donoghue, P. (2013). *Statistics for sport and exercise studies: An introduction*. (New York: Routledge).
- Perales, J. C., Verdejo-García, A., Moya, M., Lozano, O. & Pérez-García, M. (2009). Bright and dark sides of impulsivity: Performance of women with high and low trait impulsivity on neuropsychological tasks. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31(8), 927-944. doi:10.1080/13803390902758793
- Pérez-Gómez, J., Adsuar, J. C., Alcaraz, P. E., & Carlos-Vivas, J. (2020). Physical exercises for preventing injuries among adult male football players: A systematic review. *Journal of Sport and Health Science*. En imprenta. doi:10.1016/j.jshs.2020.11.003
- Ramírez, A., Alonso-Arbiol, I., Falcó, F. & López, M. (2006). Programa de intervención psicológica con árbitros de fútbol. *Revista de Psicología del Deporte*, 15(2), 311-325.
- Rampinini, E., Coutts, A. J., Castagna, C., Sassi, R., & Impellizzeri, F. M. (2007). Variation in top level soccer match performance. *International Journal of Sports Medicine*, 28, 1018-1024.
- Rebolé, M., Castillo, D., Cámara, J., & Yanci, J. (2016). Relación entre la capacidad cardiovascular y la capacidad de esprits repetidos en árbitros de fútbol de alto nivel. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 5(3), 49-64. doi:10.24310/riccafd.2016.v5i3.6141
- Reyes Gómez, G., & Pérez-Farinós, N. (2020). Influencia del estrés en el origen de lesiones en voleibol de competición. *Revista Iberoamericana De Ciencias De La Actividad Física Y El Deporte*, 9(3), 131-142. doi:10.24310/riccafd.2020.v9i3.10512
- Samuel, R. D. (2015). A Psychological Preparation Framework for Elite Soccer Referees: A Practitioner's Perspective. *Journal of Sport Psychology in Action*, 6(3), 170-187. doi:10.1080/21520704.2015.1065938
- Samuel, R. D., Englert, C., Zhang, Q., & Basevitch, I. (2018). Hi ref, are you in control? Self-control, ego-depletion, and performance in soccer referees. *Psychology of Sport and Exercise*, 38, 167-175. doi:10.1016/j.psychsport.2018.06.009
- Samulski, D. M. & Noce, F. (2003). Estrés psicológico en árbitros de deportes colectivos. En F. Guillén (Dir.), *Psicología del arbitraje y el juicio deportivo* (pp. 109-131). Barcelona: INDE.
- Silva, B., Garganta, J., Santos, R. & Tealdo, I. (2014). Comparing tactical behaviour of soccer players in 3 vs. 3 and 6 vs. 6 small-sided games. *Journal of Human Kinetics*, 41(1), 191-202. doi:10.2478/hukin-2014-0047
- Soriano Gillué, G., Ramis Laloux, Y., Torregrossa Álvarez, M., & Cruz i Feliu, J. (2018). Sources of Stress Inside and Outside the Match in Football Referees. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 132, 22-31. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/2).132.02
- Srivastava, S. J., John, O. P., Gosling, S. D., & Potter, J. (2003). Development of personality in early middle adulthood: Set like plaster or persistent change? *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(5), 1041-1053. doi:10.1037/0022-3514.84.5.1041
- Stratton, G., Reilly, T., Richardson, D. & Williams, A. M. (2004). *Youth soccer: From science to performance*. London: Routledge.
- Tornero-Aguilera, J. F., Robles-Pérez, J. J. & Clemente-Suárez, V. (2017). Effect of combat stress in the psychophysiological response of elite and non-elite soldiers. *The Journal of Medical Systems*, 41(6), 100. doi:10.1007/s10916-017-0748-x
- Tornero-Aguilera, J. F., & Clemente-Suárez, V. J. (2018). Effect of experience, equipment and fire actions in psychophysiological response and memory of soldiers in actual underground operations. *International Journal of Psychophysiology*, 128, 40-46. doi:10.1016/j.ijpsycho.2018.03.009
- Villalobos, D., Ugarte, O. & Guillén, F. (2002). Situación actual y expectativas del árbitro de fútbol profesional. *Kinesis*, 33, 13-20.
- Voight, M. (2009). Sources of stress and coping strategies of US soccer officials. *Stress and Health*, 25, 91-101. doi:10.1002/smi.1231
- Weinberg, R. S. & Richardson, P. A. (1990). *Psychology of officiating*. Champaign, IL: Leisure Press.
- Whiteside, S. P., Lynam, D. R., Miller, J. D. & Reynolds, S. K. (2005). Validation of the UPPS impulsive behaviour scale: A four-factor model of impulsivity. *European Journal of Personality*, 19, 559-574. doi:10.1002/per.556
- Zuckerman, M., Kuhlman, D. M., Joireman, J., Teta, P. & Kraft, M. (1993). A comparison of three structural models for personality: The Big Three, the Big Five, and the Alternative Five. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65, 757-768. doi:10.1037/0022-3514.65.4.757

¿Influyen las características corporales y la adherencia a la dieta mediterránea en la categoría arbitral?

Does the arbitral category influence in the adherence to the mediterranean diet and body composition?

Cristóbal Muñoz-Arjona^{1,2}, Wanesa Onetti-Onetti³, Alfonso Castillo-Rodríguez¹

1 Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de Granada. España.

2 Árbitro Nacional de Fútbol. Comité Técnico de Árbitros de la Real Federación Española de Fútbol.

3. Universidad Internacional de la Rioja, Logroño, España.

CORRESPONDENCIA:

Alfonso Castillo-Rodríguez

acastillo@ugr.es

Recepción: septiembre 2020 • Aceptación: abril 2021

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Muñoz-Arjona, C., Onetti-Onetti, W., & Castillo-Rodríguez, A. (2021). ¿Influyen las características corporales y la adherencia a la dieta mediterránea en la categoría arbitral? *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 529-536. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1571>

Resumen

Los objetivos del estudio fueron analizar la composición corporal de los árbitros de fútbol en función de su categoría y evaluar su relación con la adherencia a la dieta mediterránea (DM). Existe una muestra aleatoria de 153 árbitros de fútbol (edad $M = 23.2$; $DT = 4.8$ años; $IMC M = 23.41$; $DT = 2.86$ kg/m²), divididos en dos grupos (nacionales y no nacionales) a partir de su categoría. Se realizaron los cuestionarios MEDAS-14 de adherencia a la DM, un test sociodemográfico y de bioimpedancia para la composición corporal. Se implementó un t-test para comparación entre categorías y coeficiente de correlación de Pearson y Chi cuadrado para asociaciones entre variables nutricionales y composición corporal. Los resultados revelaron que las categorías más altas (nacionales), tienen menor porcentaje de masa grasa e IMC ($p < 0.01$), así como mayor tiempo de entrenamiento y adherencia a la DM ($p < 0.02$). Existen correlaciones significativas ($p < 0.01$) entre categoría y entrenamiento ($r > 0.40$), porcentaje de masa grasa ($r = -0.403$) o IMC ($r = -0.248$), así como con la adherencia a la DM y estas dos últimas variables ($r > -0.24$). Como conclusión, la adherencia a la DM y el entrenamiento influyen en la composición corporal del árbitro, siendo fundamental para la promoción de categoría.

Palabras clave: árbitro, entrenamiento, IMC, masa grasa, nutrición.

Abstract

The aims of this study were to analyze the body composition of the soccer referees according to the category and to assess the relationship with the Mediterranean Diet (MD) adherence. It was a randomly constituted with 153 soccer referees (age $M = 23.2$; $SD = 4.8$ years; $BMI M = 23.41$; $SD = 2.86$ kg/m²), originating two groups based on the category (national and non-national). Participants completed the MD adherence questionnaire (MEDAS-14), a sociodemographic test and for body composition, a bio-impedance bascule was used. T-test was performed in order to compare between categories and Pearson correlation coefficient and Chi square for associations between nutritional and body composition variables. The results showed that highest category (national referees) have a lower BMI and fat mass percentage ($p < 0.01$), as well as a longer training time and MD adherence ($p < 0.02$). Significant correlations were found between category and training ($r > 0.40$), fat mass percentage ($r = -0.403$) or BMI ($r = -0.248$), as well as with MD adherence and these last two variables ($r > -0.24$). To conclude, MD adherence and training influence soccer referee body composition, and could be the important for category promotion.

Key words: BMI, fat mass, nutrition, referee, training.

Introducción

El árbitro de fútbol (AF) es un deportista que interviene en las competiciones deportivas adaptándose a las circunstancias del juego, llegando a poseer demandas similares a los propios jugadores de fútbol. Tanto el árbitro principal como los dos árbitros asistentes tienen que controlar, gestionar y regular las normas establecidas de este deporte (Castagna, et al., 2011).

Para poder alcanzar este rendimiento físico en la competición es necesario que puedan atender a diversos factores relacionados, e.g. fisiológicos, biomecánicos, físicos, psicológicos, nutricionales, entre otros. El fútbol, como otros deportes de equipo, tiene características de realizar sprints y cambios de ritmo sin recuperaciones completas, lo que implica la acumulación de fatiga durante dicha competición (Rebolé et al., 2016). En competiciones de primer nivel, un AF puede realizar más de 800 m a alta intensidad ($>19.8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$), recorrer más de 10 km durante los 90 minutos (Weston et al., 2012) y demandar sobre el 70-75 % del volumen máximo de oxígeno (Mohr et al., 2003; Weston et al., 2012). Por tanto, la adquisición de hábitos saludables, que puedan ayudar a moderar este incremento de la fatiga muscular, se encuentra entre los pilares fundamentales del AF (Fernández-Vargas et al., 2008).

Acerca de las demandas energéticas y hábitos nutricionales en futbolistas (García-Rovés et al., 2014) y AF (Martínez-Reñón & Collado, 2015) existe una escasa literatura científica, aceptando que el gasto energético, cuantificado en volumen máximo de oxígeno o a través de la frecuencia cardíaca (Castagna et al., 2011; Krstrup & Bangsbo, 2001) y la ingesta de un alto porcentaje de carbohidratos es similar tanto en AF como en jugadores de fútbol (Rico-Sanz et al., 1998). Sin embargo, esta ausencia de literatura científica se encuentra en contraste con la importancia mostrada a través del American College of Sport Medicine sobre la incidencia de la alimentación en el rendimiento deportivo (Rodríguez et al., 2009) y, además, se han publicado guías específicas de aspectos nutricionales para los profesionales del fútbol (FIFA, 2006).

Por estos motivos existe un especial interés por la investigación entre la relación positiva del peso corporal del AF con la demanda energética de sus desplazamientos. Por otro lado, la masa grasa, que sirve como aislante de energía térmica y aumenta la deshidratación, podría asociarse a un bajo rendimiento del AF durante la competición (Da Silva & Rodríguez-Añez, 2003).

De esta manera, y ante los déficits encontrados en los hábitos alimenticios de los AF (Martínez-Reñón & Collado, 2015) o la alta exigencia física por su carácter

intermitente (Da Silva et al., 2008), la dieta mediterránea (DM) se podría considerar como un modelo saludable (De la Montaña et al., 2012), que aporta una alimentación equilibrada (Durá Travé & Castroviejo Gandarias, 2011) que podría ayudar en las demandas exigidas en la competición deportiva (Rubio-Arias et al., 2015). Esta DM se compone de una ingesta elevada de aceite de oliva, verduras, frutas, cereales y frutos secos, así como de una ingesta moderada de pescado, productos lácteos y huevos, unido a una escasa ingesta de carne roja y dulces (Ros et al., 2014). Este modelo de dieta ofrece una alta calidad en la ingesta de nutrientes (Castro-Quezada et al., 2014). Algunos estudios llevados a cabo en distintos deportes, entre los que se encuentran AF como participantes, indican hábitos alimenticios inadecuados (baja adherencia a la DM), concluyendo concretamente una escasa ingesta en niveles de carbohidratos (Som-Castillo et al., 2010; Úbeda et al., 2010) o un consumo excesivo de proteínas y vitaminas B6, B12 y C o de minerales como el hierro (Martínez-Reñón & Collado, 2015).

Teniendo en cuenta estos antecedentes, planteamos la hipótesis de que los AF también podrían alimentarse de forma desequilibrada, teniendo en cuenta sus necesidades en la competición deportiva, pudiendo afectar a su rendimiento deportivo y, en consecuencia, alcanzando niveles de fatiga elevados que pudieran afectar a la toma de decisiones (Fernández-Vargas et al., 2008; Mallo Sainz, 2009; Mallo Sainz et al., 2006) y, por ende, repercutiendo negativa o positivamente en el resultado de partidos trascendentales (Goyen & Anshel, 1998), lo que conlleva posibles perjuicios económicos (Da Silva, 2011).

La alimentación (Martínez Reñón & Collado, 2015) y composición corporal de los AF (Fernández-Vargas et al., 2008; Da Silva & Rodríguez-Añez, 2003) ha sido estudiada de manera muy escasa hasta la fecha. Ambas conllevan una gran importancia para la correcta aplicación de las reglas del juego (Da Silva et al, 2012), dado que el componente físico es cada vez más exigente en este deporte (Ade et al, 2016). De este modo, el objetivo de este estudio fue analizar la composición corporal de los AF en función de la categoría arbitral (CAT) y la relación con la adherencia a la DM.

Material y método

Participantes

Ciento cincuenta y tres AF (todos del género masculino), adscritos a las distintas CAT de la Real Federación Española de Fútbol (RFEF). Tanto los AF prin-

cipales como los AF asistentes fueron elegidos al azar de entre las plantillas arbitrales confeccionadas por el Comité de Árbitros durante las temporadas 2017-2018 y 2018-2019.

Instrumentos

En primer lugar se llevó a cabo un cuestionario ad-hoc para la recogida de datos sociodemográficos: edad, años de experiencia, CAT, lesiones, horas y sesiones de entrenamiento. La CAT se clasificó en dos grupos, el primero entre las categorías del fútbol nacional de la RFEF (Primera División, Segunda División, Segunda División B y Tercera División), denominado AF Nacionales y el grupo de AF no Nacionales, para el resto de CAT del fútbol español.

En segundo lugar, se evaluó la adherencia a la DM a través de la versión española del cuestionario de adherencia a la DM (MEDAS-14) (Schröder et al., 2011). Este consta de 14 preguntas, de las cuales doce inciden en la frecuencia del consumo de alimentos y dos sobre la asiduidad de ingestas de alimentos característicos de la DM española. Cada pregunta fue puntuada con 0 o 1 y se otorgó un punto por consumir: cuatro o más cucharadas de aceite de oliva/día; dos o más raciones de verduras/día; tres o más piezas de fruta/día; menos de una ración de carne roja o salchicha/día; menos de una porción de grasa animal/día; menos de una bebida azucarada/día; siete o más vasos de vino tinto/semana; tres o más raciones de legumbres/semana; tres o más raciones de pescado/semana; menos de dos pasteles o repostería comercial/semana; tres o más porciones de nueces/semana; dos o más veces/semana de un plato con una salsa tradicional de tomates, ajo y cebollas; preferencia del consumo de carne de pollo, pavo o conejo en lugar de ternera, cerdo, hamburguesas o salchichas y el uso del aceite de oliva como principal grasa para cocinar (Hernández-Galiot & Goñi, 2017). Por ende, la puntuación total oscila entre 0 y 14 puntos, lo cual permite diferenciar tres niveles de adherencia a la DM (Onetti et al., 2019): bajo (0-6), medio (7-8) y alto (≥ 9), que corresponde a modesta, estricta y saludable diseño dietético, respectivamente (León-Muñoz et al., 2012).

Se utilizó también una báscula con bio-impedancia de electrodo táctil de ocho polos portátil (InBody R20, Biospace, Seúl, Corea) para medir: peso (kg), grasa corporal (kg y %) y masa muscular esquelética (kg). Para obtener dichos resultados los sujetos subieron descalzos a la misma, sujetando con sus manos separadas y formando un ángulo de 90 grados con el cuerpo, la parte superior de la báscula. La validez de este instrumento se ha informado en otros lugares (Malavolti et

al., 2003). La altura (cm) de los AF fue medida con un estadiómetro (Seca 22, Hamburgo, Alemania). Para ello los sujetos permanecieron de forma erguida frente al estadiómetro. Por consiguiente, el IMC se calculó como el peso (kg) dividido por la altura (m) al cuadrado y categorizado usando los criterios internacionales: bajo peso ($<18,5$ kg/m²), peso normal (18.5-24,9 kg/m²), sobrepeso (25.0-29.9 kg/m²) y obesos (≥ 30.0 kg/m²).

Procedimiento

En primer lugar, se eligieron aleatoriamente AF de distintas CAT de la RFEF al comienzo de las temporadas 2017-2018 y 2018-2019. Se informó a los posibles participantes sobre la realización de este estudio (objetivos y pruebas a evaluar) en aras de ofrecer un seguimiento continuado para una posterior mejora. Este hecho fue posible gracias al envío por correo electrónico por parte de la delegación provincial granadina. Se obtuvo respuesta positiva por un 65.63% del total, y se solicitó el consentimiento voluntario firmado de los AF participantes en este estudio. La participación en la presente investigación conllevó el respeto de los criterios establecidos en la Declaración de Helsinki (2013) sobre investigación humana, siendo este estudio aprobado por el Comité de ética de la Universidad de Granada (471/CEIH/2018).

La obtención de los datos sociodemográficos y la adherencia a la DM se realizó a partir de los cuestionarios antes mencionados. Finalizados los mismos, se adquirieron las variables referidas a la composición corporal de cada sujeto a partir de la prueba de bio-impedancia eléctrica y el estadiómetro. Todos los registros fueron obtenidos al comienzo de temporada.

Análisis estadístico

Se utilizó el programa estadístico SPSS para Windows (IBM SPSS Statistic, Chicago, USA), versión 25.0. En primer lugar, se realizaron análisis de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de las variables dependientes, mostrando que estas seguían una distribución normal. En segundo lugar, se llevaron a cabo análisis descriptivos de las variables dependientes a través de análisis comparativos (*t*-test) utilizando la variable independiente de CAT y un análisis correlacional (test de Pearson). Además, se llevó a cabo el test de Chi-cuadrado (χ^2), usado para estimar asociaciones entre la CAT y la consecución de los diferentes objetivos del MEDAS-14. Finalmente, se calcularon tests de regresión logística binaria entre la CAT y las diferentes variables como masa grasa, adherencia a la DM y entrenamiento, ajustados todos los análisis de forma

independiente con la edad. El tamaño del efecto (d de Cohen) se usó para cuantificar el tamaño de la diferencia que se encontró entre ambos grupos. Para el caso de la prueba t de muestras independientes, la d de Cohen se ejecutó como tamaño del efecto utilizando los siguientes criterios: efecto pequeño ($d < 0.20$), efecto moderado ($0.20 \leq d < 0.80$) y efecto grande ($d \geq 0.80$) (O'Donoghue, 2013). Se definió un nivel de significación del 5 % ($p < 0.05$).

Resultados

En la tabla 1 se muestran los resultados de las características físicas, adherencia a la DM y el nivel de entrenamiento, atendiendo a la comparativa entre AF nacionales y no nacionales. Estos resultados revelan diferencias significativas ($p < 0.01$) en el IMC (normopeso en ambos grupos), porcentaje de masa grasa, así como en horas y sesiones de entrenamiento, obser-

Tabla 1. Características físicas, adherencia a la DM y nivel de entrenamiento de los AF^a.

	Nacionales (n = 37)		No nacionales (n = 116)		χ^2 / t	p	d
Edad (años)	26.43	± 3.40	22.15	± 4.73	6.035	0.000 ^b	0.96
Peso (kg)	70.34	± 5.23	72.34	± 11.34	-1.645	0.102 ^b	0.20
Altura (cm)	176.2	± 4.12	174.7	± 8.33	1.461	0.146 ^b	0.20
IMC (kg/m ²)	22.62	± 1.15	23.67	± 3.20	-2.977	0.003 ^b	0.37
Masa grasa (%)	14.88	± 2.84	18.97	± 8.14	-3.326	0.001 ^b	0.57
Masa grasa (kg)	10.40	± 1.98	14.67	± 8.20	-3.364	0.000 ^b	0.59
Masa muscular (kg)	34.70	± 2.54	33.99	± 5.08	0.828	0.410 ^b	0.15
Sesiones de entrenamiento (n°)	4.32	± 1.18	2.92	± 1.61	5.716	0.000 ^b	0.92
Horas de entrenamiento (n°)	5.66	± 2.44	3.26	± 2.51	5.168	0.000 ^b	0.96
DM (puntos)	9.19	± 1.73	8.28	± 2.19	2.615	0.011 ^b	0.44
Adherencia baja	3(8.1)		23(19.8)				
Adherencia media	7(18.9)		38(32.8)		7.513	0.023 ^c	
Adherencia alta	27(73)		55(47.4)				

^a Valores son expresados como medias ± desviación estándar y número de participantes (porcentaje de la muestra total). ^b Test t-Student y ^c Chi-cuadrado. Valor de p corresponde a diferencias entre la CAT.

Tabla 2. AF (expresados en porcentajes) que han alcanzado los objetivos de acuerdo al consumo de alimentos de la dieta mediterránea.

Objetivos MEDAS-14	Nacionales (n = 37)	No nacionales (n = 116)	χ^2	p
1. ¿Usa usted el aceite de oliva como principal grasa para cocinar?	100	84.5	6.507	0.011
2. ¿Cuánto aceite de oliva consume en total al día (incluyendo el usado para freír, comidas fuera de casa, ensaladas, etc.)?	59.5	57.8	0.033	0.855
3. ¿Cuántas raciones de verdura u hortalizas consume al día? (las guarniciones o acompañamientos = 1/2 ración) 1 ración = 200g.	86.5	61.2	8.149	0.004
4. ¿Cuántas piezas de fruta (incluyendo zumo natural) consume al día?	64.9	50.9	2.216	0.137
5. ¿Cuántas raciones de carnes rojas, hamburguesas, salchichas o embutidos consume al día? (ración: 100-150 g).	62.2	51.7	1.231	0.267
6. ¿Cuántas raciones de mantequilla, margarina o nata consume al día? (porción individual: 12 g).	86.5	83.6	0.174	0.676
7. ¿Cuántas bebidas carbonatadas y/o azucaradas (refrescos, colas, tónicas, biter) consume al día?	75.7	79.3	0.519	0.772
8. ¿Bebe usted vino? ¿Cuánto consume a la semana?	5.4	2.6	0.705	0.401
9. ¿Cuántas raciones de legumbres consume a la semana? (1 plato o ración de 150g).	48.6	46.6	0.050	0.824
10. ¿Cuántas raciones de pescado-mariscos consume a la semana? (1 ración: 100-150 de pescado o 4-5 piezas o 200 g de marisco).	56.8	46.6	1.169	0.280
11. ¿Cuántas veces consume repostería comercial (no casera) como galletas, flanes, dulce o pasteles a la semana?	64.9	53.4	1.485	0.223
12. ¿Cuántas veces consume frutos secos a la semana? (ración 30 g).	97.3	88.8	2.440	0.118
13. ¿Consume usted preferentemente carne de pollo, pavo o conejo en vez de ternera, cerdo, hamburguesas o salchichas? (carne de pollo: 1 pieza o ración de 100 - 150 g).	56.8	73.3	3.597	0.049
14. ¿Cuántas veces a la semana consume los vegetales cocinados, la pasta, arroz u otros platos aderezados con salsa de tomate, ajo, cebolla o puerro elaborada a fuego lento con aceite de oliva (sofrito)?	54.1	44.0	1.148	0.284

vándose índices más bajos en las dos primeras variables mencionadas ($d > 0.36$) y más altos en las dos últimas ($d > 0.91$) para los AF nacionales. De igual modo, también existen diferencias significativas ($p = 0.011$; $d = 0.44$) en los valores de adherencia a la DM, ofreciendo valores más elevados las categorías más altas de estudio. De este modo, teniendo en cuenta la categorización de la adherencia a la DM en baja, media y alta (como se indica en el método), existe una asociación con la categoría del AF ($c^2 = 7.513$, $p = 0.023$, V Cramer = 0.222, $p = 0.023$).

En la tabla 2 se observa el porcentaje de AF de cada CAT que han adquirido los distintos objetivos del consumo de alimentos del cuestionario MEDAS de adherencia a la DM. Destaca diferencias significativas ($p < 0.02$) en el uso del aceite de oliva y el consumo diario de verduras u hortalizas, con porcentajes más altos en AF nacionales. En cambio, sucede lo contrario en el consumo de carne ($p < 0.05$), con porcentajes más altos en las categorías no nacionales.

Finalmente, se han analizado diversas correlaciones entre las variables corporales y de entrenamiento con la CAT y adherencia a la DM (tabla 3). Es de destacar la correlación moderada positiva entre la CAT y las horas o sesiones de entrenamiento ($r > 0.40$) o baja-moderada negativa con el porcentaje de masa grasa ($r = -0.40$) o el IMC ($r > -0.24$). Por otro lado, también existen correlaciones bajas-moderadas positivas entre la adherencia a la DM y las horas o sesiones de entrenamiento ($r > 0.30$) y negativas con el IMC ($r > -0.25$) o el porcentaje de masa grasa ($r > -0.24$).

Tabla 3. Correlación de la adherencia a la DM y CAT con las características corporales y de entrenamiento.

	CAT	DM
Edad (años)	0.517**	0.100
Peso (kg)	-0.107	-0.096
Altura (cm)	0.208*	0.189*
IMC (kg/m ²)	-0.248**	-0.255**
Masa muscular (kg)	0.110	0.010
Masa grasa (%)	-0.403**	-0.247*
Horas Entrenamiento (n°)	0.410**	0.365**
Sesiones Entrenamiento (n°)	0.430**	0.307**
DM (puntos)	0.185*	

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

La tabla 4 muestra los diferentes análisis de regresión logística binaria o simple; se tomó la categoría no nacional como valor 0 y la categoría nacional, como 1. Además, en todos los análisis estuvo ajustada por la variable edad. La probabilidad de que un AF promocione de categoría cuanto mayor grasa posea es de 2.38 veces

menor (OR es negativa). Sin embargo, la probabilidad de promocionar de categoría cuantos mayores son los días y horas de entrenamiento y poseer mayor adherencia eliminatória es 1.37, 1.99 y 1.22 veces mayor que si estos valores son menores (OR positiva; $p < 0.05$).

Tabla 4. Coeficientes de regresión logística binaria o simple para la variable dependiente CAT (dicotómico [0: no nacional; 1: nacional]) con la edad como covariable.

Variable independiente	OR (IC 95 %)	SEE	z	p
Masa grasa (%)	0.788 (0.658 - 0.944)	0.073	-2.58	0.010
Horas entrenamiento	1.371 (1.163 - 1.616)	0.115	3.76	0.000
Sesiones entrenamiento	1.990 (1.425 - 2.779)	0.339	4.04	0.000
DM	1.219 (1.006 - 1.477)	0.119	2.02	0.043

Discusión

El objetivo del presente estudio fue analizar la composición corporal de los AF en función de la CAT y la relación con la adherencia a la DM. De esta forma, la divergencia entre grupos queda ampliamente contrastada, registrando en los AF nacionales mejores registros corporales y alimenticios. No obstante, es de destacar que los AF tanto nacionales como no nacionales de este estudio presentan un IMC normal (23.41 ± 2.86 kg/m²), dato que difiere de estudios realizados con AF chilenos (Fernández-Vargas et al., 2008), cuyo IMC se situaba en sobrepeso (25.1 ± 1.8 kg/m²) y que igualmente también es inferior al de AF brasileños (Da Silva et al., 2008), próximos a umbrales no recomendados (24.87 ± 2.86 kg/m²). Esto nos lleva a pesar que los AF de las distintas CAT de la RFEF tienen un IMC normal y, en su caso, inferior al de otros países, posiblemente por la presencia de hábitos alimenticios asociados a la adherencia a la DM en España (Urquiaga et al., 2017), idea que refuerza los hallazgos de De la Montaña et al., 2012, como una dieta saludable, equilibrada que garantiza las demandas de competición (Durá Travé & Castroviejo Gandarias, 2011; Rubio-Árias et al., 2015).

Continuando con el análisis del perfil antropométrico, en este estudio se ha observado que los AF nacionales tienen un porcentaje de grasa inferior al 15 % (14.88 ± 2.24), dato que está en consonancia con el hallado para los AF élite de este mismo país (11.3 ± 2.1) (Casajus & Castagna, 2007). Las diferencias pueden estar debidas a que en CAT superiores, los índices de grasa son más reducidos (Herrero & Cabañas,

2003), dato que también queda evidenciado en nuestro estudio con correlación negativa ($r = -0.40$) entre CAT y el porcentaje de masa grasa. De forma paralela, estudios sudamericanos cuyo objeto de estudio fue el perfil antropométrico de los AF revelan que el porcentaje de grasa osciló en el 20% de la masa total (Da Silva et al., 2008; Fernández-Vargas et al., 2008), dato que igualmente está por encima de la media del porcentaje de grasa del presente estudio, lo cual vuelve a replantear la importancia y calidad de la adherencia a la DM (Castro-Quezada et al., 2014).

Siguiendo una segmentación de la muestra (entre nacionales y no nacionales), los resultados mostraron que los AF nacionales, como mayor categoría de estudio, tienen un menor IMC y menor porcentaje de grasa corporal que los AF de categoría inferiores (Herrero & Cabañas, 2003). Esto puede ser debido a la mayor adherencia a la DM, frente al grupo de AF no nacionales, de ahí que estos últimos tengan registros más bajos en consumo de aceite y de hortalizas o verduras y más altos en consumo de carne, ya que la DM se caracteriza por la ingesta escasa en carnes rojas (Ros et al., 2014).

No obstante, todo no queda relegado a la importancia de una buena alimentación, pues la realización de actividad física es más que necesaria (Ribeiro et al., 2003; Salbe et al., 2002) para que no exista un descenso de la condición física o se produzcan efectos adversos en la composición corporal que deriven en problemas de salud o calidad de vida. Siguiendo con la jerarquización planteada, queda evidenciado en la literatura científica la afirmación de que en CAT más altas hay mayor presencia de horas de entrenamiento (Gómez-Díaz et al., 2013), dato que queda ratificado también a partir de este estudio con una correlación positiva ($r > 0.40$) entre CAT y horas o sesiones de entrenamiento. Esto nos conduce a que una mayor cantidad de horas de entrenamiento propicia un menor porcentaje de grasa ($r = -0.57$) y también un menor IMC ($r = 0.42$), datos que corroboran otros autores (Camacho-Cardenosa et al., 2016; Shaibi et al., 2006).

En aras de lo dispuesto, y ante los resultados hallados, sería conveniente seguir las recomendaciones de Martínez et al. (2009), que inciden en la implementación de programas de educación nutricional que hagan mejorar los parámetros de composición corporal y, por otro lado, puedan promover hábitos alimenticios

correctos (López-Gil et al., 2020). Este hecho podría resultar especialmente provechoso en los AF no nacionales debido a sus registros mostrados, tanto en composición corporal como en alimentación, en este estudio. Todo ello mejorará en reducir la fatiga en la recta final del partido, no originando un efecto negativo en la toma de decisiones (Da Silva et al., 2008), más si cabe si se trata de CAT de AF menos experimentados, cuyos niveles de ansiedad son superiores (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020). Por otro lado, se podría presentar como limitaciones del estudio no haber considerado la formación académica del AF, ya que podría ser un indicador muy fiable sobre el conocimiento de los beneficios de los hábitos saludables y, por ende, podría condicionar los resultados del estudio.

Conclusiones

Los principales hallazgos de este estudio muestran que los AF nacionales poseen mejores características corporales (menor masa grasa e IMC) y mayor adherencia a la DM que los AF no nacionales. La fluctuación de estos parámetros está focalizada en la búsqueda permanente de la calidad de vida y salud, así como una mejora en la composición corporal, alimentación y el propio rendimiento físico, que propiciará un progreso en los AF no nacionales en el ejercicio de sus funciones y en la toma de decisiones, concluyendo en una promoción de categoría.

Agradecimientos

Es de agradecer la participación de todos los integrantes de este estudio, además de instituciones deportivas y federativas del fútbol nacional, como son la Real Federación Española de Fútbol y el Comité Técnico de Árbitros, más si cabe si no se cuenta con entidad financiadora, como ha sido el caso. Gracias a la colaboración de todos, el mundo del fútbol y la salud crecerán de forma simultánea, reduciendo en su caso los altos índices de obesidad y malnutrición.

Este estudio ha sido financiado por el proyecto PPJIA2020.04, del programa Proyectos de Investigación Precompetitiva para Jóvenes Investigadores del Plan Propio 2020 de la Universidad de Granada.

BIBLIOGRAFÍA

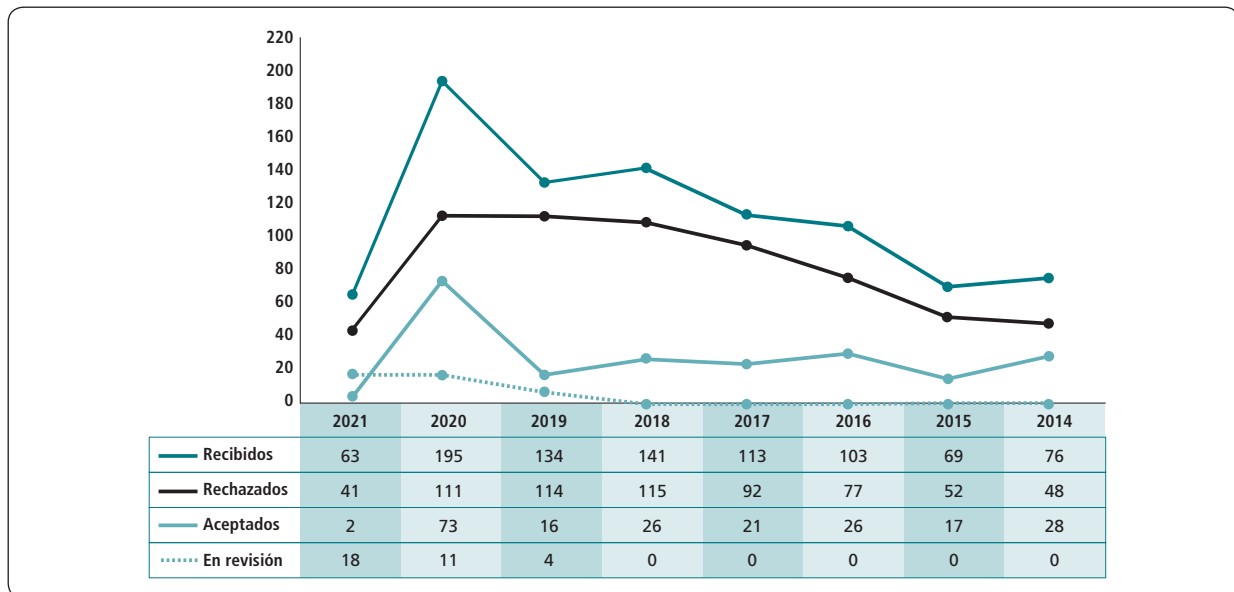
- Ade, J., Fitzpatrick, J., & Bradley, P. S. (2016). High-intensity efforts in elite soccer matches and associated movement patterns, technical skills and tactical actions. Information for position-specific training drills. *Journal of Sports Sciences*, 34(24), 2205–2214. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1217343>
- Camacho-Cardenosa, A., Brazo-Sayavera, J., Camacho-Cardenosa, M., Marcos-Serrano, M., Timón, R., & Olcina, G. (2016). Efecto de un protocolo de entrenamiento interválico de alta intensidad sobre masa grasa corporal en adolescentes. *Revista Española de Salud Pública*, 90.
- Casajus, J. A., & Castagna, C. (2007). Aerobic fitness and field test performance in elite Spanish soccer referees of different ages. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(6), 382–389. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.08.004>
- Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Bizzini, M., Weston, M., & Manzi, V. (2011). Applicability of a change of direction ability field test in soccer assistant referees. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(3), 860–866. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318208ae8e>
- Castro-Quezada, I., Román-Viñas, B., & Serra-Majem, L. (2014). The Mediterranean diet and nutritional adequacy: a review. *Nutrients*, 6(1), 231–248.
- Da Silva, A. I., & Rodríguez-Añez, C. R. (2003). Níveis de aptidão física e perfil antropométrico dos árbitros de elite do Paraná credenciados pela Confederação Brasileira de Futebol (CBF). *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, 3(3), 18–26. <https://doi.org/10.5628/rpcd.03.03.18>
- Da Silva, A. I., Fernandes, L. C., & Fernandez, R. (2008). Energy expenditure and intensity of physical activity in soccer referees during match-play. *Journal of Sports Science and Medicine*, 7(3), 327.
- Da Silva, A. I. (2011). Somatotype and physical fitness of the assistant referees in soccer. *International Journal of Morphology*, 29(3), 792–798. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022011000300020>
- Da Silva, A. I., de los Santos, H., & Cabrera, C. (2012). Análisis Comparativo de la Composición Corporal de Árbitros de Fútbol de Brasil y Uruguay. *International Journal of Morphology*, 30(3), 877–882. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022012000300019>
- De la Montaña, J., Castro, L., Cobas, N., Rodríguez, M., & Míguez, M. (2012). Adherencia a la dieta mediterránea y su relación con el índice de masa corporal en universitarios de Galicia. *Nutr Clin Diet Hosp*, 32(3), 72–80.
- Durá Travé, T., & Castroviejo Gandarias, A. (2011). Adherencia a la dieta mediterránea en la población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, 26(3), 602–608.
- Fernández-Vargas, G. E., Da Silva, A. I., & Arruda, M. (2008). Perfil antropométrico y aptitud física de árbitros del fútbol profesional Chileno. *International Journal of Morphology*, 26(4). <https://doi.org/10.4067/s0717-95022008000400019>
- FIFA. (2006). Nutrition for football: the FIFA/F-MARC Consensus Conference. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 663–664.
- García-Rovés, P. M., García-Zapico, P., Patterson, Á. M., & Iglesias-Gutiérrez, E. (2014). Nutrient intake and food habits of soccer players: Analyzing the correlates of eating practice. *Nutrients*, 6(7), 2697–2717. <https://doi.org/10.3390/nu6072697>
- Gómez-Díaz, A. J., Pallarés, J. G., Díaz, A., & Bradley, P. S. (2013). Quantification of physical and psychological loads: Differences in competitive levels and the effects on match results. *Revista de Psicología Del Deporte*, 22(2), 463–469.
- Goyen, M. J., & Anshel, M. H. (1998). Sources of acute competitive stress and use of coping strategies as a function of age and gender. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 19, 469–486. [https://doi.org/10.1016/S0193-3973\(99\)80051-3](https://doi.org/10.1016/S0193-3973(99)80051-3)
- Hernández-Galiot, A., & Goñi, I. (2017). Adherence to the Mediterranean diet pattern, cognitive status and depressive symptoms in an elderly non-institutionalized population. *Nutrición Hospitalaria*, 34(2), 338–344. <https://doi.org/10.20960/nh.360>
- Herrero, A., & Cabañas, M. D. (2003). Evaluación comparativa de la distribución corporal de tejido adiposo entre jugadores de fútbol profesionales, semiprofesionales y amateurs. *Biomecánica*.
- Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2001). Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *Journal of Sports Sciences*, 19(11), 881–891.
- León-Muñoz, L. M., Guallar-Castillón, P., Graciani, A., López-García, E., Mesas, A. E., Aguilera, M. T., Banegas, J. R., & Rodríguez-Artalejo, F. (2012). Adherence to the Mediterranean Diet Pattern Has Declined in Spanish Adults. *The Journal of Nutrition*, 142(10), 1843–1850. <https://doi.org/10.3945/jn.112.164616>
- López-Gil, J. F., Camargo, E., & Yuste, J. L. (2020). Adherencia a la dieta mediterránea en escolares de Educación Primaria participes en actividad física: una revisión sistemática. *Cultura, ciencia y deporte: revista de ciencias de la actividad física y del deporte de la Universidad Católica de San Antonio*, 15(44), 267–275.
- Malavolti, M., Mussi, C., Poli, M., Fantuzzi, A. L., Salvioni, G., Battistini, N., & Bedogni, G. (2003). Cross-calibration of eight-polar bioelectrical impedance analysis versus dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of total and appendicular body composition in healthy subjects aged 21–82 years. *Annals of Human Biology*, 30(4), 380–391. <https://doi.org/10.1080/0301446031000095211>
- Mallo Sainz, J., García-Aranda Encinar, J., & Navarro Cabello, E. (2006). Análisis del rendimiento físico de los árbitros de fútbol durante partidos de competición oficial. *European Journal of Human Movement*, 1(7), 25–40.
- Mallo Sainz, J. (2009). Análisis biomecánico aplicado a la evaluación del rendimiento técnico de los árbitros y árbitros asistentes de fútbol. *Kronos: Revista Universitaria de La Actividad Física y El Deporte*, 8(15).
- Martínez, M. I., Hernández, M. D., Ojeda, M., Mena, R., Alegre, A., & Alfonso, J. L. (2009). Desarrollo de un programa de educación nutricional y valoración del cambio de hábitos alimentarios saludables en una población de estudiantes de Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Nutrición Hospitalaria*, 24(4), 504–510.
- Martínez-Reñón, C., & Collado, P. S. (2015). An assessment of the nutritional intake of soccer referees. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12970-015-0068-9>
- Mohr, M., Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/0264041031000071182>
- Muñoz-Arjona, C., & Castillo-Rodríguez, A. (2020). Attitude vs. Aptitude. Effect of psychological responses on soccer referees. *International Journal of Sport Psychology*, 51(1), 69–81. <https://doi.org/https://doi.org/10.7352/IJSP.2019.50>
- O'Donoghue, P. (2013). Statistics for sport and exercise studies: An introduction. In *Statistics for Sport and Exercise Studies: An Introduction*. <https://doi.org/10.4324/9780203133507>
- Onetti, W., Álvarez-Kurogi, L., & Castillo-Rodríguez, A. (2019). Adherence to the mediterranean diet pattern and self-concept in adolescents. *Nutrición Hospitalaria*, 36(3). <https://doi.org/10.20960/nh.2214>
- Rebolé, M., Castillo, D., Cámara, J., & Yanci, J. (2016). Relación entre la capacidad cardiovascular y la capacidad de esprints repetidos en árbitros de fútbol de alto nivel. *Revista Iberoamericana De Ciencias De La Actividad Física Y El Deporte*, 5(3), 49–64. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2016.v5i3.6141>
- Ribeiro, J., Guerra, S., Pinto, A., Oliveira, J., Duarte, J., & Mota, J. (2003). Overweight and obesity in children and adolescents: Relationship with blood pressure, and physical activity. *Annals of Human Biology*, 30(2), 203–213. <https://doi.org/10.1080/0301446021000054587>
- Rico-Sanz, J., Frontera, W. R., Molé, P. A., Rivera, M. A., Rivera-Brown, A., & Meredith, C. N. (1998). Dietary and performance assessment of elite soccer players during a period of intense training. *International Journal of Sport Nutrition*, 8(3), 230–240.
- Rodríguez, N. R., DiMarco, N. M., & Langley, S. (2009). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(3), 509–527. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.01.005>

- Ros, E., Martínez-González, M. A., Estruch, R., Salas-Salvadó, J., Fitó, M., Martínez, J. A., & Corella, D. (2014). Mediterranean Diet and Cardiovascular Health: Teachings of the PREDIMED Study. *Advances in Nutrition*, 5(3), 330S-336S. <https://doi.org/10.3945/an.113.005389>
- Rubio-Árias, J. Á., Campo, D. J. R., Poyatos, J. M. R. N., Poyatos, M. C., Ramón, P. E. A., & Díaz, F. J. J. (2015). Adhesión a la dieta mediterránea y rendimiento deportivo en un grupo de mujeres deportistas de élite de fútbol sala. *Nutrición Hospitalaria*, 31(5), 2276-2282. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.5.8624>
- Salbe, A. D., Weyer, C., Harper, I., Lindsay, R. S., Ravussin, E., & Antonio Tataranni, P. (2002). Assessing risk factors for obesity between childhood and adolescence: II. Energy metabolism and physical activity. *Pediatrics*, 110 (2), 307-314. <https://doi.org/10.1542/peds.110.2.307>
- Schröder, H., Fitó, M., Estruch, R., Martínez-González, M. A., Corella, D., Salas-Salvadó, J., Lamuela-Raventós, R., Ros, E., Salaverria, I., Fiol, M., Lapetra, J., Vinyoles, E., Gómez-García, E., Lahoz, C., Serra-Majem, L., Pintó, X., Ruiz-Gutierrez, V., & Covas, M. (2011). A Short Screener Is Valid for Assessing Mediterranean Diet Adherence among Older Spanish Men and Women. *The Journal of Nutrition*, 141(6), 1140-1145. <https://doi.org/10.3945/jn.110.135566>
- Shaibi, G. Q., Cruz, M. L., Ball, G. D. C., Weigensberg, M. J., Salem, G. J., Crespo, N. C., & Goran, M. I. (2006). Effects of resistance training on insulin sensitivity in overweight Latino adolescent males. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(7), 1208. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000227304.88406.0f>
- Som-Castillo, A., Sánchez-Muñoz, C., Ramírez-Lechuga, J & Zabala-Díaz, M (2010). Análisis de los hábitos alimentarios en ciclistas de la Selección Española de Mountain Bike. *Nutrición hospitalaria* , 25(1), 85-90. <https://doi.org/10.3305/nh.2010.25.1.4216>
- Úbeda, N., Palacios Gil-Antuñano, N., Montalvo Zenarruzabeitia, Z., García Juan, B., García, Á., & Iglesias-Gutiérrez, E. (2010). Hábitos alimenticios y composición corporal de deportistas españoles de élite pertenecientes a disciplinas de combate. *Nutrición Hospitalaria*, 25(3), 414-421.
- Urquiaga, I., Echeverría, G., Dussailant, C., & Rigotti, A. (2017). Origen, componentes y posibles mecanismos de acción de la dieta mediterránea. *Revista Médica de Chile*, 145(1), 85-95. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872017000100012>
- Weston, M., Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Bizzini, M., Williams, A. M., & Gregson, W. (2012). Science and medicine applied to soccer refereeing: An update. *Sports Medicine*, 42(7), 615-31. <https://doi.org/10.2165/11632360-000000000-00000>

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 N° 49

- | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------|
| África Calvo Lucha | Dani Moreno Doutres | Jerónimo Aragón | María Cánovas López |
| Alba Adá Lameiras | Daniel López Plaza Palomo | Jorge Pérez-Gómez | María Morales Belando |
| Alberto Gómez Mármol | Darío Santos | José Carlos Fernández García | Mario Albaladejo Saura |
| Alejandro Vaquera | Domingo Ramos | José Joaquín Muros | Oriol Abellán |
| Ana Belén López Martínez | Encarnación Ruiz Lara | Juan Antonio Sánchez-Sáez | Ronald Vargas Foitzick |
| Ana Magaz | Enrique Arriaza-Ardiles | Juan García Roca | Rubén Herrero Carrasco |
| Ana María Benito Trigueros | Francisco Javier Flores de Frutos | Linda Chung | Tomás Izquierdo |
| Bernardino Sánchez-Alcaraz Martínez | Itziar Alonso-Arbiol | Luis Andreu Caravaca | Verónica Alcaraz Muñoz |
| Carmen Barquero Ruiz | Javier Álvarez Medina | Manuel Lucena | Victor López Pastor |

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., Juesas, Á., Flández, J., Calatayud, J., & Colado, J. (2019). Influencia de los distintos tipos y parámetros del ejercicio físico sobre la calidad seminal: una revisión 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 plantilla de correo al editor de sección para comunicarle su decisión. Independientemente de su decisión, el revisor debe enviar este correo electrónico. Una vez la revisión es aceptada el revisor debe cumplir las indicaciones que aparecen en la pantalla siguiente.

3) A continuación debe primero abrir y descargar el fichero del manuscrito; y segundo, abrir y descargar la hoja de evaluación de CCD que puede encontrar en el apartado "Normas de revisor" (parte inferior en el epígrafe 1). La revisión y todos los comentarios que el revisor realice deberán plasmarse en esta hoja de evaluación (nunca en el texto completo a modo de comentarios o utilizando el control de cambios). Con ambos documentos descargados se procederá a la revisión propiamente dicha. Es muy importante que el revisor conozca las normas de publicación de CCD, para proceder de forma exhaustiva. Si bien los editores en fases previas del proceso de revisión han dado visto/bueno al formato del artículo, es importante que se conozcan las normas a nivel general para poder evaluar el artículo con mayor rigurosidad.

4) Una vez completada la revisión y rellenada la hoja de evaluación puede escribir algunos comentarios de revisión para el autor y/o para el editor. El comité editorial de CCD recomienda no introducir comentarios específicos en estos apartados. De utilizarse (pues no es obligatorio) se recomienda que hagan una valoración global del artículo, en la que se utilice un lenguaje formal.

5) A continuación debe subir el fichero con la hoja de evaluación del manuscrito actualizada. En este apartado únicamente se debe subir un archivo con la correspondiente evaluación del artículo. No se olvide de clicar en "Subir" o de lo contrario, a pesar de haber sido seleccionado, no se subirá el archivo, y el editor de sección no podrá acceder a él.

6) Por último, se debe tomar una decisión sobre el manuscrito revisado y enviarla al editor. Para ello debe pulsar el botón de enviar el correo, ya que de no ser así el correo no será enviado. Las diferentes opciones de decisión que la plataforma ofrece son las que puede ver en la pantalla. En el caso de considerar que "se necesitan revisiones" o "reenviar para revisión" llegado el momento, el editor se volverá a poner en contacto con usted y le solicitará empezar con la segunda (o siguientes rondas de revisión), que deberá aceptar y volver a empezar el proceso tal y como se explica en el presente manual. Caso de aceptar o rechazar el manuscrito, el trabajo del revisor habrá terminado cuando informe al editor de sección de esta decisión, tal como se ha indicado anteriormente (correo al editor mediante la plataforma).

En la segunda y siguientes rondas de revisión, el revisor se encontrará con dos archivos: uno con el texto completo del manuscrito, en el que el autor ha modificado con otro color distinto al negro en función de las aportaciones sugeridas; y otro fichero adicional con la planilla de evaluación, en la que el autor ha respondido punto por punto en un color distinto al negro, a todas las aportaciones que usted le hizo. Por favor, compruebe que todo está correctamente modificado. Caso de no producirse, responda en la misma hoja de evaluación con tantos comentarios considere, para que el autor pueda "afinar más" y realizar las modificaciones de forma satisfactoria y rigurosa. Este proceso se repetirá tantas veces como los editores de sección consideren oportuno.

Una vez completada la segunda (o siguientes rondas de revisión) del manuscrito, se volverá a tomar una decisión sobre el mismo, y se procederá de la misma manera que en la primera ronda. Una vez se da por finalizada la revisión doble-ciego del manuscrito, desaparecerá de su perfil de revisor, en el que encontrará 0 activos.

Antonio Sánchez Pato
Editor-jefe
(apato@ucam.edu)

*Se puede acceder a una versión ampliada de este manual en la siguiente url:
<http://ccd.ucam.edu/index.php/revista/pages/view/revisores>

RESPONSABILIDADES DE LOS REVISORES

- 1) Los revisores deben mantener toda la información relativa a los documentos confidenciales y tratarlos como información privilegiada.
- 2) Las revisiones deben realizarse objetivamente, sin crítica personal del autor.
- 3) Los revisores deben expresar sus puntos de vista con claridad, con argumentos de apoyo.
- 4) Los revisores deben identificar el trabajo publicado relevante que no haya sido citado por los autores.
- 5) Los revisores también deben llamar la atención del Editor-jefe acerca de cualquier similitud sustancial o superposición entre el manuscrito en cuestión y cualquier otro documento publicado de los que tengan conocimiento.
- 6) Los revisores no deben revisar los manuscritos en los que tienen conflictos de interés que resulte de la competencia, colaboración u otras relaciones o conexiones con alguno de los autores, empresas o instituciones en relación a los manuscritos.

Info for reviewers in the review process for articles in CCD*

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

