

Revista de Investigación:
**Cuerpo, Cultura
y Movimiento**



ISSN 2248-4418 | ISSN electrónico: 2422-474X
VOL. XI N.º 1 | enero-junio de 2021



Cuerpo, Cultura y Movimiento

ISSN impreso: 2248-4418 - ISSN online: 2422-474X

Universidad Santo Tomás

Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación

Vol. 11, n.º 1

enero-junio del 2021

Bogotá, D. C.



ISSN: 2248-4418

e-ISSN: 2422-474X

Universidad Santo Tomás

Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación

2021

Universidad Santo Tomás

Ediciones USTA

Sede Principal, Edificio Luis J. Torres

Cra. 9 # 51-11, sótano 1

Teléfono: (+57) (1) 587 8797, ext. 2991

<http://ediciones.usta.edu.co>

<http://www.usta.edu.co>

<https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/rccm/>

editorial@usantotomas.edu.co

Bogotá, D. C., Colombia

2021

Hecho el depósito que establece la ley.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).

Consejo Editorial Particular

Fray José Gabriel Mesa Angulo, O. P.

Rector General

Fray Eduardo González Gil, O. P.

Vicerrector Académico General

Fray Wilson Fernando Mendoza Rivera, O.P.

Vicerrector Administrativo y Financiero General

Padre Javier Antonio Castellanos, O. P.

Decano de la División de Educación Abierta y a Distancia

Olga Lucía Ostos Ortiz, Ph. D. (c)

Directora de la Dirección Nacional de Investigación e Innovación

Esteban Giraldo González

Director de Ediciones USTA

María del Pilar Florián Escobar

Directora Técnica del CRAI

División Ciencias de la Salud

Padre Pedro José Díaz Camacho, O. P.

Decano de División

Ph. D. Jesús Astolfo Romero García

Decano Facultad Cultura Física, Deporte y Recreación

Luz Marina Rojas González

Secretaria de División

Gaviota Marina Conde Rivera

Editora

Editores invitados

Mg. Roberto Espinoza Escobar

Universidad Autónoma de Baja California, México

Ph. D. Luis Mario Gómez Miranda

Universidad Autónoma de Baja California, México

Mg. Fabian Lacheros Rodrigues

Universidad Santo Tomás, Colombia

Ph. D. Raúl Fernández Baños

Universidad Politécnica de Madrid, España

Comité editorial

Ph. D. Darío Mendoza Romero

Universidad Santo Tomás, Colombia

M. C. Roberto Espinoza Gutiérrez

Universidad Autónoma de Baja California, México

Ph. D. Silvia Citro

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Ph. D. Sonia Castillo Ballén

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia

Ph. D. Mario Cesar de Souza Costa Conceição

Universidade Estadual do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

M. C. Juan Fernando Ruiz Ramírez

Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Colombia

Comité científico

Ph. D. Yennys González de los Reyes
Universidad Santo Tomás, Colombia

Ph. D. Jhon Fredy Ramírez Villada
Universidad de Antioquia, Colombia

Ph. D. Eduardo Galak
Universidad Nacional de La Plata, Argentina

Ph. D. Raúl Fernández Baños
Universidad Autónoma de Baja Californiana, México

Ph. D. Esperanza Osorio
Funlibre, Colombia

Ph. D. Estélio Henrique Martin Dantas
Universidade de Tiradentes, Brasil

Comité de árbitros

Mg. Jeison Salazar Pachón
Universidad Santo Tomás, Colombia

Ph. D. Luis Leonardo León Vásquez
Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, Cuba

Mg. Daniel Zambaglione
Universidad Nacional de La Plata, Argentina

Mg. Celso William Pérez Ramírez
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Colombia

Mg. José David Ruffino
Universidad Nacional de Tucumán, Argentina

Mg. María Cristina García Gómez
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Colombia

Mg. Óscar Mauricio Santamaría Niño
Universidad De Los Llanos, Colombia

Mg (Ft). Angie Grillo
Universidad Santo Tomás, Colombia

Mg. Brian Johan Bustos Viviescas
Fundación Universitaria Juan de Castellanos

Ph. D. Gildarodo Díaz Cardona
Universidad de Antioquia, Colombia

Mg. Iván Darío Pinzón Ríos
Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud FUCS, Colombia

Mg. Nicolay Javier Gracia Cortés
Universidad Santo Tomás, Colombia

Mg. Fabian Lacheros Rodrigues
Universidad Santo Tomás, Colombia

Mg. Roberto Espinoza Escobar
Universidad Autónoma de Baja California, México

Mg. Rafaela Cristina Araújo-Gomes
Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Ph. D. Julio Alejandro Gómez Figueroa
Universidad Veracruzana, México

Ph. D. Mirvana Elizabeth González Macías
Universidad Autónoma de Baja California, México

Mg. Emilio Manuel Arrayales Millán
Universidad Autónoma de Baja California, México

Ph. D. José Fernandes Filho

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Ph. D. Gabriel Gastélum Cuadras

Universidad Autónoma de Chihuahua, México

Mg. Jonathan Andrey Martínez Rodríguez

Investigador independiente, Colombia

Mg. Hilario Moreno Bolívar

Universidad del Quindío, Colombia

Ph. D. Heriberto Téllez Ruiz

Secretaría de Educación de Distrital, Colombia

Ph. D. Víctor Durán

Universidad Pedagógica Nacional, Colombia

Mg. Gustavo Andrés Gómez Becerra

Investigador independiente, Colombia

Cuidado editorial

Laura Díaz

Correctora de estilo en español

Ranita Dalpiaz

Correctora de estilo en portugués

Julieta Covo

Traductora de metadatos a inglés

Óscar A. Chacón Gómez

Coordinador editorial de revistas de Ediciones USTA

Contenido

Ejercicio físico y salud

Roberto Espinoza Gutiérrez

Luis Mario Gómez Miranda

Fabián Oswaldo Lancheros Rodríguez

Raúl Fernández Baños

Alternativas durante el covid-19 para profesorado universitario dedicado a la enseñanza de la educación física

Alternatives during COVID-19 for university professors dedicated to teaching physical education

Javier Arturo Hall-López

Paulina Yesica Ochoa-Martínez

Edgar Ismael Alarcón Meza

¿Es importante perder peso en tiempos de covid-19?

Is it important to lose weight in time of COVID-19?

Andrés Mármol Pérez

Salvador Baena Morales

Moisés Falces Prieto

Francisco Tomás González-Fernández

Aceptación de la clase de educación física en escuelas privadas y públicas del Colima

Acceptance towards physical education class in private and public schools in Colima

Isela Guadalupe Ramos Carranza

Adriana Isabel Andrade Sánchez

Rossana Tamara Medina Valencia

Ciria Margarita Salazar C.

Juicio moral de la conducta agresiva en competencia: un análisis en futbolistas universitarios

Moral judgment of aggressive behavior in competition: an analysis in university soccer players

Fredy Alexander Rodríguez Castellanos

Claudia Patricia Pineda Marín

Perfil del patrón de sueño en deportistas universitarios

Sleep pattern profile in university athletes

Pedro Carazo Vargas

José Moncada Jiménez

Lesões no joelho de atletas: período de destreinamento

Lesiones de rodilla en deportistas: período de desentrenamiento

Knee injuries in athletes: detraining period

Lídia Gontijo Vieira

Maria Eliza Martins Ferreira

Anderson M. Cruz

La motricidad en el triatlón, otra mirada desde la física hacia la biomecánica

Motor skills in triathlon, another look from physics to biomechanics

Ana Margarita Torres Aguila

Antropometría, coordinación motora, dermatoglifia y el proceso de alfabetización de los niños

Anthropometry, motor coordination, genetics and literacy

André Luis de Sousa Luna

Renato Vidal Linhares

Gabriel Vasconcellos Costa e Silva

José Fernandes Filho

Ejercicio físico y salud

[Editorial]

Roberto Espinoza Gutiérrez*

Luis Mario Gómez Miranda**

Fabián Oswaldo Lancheros Rodríguez***

Raúl Fernández Baños****

Citar como:

Espinoza Gutiérrez, R., Gómez Miranda, L. M., Lancheros Rodríguez, F. O. y Fernández Baños, R. (2021). Ejercicio físico y salud. *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 11(1).



Estimados lectores:

Reciban un cordial saludo y deseos de bienestar de parte de la *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, así como del grupo de profesores que han contribuido para conformar el presente dossier titulado Ejercicio físico y salud, cuyo propósito es generar aportes relevantes al

* Licenciado en Actividad Física y Deporte; Magíster en Ciencias de la Salud; Docente investigador, Universidad Autónoma de Baja California, México. Correo electrónico: espinoza.ronberto@uabc.edu.mx; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9687-5941>.

** Licenciado en Educación Física; Magíster en Ciencias del Deporte; Doctor en Ciencias de la Salud; Docente investigador, Universidad Autónoma de Baja California, México. Correo electrónico: lgomez8@uabc.edu.mx; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7703-1695>

*** Profesional en cultura física y deporte; Magíster en Actividad Física: entrenamiento y gestión deportiva; especialista en entrenamiento deportivo; Docente Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: fabianlancheros@usantotomas.edu.co; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7546-4155>

**** Graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte; Máster en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte; Doctor en Ciencias de la Educación; Docente investigador, Universidad Politécnica de Madrid, España. Correo electrónico: raul.fernandez.banos@upm.es; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4261-4919>

área de la cultura física y el deporte, destacando lo relacionado con el ejercicio físico, la salud y algunas áreas de conocimiento vinculadas a ello.

Este número se llevó a cabo en medio de los momentos más difíciles de la pandemia provocada por SARS-CoV-2 (covid-19) en el mundo. Por esto, se destaca y agradece el inmenso trabajo que ha desarrollado la comunidad científica en el desarrollo de proyectos que contribuyen a identificar variables cruciales para la prevención y/o recuperación de esta enfermedad. Así, la sociedad dispone de estrategias para disminuir los efectos y propagación de este virus.

Por otro lado, también extendemos nuestro reconocimiento a quienes continúan en la ardua labor de generar conocimiento desde sus áreas de experticia a pesar de las complicaciones que el distanciamiento social ha ocasionado en los procedimientos habituales, que, en muchos casos, han impedido la continuidad de algunos proyectos. Sin duda, la determinación, creatividad y capacidad para resolver estos problemas, brinda a la sociedad la posibilidad de obtener información actualizada, pertinente y confiable para tomar decisiones en el día a día que permitan incrementar la calidad de vida.

Por lo anterior, este dossier contempla dos trabajos que abordan variables relacionadas con el covid-19 y su relación con la enseñanza de la educación física y la salud. El primero de ellos, presentado por Javier Arturo Hall-López y Paulina Yesica Ochoa-Martínez, titulado “Alternativas durante el covid-19 para profesorado universitario dedicado a la enseñanza de la educación física”, el cual reflexiona sobre las posibilidades de acción y los puntos clave a considerar por el profesorado universitario dedicado a la enseñanza de la actividad física que se vincula para realizar prácticas docentes en la educación básica en México; el segundo, presentado por Andrés Mármol Pérez, Salvador Baena Morales, Moisés Falces Prieto y Francisco Tomás González-Fernández con el título “¿Es importante perder

peso en tiempos de covid-19?”, un artículo sumamente interesante que seguramente captará su atención y dejará una visión clara sobre la evidencia que existe sobre este tema.

Así mismo, el presente número comparte estudios que analizan aspectos fundamentales derivados de procesos psicológicos que se relacionan con la aceptación y actitudes hacia la actividad física y el deporte. El primero de estos trabajos es presentado por Isela Guadalupe Ramos Carranza, Adriana Isabel Andrade Sánchez, Rossana Tamara Medina Valencia y Ciria Margarita Salazar C., quienes contribuyen a identificar el grado de aceptación que tienen los estudiantes de educación básica por la clase de educación física, en el trabajo “Aceptación de la clase de educación física en escuelas privadas y públicas del Colima”; el segundo, que es presentado por Fredy Alexander Rodríguez Castellanos y Claudia Patricia Pineda Marín, se titula “Juicio moral de la conducta agresiva en competencia: un análisis en futbolistas universitarios”, donde se aborda la aceptabilidad a la respuesta agresiva en competencia en practicantes de fútbol a nivel universitario; el tercero, “El ajedrez en el desarrollo psicopedagógico de los estudiantes en la actividad física” presentado por Claudio Bernardino Chavarri Marrero, plantea la relación que tiene el ajedrez con la formación cognitiva, cultural, recreativa y social en estudiantes de actividad física.

Adicionalmente, el dossier Ejercicio físico y salud comparte con usted cuatro estudios más, en donde se abordan temáticas relacionadas con el rendimiento físico y la salud. El primero de ellos, un interesante tema presentado por Pedro Carazo Vargas y José Moncada Jiménez, quienes describen y analizan los patrones de sueño de hombres y mujeres deportistas universitarios practicantes de fútbol, baloncesto, voleibol, atletismo, natación y taekwondo en el artículo “Perfil del patrón de sueño en deportistas universitarios”. El estudio “Lesiones articulares y ligamentarias en la rodilla de deportistas relacionadas con el periodo de

desentrenamiento” que presentan Lídia Gontijo Vieira, María Eliza Martins Ferreira y Anderson M. Cruz, es excelente para identificar factores de riesgo asociados a este tipo de lesiones; el artículo “La motricidad en el triatlón, otra mirada desde la física hacia la biomecánica” presentado por Ana Margarita Torres Aguilera, aborda aspectos de la motricidad sustentada por los fundamentos de la biomecánica con un razonamiento físico como ciencias que estudian el movimiento del hombre en la actividad deportiva. Por último, se presenta un interesante estudio donde se analizan las diferencias antropométricas, coordinación motora y genética de niños con y sin dificultades de aprendizaje expuesto por Renato Vidal Linhares titulado “Antropometría, coordinación motora, genética y alfabetización”.

Estamos seguros de que el análisis de estos artículos puede ser beneficioso para estudiantes, profesores e investigadores vinculados con el estudio del ejercicio físico y la salud, así como para la población en general que pretende encontrar respuestas a interrogantes comunes que pueden presentarse en su cotidianidad. El equipo de profesores que trabajamos en la construcción de este dossier, así como nuestra editora principal, la Dra. Gaviota Conde, se despiden por ahora esperando que estén llenos de salud y éxito en este 2021.

Alternativas durante el covid-19 para profesorado universitario dedicado a la enseñanza de la educación física*

Javier Arturo Hall-López**

Paulina Yesica Ochoa-Martínez ***

Edgar Ismael Alarcón Meza ****

Recibido: 17 de noviembre de 2020

Aceptado: 3 de diciembre de 2020

Citar como:

Hall-López, J. A., Ochoa-Martínez, P. Y. y Alarcón Meza, E. I. (2021). Alternativas durante el covid 19, para profesorado universitario dedicado a la enseñanza de la educación física. *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 11(1). <https://doi.org/10.15332/2422474X.6464>



* Artículo de reflexión. Financiado por la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), México proyecto clave 149/2604. Vinculación con el Cuerpo Académico Ciencias de la Actividad Física y Deporte UABC-175 de la Facultad de Deportes (UABC). Mexicali, Baja California. México.

** Doctor en Enseñanza de la Actividad Física y Deporte por la Universidad de Huelva, y Doctor en Medicina del Deporte por la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. Profesor-investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Deportes, México. Correo electrónico: javierhall@uabc.edu.mx; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7808-0181>

*** Doctora en Enseñanza de la Actividad Física y Deporte por la Universidad de Huelva, y Doctora en Medicina del Deporte por la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. Profesora-investigadora de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Deportes, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8107-4906>

**** Dr. Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Deportes, México Correo electrónico eiam@uabc.edu.mx; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1469-4712>

Resumen

En este artículo se analizaron investigaciones originales sobre el covid-19 y la educación física para hallar campos de acción y exponer puntos clave que puede considerar el profesorado universitario dedicado a la enseñanza de la actividad física. El profesorado se ha vinculado para realizar prácticas docentes en la educación básica en México, considerando alternativas como la adecuación curricular, la crisis alterna de sedentarismo y obesidad en México con la pandemia por covid-19, y la actividad física con intensidad moderada a vigorosa como parte esencial y permanente de la clase de educación física.

Palabras clave: actividad física, coronavirus, universidad.

Alternatives during COVID-19 for university professors dedicated to teaching physical education

Abstract

In this article, original research on COVID-19 and physical education were analyzed to find fields of action and present key aspects to be considered by university teachers dedicated to teaching physical activity. The faculty has engaged to carry out teaching practices in basic education in Mexico, considering alternatives such as curricular adaptation, the alternative crisis of sedentary lifestyle and obesity in Mexico with the COVID-19 pandemic, and physical activity with moderate to vigorous intensity as an essential and permanent part of the physical education class.

Keywords: physical activity, coronavirus, university.

Introducción

El aislamiento social por covid-19 se llevó a cabo como una adaptación y colaboración de todos los sectores sociales para prevenir los contagios y el riesgo de muerte en la población (Ramos, 2020). El aislamiento social

incluyó la suspensión súbita de múltiples actividades cotidianas, incluyendo la educación universitaria, donde las acciones académicas transitaron de una educación presencial a una educación no presencial (Wang et ál.,2020). Simultáneamente al aislamiento social, el profesorado universitario se capacitó y obtuvo experiencia en el uso de tecnologías y la enseñanza virtual a los estudiantes universitarios (Lloyd, 2020), ajustando el proceso cotidiano de enseñanza-aprendizaje, para innovar y ejecutar acciones pedagógicas mediante la educación a distancia (García-Peñalvo et ál.,2020). En esta circunstancia, e inesperadamente, las universidades en sus programas educativos adecuaron las competencias que deberían obtener en las unidades de aprendizaje con el sector público y privado (Emiliozzi et ál., 2011). Por otro lado, a pesar de la responsabilidad social en las funciones sustantivas de las universidades, derivado de la emergencia sanitaria, se suspendieron las actividades previamente planeadas de servicio o prácticas profesionales (Martínez-Pichardo y Hernández-Oliva, 2013), repercutiendo negativamente en la vinculación de las universidades públicas para iniciar labores académicas y de investigación (Alcántar Enríquez y Arcos Vega, 2009).

Para el caso de los programas educativos de grado y posgrado dedicados a la enseñanza de la educación física, educación deportiva o ciencias del ejercicio se tenía contemplado obtener competencias vinculadas a la educación básica y formar alianzas como se establece en la guía para responsables políticos en educación física de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). Para lograr la calidad educativa en la educación física (McLennan y Thompson 2015), a partir de lo anterior, se presenta una reflexión sobre los resultados de investigaciones sobre la crisis sanitaria por covid-19, recurriendo a fuentes y referencias sobre la actividad física y educación física en el contexto educativo, con la intención de que los licenciados en actividad

física y deporte en formación de la Facultad de Deportes de la Universidad Autónoma de Baja California lo tengan en cuenta para realizar su labor docente durante la pandemia por covid-19 (Gómez Calvo, 2020; Baena-Morales et ál., 2020). Esto para exponer tres puntos clave como alternativas para ser considerados por el profesorado universitario dedicado a la enseñanza de la educación física, que por medio de su labor se vincula para realizar prácticas docentes en la educación básica en México.

Adecuación curricular en planes de estudios sobre contenidos relacionados con el covid-19 y habilidades digitales

La adecuación curricular representa un reto para el profesorado universitario dedicado a la enseñanza de la cultura física de universidades adscritas a la Asociación Mexicana de Instituciones Superiores de Cultura Física (AMISCF, 2012), ya que el aislamiento social para prevenir la infección por covid-19 ha limitado la práctica de actividad física, ejercicio y deporte; esta situación ha entorpecido la labor docente de actualización de los programas educativos de grado y posgrado de acuerdo con las tendencias internacionales (Blocken et ál., 2020). De igual forma, esto ha condicionado las medidas tomadas por los profesionales de la educación física para realizar su labor docente durante la crisis sanitaria (Gómez Calvo, 2020).

En concordancia con lo anterior, se presenta el ejemplo de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), que en su Plan de Desarrollo Institucional PDI 2019-2023 (2020), establece la cultura digital como política, estrategia y acción institucional. Esta plantea como objetivo incorporar la cultura digital en la realización de las funciones sustantivas y de gestión de la universidad con base en esquemas de colaboración y aprovechamiento de las tecnologías digitales. La unidad académica de la

UABC, responsable de la enseñanza de la actividad física es la Facultad de Deportes UABC (2020), cuya misión es la formación de profesionales competentes en la actividad física y en el deporte para impulsar el desarrollo de la sociedad a través de la cultura física, y con una adecuación curricular en unidades de aprendizaje de sus programas educativos de Licenciatura en Actividad Física y Deporte (2012) y Maestría en Educación Física y Deporte (2020), puede adaptar sus contenidos para la enseñanza virtual de la educación física en educación básica.

En ese sentido, en México, de acuerdo al plan de estudios vigente de educación física establecido por la Secretaría de Educación Pública (2017), como área de desarrollo personal y social, se pueden asociar los ámbitos del perfil de egreso denominados habilidades digitales y atención al cuerpo y la salud; esta conexión se puede fundamentar en la necesidad social y en los contenidos curriculares de planes de estudios universitarios dedicados a la enseñanza de la educación física, como se expresa a continuación; esto teniendo como fuente el programa de aprendizajes clave para la educación integral de educación física para la educación básica en el plan y programa de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación:

Habilidades digitales: “Está familiarizado con el uso básico de herramientas digitales a su alcance” (SEP, 2017).

Atención al cuerpo y la salud: “Reconoce su cuerpo, resuelve retos y desafíos mediante el uso creativo de sus habilidades corporales. Toma decisiones informadas sobre su higiene y alimentación. Participa en situaciones de juego y actividad física procurando la convivencia sana y pacífica” (SEP, 2017).

Triple crisis de salud en México: covid-19, obesidad y sedentarismo

Desafortunadamente, se estima que la emergencia sanitaria por covid-19 también aumentará de manera simultánea la crisis actual de sedentarismo en la sociedad (Hall et ál., 2020). Múltiples estudios documentan la importancia de la actividad física y el deporte como una ocupación con competencias claves para generar estrategias de salud e incrementar la actividad física en la población (McKenzie y Lounsbury, 2013; McKenzie y Lounsbury, 2014; Webster et ál., 2015). Durante el aislamiento social por covid-19 se estima que habrá un aumento de enfermedades cardiovasculares asociadas al sedentarismo (Lippi et ál., 2020), lo que es alarmante dados los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut), cuyas prevalencias combinadas de sobrepeso y obesidad están reportadas en tres de cada diez niños y niñas en edad escolar (5 a 11 años); dichos valores son de los más altos a nivel mundial (Pérez-Herrera y Cruz-López, 2019; Campos Rodríguez et ál., 2020). Teniendo en cuenta lo establecido por Rundle et ál., (2020), se estima que después de la pandemia por covid-19 los estudiantes en edad escolar presentarán un aumento de masa corporal asociada al sedentarismo por el confinamiento y los impedimentos que este ha traído para practicar actividad física. El problema se hace más grave debido a que revisiones sistemáticas y metaanálisis asocian la presencia de obesidad y enfermedades crónicas no trasmisibles con los casos de infección severa por covid-19 en la población (Zhou et ál., 2020); en México, se presenta el mismo patrón epidemiológico (Denova-Gutiérrez et ál., 2020).

Actividad física con intensidad moderada a vigorosa y alfabetización corporal

Durante el periodo de aislamiento social por covid-19 se ha recomendado la práctica de actividad física con intensidades moderada a vigorosa en

edades infantiles (Cossio-Bolaños, 2020). Esta también es recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010), que establece que practicar actividad física con intensidad moderada a vigorosa durante 60 minutos diarios es beneficioso para la salud y es la actividad más efectiva durante el confinamiento (Dixit, 2020).

En educación física las intervenciones educativas exitosas han mejorado la motricidad de los estudiantes y disminuido la grasa corporal, utilizando actividad física con intensidad moderada a vigorosa (Hall-López et ál., 2017; Piña Díaz et ál., 2020), lo cual, acorde con el sistema educativo mexicano, es congruente con el perfil de egreso denominado atención al cuerpo y la salud, que se puede trabajar en el componente curricular de educación física como área de desarrollo personal social (SEP, 2017).

Durante la emergencia sanitaria, el profesorado de educación física puede orientar contenidos digitales, para fomentar tareas motrices en educación física y guiar al estudiantado a participar en actividad física moderada a vigorosa por lo menos el 50 % del tiempo de la clase. Esto con el fin de obtener una adecuada alfabetización corporal, que se alcanza cuando el estudiantado encuentra diversidad de oportunidades en cada etapa y edad (Bolaños Motta et ál., 2018). En ese sentido, se ha recomendado el uso de tecnología en la emergencia sanitaria para la clase de educación física (Hall-López y Ochoa-Martínez, 2020).

Existen múltiples intervenciones exitosas en educación física en contextos escolares que han utilizado la tecnología y ambientes virtuales para incrementar la práctica de la actividad física y mejorar los hábitos de salud del estudiantado (Bezkopylnyi et ál., 2020; Oleniev, 2020). Se ha encontrado que la actividad física antes y durante la pandemia por covid-19 ha disminuido en sujetos físicamente activos, como atletas (Alarcón Meza y Hall-López, 2020). De igual forma, ese mismo patrón se ha encontrado en el profesorado de educación física, cuyo trabajo implica

acciones motrices moderadas para conducir la clase de educación física y que no realizó dicho gasto energético durante la pandemia (Hall-López, 2020). Además, se ha identificado que en este periodo las estudiantes tuvieron menor actividad física (Hall-López et ál., 2020); por tal razón, es fundamental abordar e intervenir este problema derivado de la crisis sanitaria desde el ámbito de la educación física, para evaluar y reducir sus efectos en la salud.

Conclusión

Las universidades formadoras en la enseñanza de educación física tienen un gran reto y una gran oportunidad para brindar una atención de calidad al vincularse con la educación básica. De esta manera, pueden estar preparadas ante posibles rebrotes de covid-19 que alarguen la pandemia y limiten la educación tradicional. Los planes de desarrollo de las universidades resaltan la cultura y habilidades digitales, que en los programas educativos de grado y posgrado son herramientas útiles para adaptarse a la práctica docente en educación física y fomentar aprendizajes esperados que promuevan la actividad física moderada a vigorosa y tiendan a la alfabetización corporal, para coadyuvar a la solución de problemas de salud derivados de la obesidad en México.

Referencias

- Alarcón Meza, E. y Hall-López, J. (2020). Physical activity in university student athletes, prior and in confinement due to pandemic associated with COVID-19. *Retos*, (39), 572-575. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.81293>
- Alcántar Enríquez, V. y Arcos Vega, J. (2009). La vinculación como factor de imagen y posicionamiento de la Universidad Autónoma de Baja California, México, en su entorno social y productivo. *REDIE: Revista electrónica de investigación educativa*, 11(1), 1-20. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15511137011>.

Asociación Mexicana de Instituciones Superiores de Cultura Física [AMISCF]. (2012).

[Página web]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/wb/amiscf

Baena-Morales, S., López-Morales, J. y García-Taibo, O. (2020). La intervención docente en educación física durante el periodo de cuarentena por COVID-19. *Retos*, (39), 388-395. <https://doi.org/10.47197/retos.voi39.80089>

Bezkopylnyi, O., Bazylchuk, O., Sushchenko, L., Bazylchuk, V., Dutchak, Y. y Ostapenko, H. (2020). Peculiarities of application of interactive educational technologies in training of future teachers of physical culture to work with health protection in secondary school. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(1), 291-297.

<https://doi:10.7752/jpes.2020.slo40>

Blocken, B., Malizia, F., van Druenen., T. y Marchal, T. (2020). Towards aerodynamically equivalent COVID-19 1.5 m social distancing for walking and running. *Urban Physics, Wind Engineering & Sports Aerodynamics*.

https://www.euroga.org/system/1/user_files/files/000/045/111/45111/150d3060c/original/Social_Distancing_v20_White_Paper.pdf

Bolaños Motta, J., Pérez Rodríguez, M. y Casallas Forero, E. (2019). Alfabetización Corporal. Una propuesta de aula desde la psicomotricidad. *Estudios Pedagógicos*, 44(3), 23-34. <https://doi:10.4067/S0718-07052018000300023>

Campos Rodríguez, A., Romero García, J., Hall-López, J. y Ochoa Martínez, P. (2020). Overview of overweight and obesity in Latin American schools. *Retos*, 0(39). <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/78426/50420>

Chen, P., Mao, L., Nassis, G. P., Harmer, P., Ainsworth, B. E. y Li, F. (2020). Coronavirus disease (COVID-19): The need to maintain regular physical activity while taking precautions. *Journal of sport and health science*, 9(2), 103–104.

<https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.02.001>

Cossio-Bolaños, M. (2020). Actividad física en tiempos de cuarentena por el COVID-19 en niños y adolescentes. *Revista peruana de ciencias de la actividad física y del deporte*, 7(2), 1-2. <https://www.rpcafd.com/index.php/rpcafd/article/view/92>

Denova-Gutiérrez, E., Lopez-Gatell, H., Alomia-Zegarra, J. L., López-Ridaura, R., Zaragoza-Jimenez, C. A., Dyer-Leal, D. D., Cortés-Alcalá, R., Villa-Reyes, T., Gutiérrez-Vargas, R., Rodríguez-González, K., Escondrillas-Maya, C., Barrientos-Gutiérrez, T., Rivera, J. A. y Barquera, S. (2020). The Association of Obesity, Type 2 Diabetes, and Hypertension with Severe Coronavirus Disease 2019 on Admission Among Mexican Patients. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 0, 1-7.

<https://doi.org/10.1002/oby.22946>

Dixit, S. (2020). Can moderate intensity aerobic exercise be an effective and valuable therapy in preventing and controlling the pandemic of COVID-19? *Medical Hypotheses*. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.109854>

Emiliozzi, S., Vasen, F. y Palumbo, M. M. (2011). Desafíos para la vinculación entre la universidad pública y demandas de actores sociales y gubernamentales. *Espacio Abierto*, 20(2), 329-341. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12218869006>

García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V. y Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19. *Education in the Knowledge Society*, 21, 12. <https://doi.org/10.14201/eks.23013>

Gómez Calvo, J. L. (2020). Y de pronto el covid-19 nos hizo despertar. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 429, 95-100.

<https://www.reefd.es/index.php/reefd/article/view/903/749>

Hall-Lopez, J. A. (2020). Physical activity levels in physical education teachers before and during school suspension brought by the COVID-19 quarantine. *Facta Universitatis, Series Physical Education and Sport*, 19(2) 179-188.

<https://doi.org/10.22190/FUPES200607045H>

Hall-López, J. A., Ochoa-Martínez, P. Y. y Alarcón Meza, E. I. (2020). Actividad física, acorde a sexo, en estudiantes de secundaria antes y durante del distanciamiento social por el COVID-19. *Revista Espacios*, 41(42) 93-99.

<https://www.revistaespacios.com/a20v41n42/20414208.html>

Hall, G., Laddu, D. R., Phillips, S. A., Lavie, C. J., y Arena, R. (2020). A tale of two pandemics: How will COVID-19 and global trends in physical inactivity and sedentary behavior affect one another? *Progress in cardiovascular diseases*, S0033-0620(20)30077-3. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.04.005>

Hall-López, J. A. y Ochoa-Martínez, P. Y. (2020). Enseñanza virtual en educación física en primaria en México y la pandemia por COVID-19. *Ciencias de la Actividad Física UCM*, 21(2), 1-7. <https://doi.org/10.29035/rcaf.21.2.4>

Hall-López, J. A., Ochoa-Martínez, P. Y., Zamudio Bernal, A., Sánchez León, R., Uriarte Garza, L., Almagro, B., Moncada-Jiménez, J. y Sáenz-López Buñuel, P. (2017). Efecto de un programa de actividad física de moderada a vigorosa de diez meses sobre el $vo_2\text{máx}$ y el porcentaje de grasa corporal en niños con sobrepeso y obesidad. *MHSalud: Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud*, 14(1), 1-14. <http://dx.doi.org/10.15359/mhs.14-1.6>

Licenciatura en Actividad Física y Deporte Universidad Autónoma de Baja California
LAFD UABC (2012) (UABC). *Plan de estudio 2012-2 unidades de aprendizaje Educación Ambiental y Deporte*.

<http://deportes.uabc.mx/images/UABC/plan2012/OBasicas/PUA-Educacion-Ambiental-y-Deporte.pdf>

Lippi, G., Henry, B. M. y Sanchis-Gomar, F. (2020). Physical inactivity and cardiovascular disease at the time of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *European Journal of Preventive Cardiology*, 0(0) 1-3. <https://doi.org/10.1177/2047487320916823>

Lloyd, M. (2020). Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19. En H. Casanova Cardiel (Coord.), *Educación y pandemia: una visión académica* (pp. 115-121). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación.
http://132.248.192.241:8080/xmlui/bitstream/handle/IISUE_UNAM/546/Lloyd_M_2020_Desigualdades_educativas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Maestría en Educación Física y Deporte Escolar [MEFDE], y Universidad Autónoma de Baja California [UABC]. (2020). Evaluación del Aprendizaje en la Educación Física y Diseño de Currículo en Educación Física y Deporte Escolar [Página web].
Maestría en Educación Física y Deporte Escolar.
<http://deportes.uabc.mx/posgrado/index.php/plan-de-estudio/plan-2020-1>

McKenzie, T. L. y Lounsbury, M. A. (2014). The pill not Taken: Revisiting Physical Education Teacher Effectiveness in a Public Health Context. *Research quarterly for exercise and sport*, 85(3), 287–292.
<https://doi.org/10.1080/02701367.2014.931203>

McKenzie, T. L. y Lounsbury, M. A. (2013). Physical education teacher effectiveness in a public health context. *Research quarterly for exercise and sport*, 84(4), 419–430. <https://doi.org/10.1080/02701367.2013.844025>

Martínez-Pichardo, P. J. y Hernández-Oliva, A. V. (2013). Responsabilidad social universitaria: un desafío de la universidad pública mexicana. *Contribuciones desde Coatepec*, (24), 85-103. <https://www.redalyc.org/pdf/281/28126456001.pdf>

McLennan, N. y Thompson, J. (2015). *Educación física de calidad (EFC): guía para los responsables políticos*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231340>

Facultad de Deportes [FD] y Universidad Autónoma de Baja California [UABC]. (2020). Misión de la Facultad de Deportes [Página web]. *Facultad de Deportes de la Universidad Autónoma de Baja California*. <http://deportes.uabc.mx/index.php/sobre-nosotros/mision-vision>

Oleniev, D. (2020). Research of health-preserving technologies in the system of physical education of students. *Scientific Journal of National Pedagogical Dragomanov University*, 2(122), 130-134. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2020.2\(122\).26](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2020.2(122).26)

Organización Mundial de la Salud (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243509977_spadf

Pérez-Herrera, A. y Cruz-López, M. (2019). Situación actual de la obesidad infantil en México. *Nutrición Hospitalaria*, 36(2), 463-469. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.2116>

Piña Díaz, D., Ochoa-Martínez, P. Y., Hall-López, J. A., Reyes Castro, Z., Alarcón Meza, E., Monreal Ortiz, L. y Sáenz-López Buñuel, P. (2020). Efecto de un programa de educación física con intensidad moderada vigorosa sobre el desarrollo motor en niños de preescolar. *Retos*, 38(38), 363-368. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/73818>

Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Autónoma de Baja California PDI 2019-2023. (2020). *Programa institucional, cultura digital*. <http://www.uabc.mx/planeacion/pdi/2015-2019/>

- Ramos, C. (2020). Covid-19: la nueva enfermedad causada por un coronavirus. *Salud Pública de México*, 62(2), 225-227. <http://dx.doi.org/10.21149/11276>
- Rundle, A. G., Park, Y., Herbstman, J., Kinsey, E. W. y Wang, Y. C. (2020). COVID-19-Related School Closings and Risk of Weight Gain Among Children. *Obesity (Silver Spring)*, 28(6), 1008-1009. <https://doi.org/10.1002/oby.22813>
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Aprendizajes Clave para la Educación Integral. Educación Física. Educación Básica. Plan y Programas de Estudio y sugerencias de evaluación*. Primera edición. ISBN: 978-607-97644-4-9.
<https://www.aprendizajesclave.sep.gob.mx/>
- Wang, C., Cheng, Z., Yue, X. G., McAleer y M. Risk (2020). Management of COVID-19 by Universities in China. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(2), 1-6.
<https://doi.org/10.3390/jrfm13020036>
- Webster, C. A., Webster, L., Russ, L., Molina, S., Lee, H. y Cribbs, J. (2015). A systematic review of public health-aligned recommendations for preparing physical education teacher candidates. *Research quarterly for exercise and sport*, 86(1), 30-39.
<https://doi.org/10.1080/02701367.2014.980939>
- Zhou, Y., Yang, Q., Chi, J., Dong, B., Lv, W., Shen, L. y Wang, Y. (2020). Comorbidities and the risk of severe or fatal outcomes associated with coronavirus disease 2019: A systematic review and meta-analysis. *International journal of infectious diseases: IJID: official publication of the International Society for Infectious Diseases*, 99, 47-56. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.07.029>

¿Es importante perder peso en tiempos de covid-19?*

[Artículos]

Andrés Mármol Pérez**

Salvador Baena Morales***

Moisés Falces Prieto****

Francisco Tomás González-Fernández*****

Recibido: 17 de noviembre de 2020

Aceptado: 07 de diciembre de 2020

Citar como:

Mármol-Pérez, A., Baena-Morales, S., Falces-Prieto, M. y González-Fernández, F.T. (2020). ¿Es importante perder peso en tiempos de covid-19? *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 11(1). <https://doi.org/10.15332/2422474X.6465>



* Artículo de investigación. El presente estudio no recibió financiación para su realización. El estudio se inició de forma transversal en varias universidades españolas y se ha gestionado mediante el grupo de investigación SER: Salud, Educación y Rendimiento, Palma de Mallorca, España.

** Graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Huelva, España. Correo electrónico: andres_mp_97@hotmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6438-1573>

*** Departamento de Didáctica General y específica. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Alicante, Alicante, España. Correo electrónico: salvador.baena@ua.es; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6722-371>

**** Departamento de Optimización del Rendimiento Físico e Investigación. Academia Marçet. Barcelona, España. Correo electrónico: mfalpri@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1828-4614>

***** Doctor internacional en Biomedicina. Profesor e investigador en la Universidad Pontificia de Comillas. CESAG, Mallorca (España). Correo electrónico: ftgonzalez@comillas.edu; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1480-7521>

Resumen

La obesidad es una enfermedad que lidera el disfuncionamiento de numerosos órganos. El alto contenido adiposo conlleva a un estado inflamatorio crónico y las reservas suficientes para la hipertrofia de los adipocitos. Si se combina el efecto del covid-19 con la obesidad su severidad incrementa. Ambos resultados combinados son enormemente peligrosos y disminuyen la esperanza de vida. Incluso, la atención a las personas con obesidad en los hospitales se ve perjudicada, lo que dificulta su cuidado y requiere de más personal. Las necesidades de ventilación mecánica de las personas con obesidad son previsiblemente incrementadas y esto puede ser crucial, ya que no todos los hospitales disponen de este material. Por tanto, ejercitarse mediante la combinación del entrenamiento de fuerza y de resistencia gana otra razón en estos días para combatir el virus. Añadir una restricción calórica también es otro factor clave para conseguir efectos significativos.

Palabras clave: covid-19, obesidad, ejercicio físico, tratamiento, esperanza de vida

Is it important to lose weight in time of COVID-19?

Abstract

Obesity is a disease that leads to dysfunction of many organs. High adipose content leads to a chronic inflammatory condition and sufficient reserves for adipocyte hypertrophy. If the effect of COVID-19 is combined with obesity its severity increases. Both results combined are extremely dangerous and decrease life expectancy. Even the care of people with obesity in hospitals is affected, making their care more difficult and requiring more staff. The mechanical ventilation needs of people with obesity are predictably increased and this can be crucial, as not all hospitals have this equipment. Therefore, exercising by combining strength and endurance training is another reason these days to fight the

virus. Adding caloric restriction is also another key factor to achieve significant effects.

Keywords: COVID-19, obesity, physical exercise, treatment, life expectancy.

Introducción

Tras sufrir la etapa más difícil de nuestras vidas, la Tierra ha sido capaz de comprobar si estábamos preparados para enfrentarnos a algo así. Con una alta prevalencia de obesidad alrededor del mundo, el covid-19 no le ha dado tiempo al sistema sanitario de reaccionar para contrarrestar los efectos de la crisis. Está claro que nadie esperaba la llegada de un virus de la magnitud del covid-19, pero podríamos haber estado más preparados si hubiéramos puesto más atención a la evidencia científica y a los virus que se presentaron previamente. Además, la industria alimenticia se ha centrado únicamente en su propio beneficio económico, lo que ha empeorado la situación de salud de la población a largo plazo (Tan et ál., 2020). Sin embargo, como punto positivo, si combinamos la unión social con las ayudas de los gobiernos, las cadenas televisivas, la industria alimenticia y la salud mundial, la situación podría mejorar.

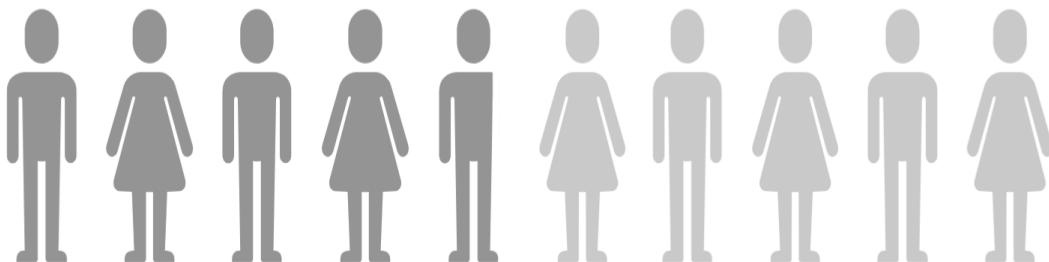
Aunque la vacuna contra el covid-19 no se ha creado, siempre hemos tenido a nuestro alcance una píldora mágica llamada ejercicio físico, que proporciona un amplio abanico de beneficios. En términos de salud, su combinación con una restricción calórica puede ayudar a las personas con obesidad a prevenir el contagio del virus y ofrecerles un sistema inmunitario más eficiente. Si el programa de ejercicio físico está basado en la unión del entrenamiento de fuerza y el de resistencia, los pacientes tendrán la mejor combinación para luchar contra el virus. El ejercicio físico funciona como una medicina y necesita reconocerse como un

tratamiento coadyuvante para cualquier patología durante todas sus etapas, para que eleve los efectos potenciales de los medicamentos.

Las personas con obesidad se consideran de alto riesgo en tiempo de covid-19?

En la historia de la humanidad nunca nos hemos enfrentado a un virus como el covid-19. Desde sus comienzos en China, muchas personas lo han padecido. Al principio, la tercera edad parecería ser el grupo de población más vulnerable debido al hecho de que las dificultades respiratorias son más comunes en estas edades. No obstante, semanas más tarde, adultos jóvenes parecían contraer el virus con más facilidad y enfrentarlo con menor eficacia. En busca de la respuesta a este misterio, investigadores encontraron que la obesidad era un claro marcador de riesgo independiente, al igual que la diabetes y la hipertensión. Es bien sabido que otros virus previos también se veían afectados por grandes reservas de tejido adiposo como el covid-19 mostrado en la figura 1. Tristemente si relacionamos esta pandemia y la ya existente de la obesidad, en Estados Unidos encontramos personas con alto riesgo (Ryan et ál., 2020). Es más, el sedentarismo y la inactividad están también presentes en países como el ya mencionado, situación que aumenta los efectos negativos de la cuarentena (Chulvi-Medrano et ál., 2020)

Figura 1. Entre 124 casos positivos por covid-19, 47.6 % de los pacientes eran obesos.



Fuente: Simonnet et ál., 2020

Un estudio de más de 5200 pacientes hospitalizados con covid-19 señaló una fuerte asociación con la obesidad (Carter et ál., 2020). Aunque no podemos olvidar que su severidad aumenta con la edad. Sin embargo, personas menores de 60 años con sobrepeso u obesidad a menudo parecen mostrar el doble de hospitalizaciones. Esto significa que la obesidad trae consigo un riesgo mayor de contraer enfermedades infecciosas (Hudson y Sprow, 2020), y, adicionalmente, un incremento del peso puede llevar a serias consecuencias de salud como una rápida pérdida de la capacidad cardiorrespiratoria y el Enterococos resistentes a la Vancomicina. Por lo tanto, los pacientes obesos con covid-19 deben tratarse como población de alto riesgo (Petrilli et ál., 2020).

Por un lado, el covid-19 tiene una gran afinidad con la encima convertidora de angiotensina II (ACE2) y su expresión es más alta en el tejido adiposo. Incluso, como la función de ACE2 de convertir angiotensina 2 (AGT2) en angiotensina 1-7 (AGT1-7) es inhibida, la actividad de AGT2 se ve incrementada provocando una respuesta inflamatoria y un consecuente incremento de la permeabilidad vascular. Por ello, las personas con obesidad parecen tener más posibilidad de contraer el virus que las personas con normopeso (Kassir, 2020).

Por otro lado, no solo la obesidad facilita contraer el virus, sino que afecta el sistema inmunitario provocando una pobre respuesta ante el covid-19. El desequilibrio metabólico de una persona con obesidad compromete al sistema inmunitario aumentando el riesgo de contraer enfermedades respiratorias. Adicionalmente, la función de las células T y los macrófagos no es la esperada y las vacunas tienen un menor efecto (Maffetone y Laursen, 2020). En otras palabras, la probabilidad de sobrevivir siendo obeso es mucho menor que la de las personas con normopeso, puesto que su severidad y letalidad es muy alta.

Teniendo todo en consideración, podemos empezar a preocuparnos por aquellos que siempre han estado en riesgo. Sin ninguna duda, los gobiernos y sistemas sanitarios tendrán que ejecutar estrategias para mitigar esta emergencia, sobre todo durante la fase de prevención y tratamiento.

Perder peso es un factor clave para prevenir y contrarrestar los efectos del covid-19?

En la actualidad, la obesidad se ha convertido en una pandemia muy difícil de erradicar alrededor del mundo. Muchas organizaciones se están beneficiando de ellos y algunos gobiernos no están tomando cartas en el asunto, aun sabiendo que la obesidad aumentó el riesgo de mortalidad y morbilidad tras infecciones virales como el covid-19 (Misumi et ál., 2019).

Con frecuencia, se proponen numerosos métodos para perder peso. Aun así, lo que es una evidencia es que sin un déficit calórico es muy complicado. Según el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM, por sus siglas en inglés), la restricción calórica ha de ser en torno a 300 kilocalorías diarias. Indudablemente, el apoyo de nutricionistas se requerirá para individualizar cada caso porque la restricción no puede ser más alta debido al posible efecto revote, que hace que se recupere el peso perdido o incluso se gane más tras la etapa de restricción.

Tabla 1. Beneficios de perder peso para prevenir y contrarrestar los efectos del covid-19

- Menor permeabilidad vascular para dificultar el síndrome respiratorio agudo severo.
- Sistema inmunológico más saludable (4)
- Estado inflamatorio no crónico
- Mayor volumen de reserva respiratoria

Fuente: elaboración propia.

Aunque la obesidad llegó a ser una emergencia pública hace muchos años, todavía existe la necesidad apremiante de resolverla.

Prescripción de ejercicio para perder peso

En ninguna circunstancia, el ejercicio físico ha de dejarse a un lado en un programa de pérdida de peso, ya que las reducciones son mayores. Uno de los factores clave es aumentar el gasto calórico diario que se puede conseguir con la combinación de una restricción calórica y el ejercicio físico. En el caso de la obesidad mórbida es necesaria la cirugía gástrica. Incluso, el descanso y el estrés deben tenerse en cuenta para conseguir el objetivo. Es ampliamente sabido que estos dos factores, entre otros, afectan al ser humano.

Siguiendo las recomendaciones del ACSM para personas con obesidad, la siguiente tabla muestra los requerimientos básicos:

Tabla 2. Pautas generales para prescribir actividad física para perder peso

Sobre el objetivo: cumplir con las pautas de actividad física del ACSM teniendo en cuenta lo siguiente para perder peso	
Frecuencia	Impactante: 4 días por semana Superior: 5 días por semana
Duración	Impactante: 40 minutos por sesión Superior: 60 minutos por sesión
Intensidad	Impactante: Moderada Superior: De moderada a vigorosa

Fuente: elaboración propia.

Algunos trabajos previos han mostrado el gran valor de adecuar los niveles de actividad física durante la pandemia del covid-19. No obstante, la dosis general de ejercicio físico para este grupo de población necesita especificar la combinación de moderada y alta intensidad. Recientemente, se ha descubierto que el propio HIIT (High Intensity Interval Training) tiene beneficios increíbles, considerando los requerimientos individuales.

Al analizar todas las variables, debe hallarse un criterio para las personas con obesidad, que necesitan encontrar un tipo de ejercicio físico adecuado y con el que se sientan cómodos, ya que la adherencia al programa es imprescindible. Sin duda, no hay nada más inefectivo que abandonar el programa de entrenamiento por no haber sido individualizado. Aun así, el entrenamiento de fuerza y de resistencia han de combinarse como nos ha mostrado la ciencia.

En primer lugar, el entrenamiento de resistencia comprende cualquier ejercicio aeróbico como correr, remar o montar en bicicleta, según ACSM. No importa si al principio se opta por andar en lugar de correr, siempre y cuando la intensidad se siga aumentando. Lo que realmente importa es encontrar el tipo de ejercicio físico que les apasione y les permita llevarlo a cabo durante 3 o 4 días a la semana. Si ellos no disfrutan lo que están haciendo, no seguirán poniéndolo en práctica. A pesar del carácter novedoso del covid-19, se ha encontrado que altos niveles cardiorrespiratorios proporcionan un alto perfil inmunoprotector en pacientes que lo contraigan (Zbinden-Foncea, 2020). Esta es otra de las razones por la que vale la pena tener en cuenta el ejercicio físico.

En segundo lugar, aunque el entrenamiento de resistencia es el tipo de ejercicio físico que más eleva el gasto calórico, no podemos olvidarnos del entrenamiento de fuerza. Este tipo de entrenamiento no ayuda a perder peso, sin embargo, aumenta los niveles de masa muscular teniendo un mayor gasto calórico en reposo, lo que significa que el gasto calórico total se ve altamente aumentado y la cantidad de grasa corporal reducida.

Sorprendentemente, las personas obesas tienen altos niveles de masa muscular debido a que tienen que lidiar con altas cargas durante el día por lo que estas deben preservarse. Este tipo de entrenamiento debe llevarse a cabo durante 2 o 3 días a la semana trabajando todos los grupos musculares con los debidos tiempos de descanso.

Hay que destacar que los estudios destinados a evaluar el efecto del covid-19 sobre las personas con obesidad están en continua actualización. Por ejemplo, las últimas evidencias al respecto muestran cómo la obesidad perjudica directamente el volumen y las funciones respiratorias, lo que genera una necesidad de asistencia respiratoria avanzada, que fue significativamente mayor en los pacientes con covid-19 que tenían obesidad (Huang et ál., 2020). Por esto, la práctica de ejercicio aeróbico va a permitir un mayor desempeño cardiovascular, además sería recomendable la realización de ejercicio aeróbico de intensidad moderada-baja al aire libre, ya que esto va a producir una mayor síntesis de la vitamina D como consecuencia de la interacción entre 7-dehidrocolesterol y la radiación ultravioleta (Carter et ál., 2020). Sin embargo, se debe considerar la realización de una actividad física progresiva que evite la alta intensidad en los ejercicios realizados. Este factor es fundamental para evitar un efecto contraproducente del sistema inmune. Esto quedaría explicado por la reducción de células inflamatorias en los pulmones, una reducción de la carga patógena, así como de las inmunoglobulinas y las citoquinas antiinflamatorias en la sangre (Laddu et ál., 2020). Además, un aumento repentino de la carga de entrenamiento de personas obesas o que no están habituadas al entrenamiento, puede asociarse con trastornos inmunológicos temporales como inflamación, estrés oxidativo e incluso lesiones musculares que impidan la realización de una rutina de actividad física (Hull et ál., 2020).

Recientemente, un estudio metanalítico ha confirmado la evidencia que sugiere que la obesidad es un factor de riesgo importante de mortalidad en pacientes con covid-19 (Hussain et ál., 2020). En esta investigación se explica cómo los pacientes con obesidad tienen un sistema inmunológico defectuoso que los hace vulnerables a un tipo de infección que requiere una respuesta de inmunidad celular rápida. Por esto, la realización de

actividad física bien estructurada, progresiva y adecuada a cada persona debe implementarse en las personas obesas y sedentarias.

Por último, es importante mantener las medidas de seguridad necesarias, aunque creamos que la situación más grave ya pasó. El adecuado distanciamiento social, al igual que la higiene personal en el uso de gimnasios y centros deportivos, son necesarios para crear un ambiente seguro. El covid-19 ha traído consigo una emergencia sanitaria internacional en la que los gobiernos deberían adoptar programas médicos nacionales, teniendo en cuenta que el ejercicio físico es una potente herramienta para reducir la probabilidad de contraer el virus, a la vez que reduce el riesgo de mortalidad tras el contagio en personas con obesidad.

Referencias

- Carter, S.J., Baranauskas, M.N. y Fly, A.D. (2020) Considerations for Obesity, Vitamin D, and Physical Activity Amid the COVID-19 Pandemic. *Obesity*, 28 (7):1176-1177.
<https://doi.org/10.1002/oby.22838>
- Chulvi-Medrano, I., Villa-González, E., Rial Rebullido, T. y Faigenbaum, A. (2020). The Impact of COVID-19 Quarantine on Youth: From Physical Inactivity to Pediatric Depreobesity. *Journal of Movement & Health*, 18(1): 1-4.
[http://dx.doi.org/10.5027/jmh-Vol18-Issue1\(2021\)art100](http://dx.doi.org/10.5027/jmh-Vol18-Issue1(2021)art100)
- Huang, J.F., Wang, X.B. & Zheng, K.I. (2020). Letter to the Editor: Obesity hypoventilation syndrome and severe COVID-19. *Metabolism Clinical and Experimental*, 108: 154249. <http://doi.org/10.1016/j.metabol.2020.154249>
- Hudson, G. M. y Sprow, K. (2020) Promoting Physical Activity During the COVID-19 Pandemic: Implications for Obesity and Chronic Disease Management. *Journal of Physical Activity and Health*, 9: 1-3. <https://doi.org/10.1123/jpah.2020-0318>
- Hull, J.H., Loosemore, M. y Schwellnus, M. (2020). Respiratory health in athletes: facing the COVID-19 challenge. *Lancet Respiratory Medicine*, 8 (6): 557-228.
[https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30175-2](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30175-2)

- Hussain, A., Mahawar, K., Xia, Z., Yang, W. y El-Hasani S. (2020). Obesity and mortality of COVID-19. Meta-analysis. *Obesity Research & Clinical Practice*, 14(4):295-300. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2020.07.002>
- Kassir, R. (2019) Risk of COVID- 19 for patients with obesity. *Obesity Reviews*, 21 (6): e13034. <https://doi.org/10.1111/obr.13034>
- Laddu, D.R., Lavie. C.J., Phillips, S.A y Arena R. (2020). Physical activity for immunity protection: Inoculating populations with healthy living medicine in preparation for the next pandemic. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 64: 102-104 <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.04.006>
- Maffetone, P.B. y Laursen, P.B. (2020). The perfect storm: Coronavirus (Covid-19) pandemic meets overfat pandemic. *Frontiers in Public Health*, 8(135), <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00135>
- Misumi, I., Starmer, J., Uchimura, T., Beck, M. A., Magnuson, T. y Whitmire, J. K. (2019) Obesity expands a distinct population of T cells in adipose tissue and increases vulnerability to infection. *Cell reports*, 27(2), 514-524. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2019.03.030>
- Petrilli, C. M., Jones, S. A., Yang, J., Rajagopalan, H., O'Donnell, L. F., Chernyak, Y., Tobin, K., Cerfolio, R., Francois, F. y Horwitz, L. (2020) Factors associated with hospitalization and critical illness among 4,103 patients with COVID-19 disease in New York City. *MedRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.04.08.20057794>
- Ryan, D. H., Ravussin, E. y Heymsfield, S. (2020) COVID 19 and the patient with obesity—the editors speak out. *Obesity a research journal*, 28 (5): 847. <https://doi.org/10.1002/oby.22808>
- Simonnet, A., Chetboun, M., Poissy, J., Raverdy, V., Noulette, J., Duhamel, A., Labreuche, J., Mathieu, D., Pattou, F. y Jourdain, M., (2020) High prevalence of obesity in severe acute respiratory syndrome coronavirus- 2 (SARS- CoV- 2) requiring invasive mechanical ventilation. *Obesity a research journal*, 28 (7): 1195-1199. <https://doi.org/10.1002/oby.23006>
- Tan, M., He, F.J. y MacGregor, G.A. (2020) Obesity and covid-19: the role of the food industry. *British Medical Journal*, 369: m2237. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2237>

Zbinden-Foncea, H., Francaux, M., Deldicque, L. y Hawley, J.A. (2020). Does high cardiorespiratory fitness confer some protection against pro- inflammatory responses after infection by SARS- CoV- 2? *Obesity a research*, 28 (8): 1378-1381. <https://doi.org/10.1002/oby.22849>

Aceptación de la clase de educación física en escuelas privadas y públicas del Colima*

[Artículos]

Isela Guadalupe Ramos Carranza**

Adriana Isabel Andrade Sánchez***

Rossana Tamara Medina Valencia****

Ciria Margarita Salazar C.*****

Recibido: septiembre 19 del 2020

Aceptado: octubre 21 del 2020

Citar como:

Ramos Carranza, I. G., Andrade Sánchez, A. I., Medina Valencia, R. T. y Salazar C., C. M. (2021). Aceptación de la clase de educación física en escuelas privadas y públicas del Colima. *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 11(1). <https://doi.org/10.15332/2422474X.6466>



* Artículo resultado de investigación. Vinculado con el grupo de investigación Educación y movimiento UCOL-85. Colima, Colima, México.

** Doctora en Ciencias de la Cultura Física. Profesora e investigadora de tiempo completo. Universidad de Colima, México. Correo electrónico: iramos5@ucol.mx; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0629-9635>

*** Doctora en Estadística Multivariante Aplicada. Profesora nivel superior y posgrado. Universidad de Colima, México. Correo electrónico: isa_andrade@ucol.mx; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9790-5719>

**** Doctora en Educación Física y Artística. Profesora e investigadora de tiempo completo. Universidad de Colima, México. Correo electrónico: rossanamedina@ucol.mx; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3664-9595>

***** Doctora Educación Física y Artística. Profesora e investigadora de tiempo completo. Universidad de Colima, México. Correo electrónico: ciria6@ucol.mx; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8863-2309>

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo identificar el nivel de aceptación que tienen los estudiantes de educación básica hacia la clase de educación física; además de conocer el grado de importancia que le otorgan a esta materia. Se aplicó el instrumento a 302 estudiantes de cuatro primarias de educación básica del estado de Colima, dos públicas y dos privadas. La edad de los estudiantes oscilaba entre los 8 y los 13 años con una media de 10.35 años (± 0.93), en los grados de 4º, 5º y 6º. Se utilizó el CAEF (Cuestionario de Actitudes hacia la Educación Física), que está estructurado en cuatro bloques: datos sociodemográficos, opinión sobre las clases de educación física, opinión sobre el profesorado de educación física, y hábitos de actividad física. Los resultados más relevantes arrojan que los estudiantes consideran la educación física como algo de poca utilidad ($\mu=1.97; \pm 0.43$); sin embargo, la valoración de la asignatura y del profesor de educación física es el factor con mayor puntaje de los siete analizados. Se puede concluir que la clase de educación física tiene un grado de aceptación elevado por los estudiantes; asimismo, los estudiantes del sector privado parecen valorar más la asignatura y al profesor encargado que los estudiantes de las escuelas públicas.

Palabras clave: educación física, actitudes, motivos, educación primaria

Acceptance towards physical education class in private and public schools in Colima

Abstract

The objective of this study is to identify the level of acceptance that basic education students have towards the physical education class; in addition to knowing the degree of importance they give to this subject. The instrument was applied to 302 students in four primary schools of basic education in the state of Colima, two public and two private. The

students' age ranged from 8 to 13 years with an average of 10.35 years (± 0.93), in grades 4th, 5th and 6th. The CAEF (Questionnaire of Attitudes towards Physical Education) was used, which is structured in four blocks: socio-demographic data, opinion on physical education classes, opinion on physical education teachers, and physical activity habits. The most relevant results show that students consider physical education to be of little use ($\mu=1.97$; ± 0.43); however, the evaluation of the subject and of the physical education teacher is the factor with the highest score of the seven analyzed. It can be concluded that the physical education class has a high degree of acceptance by students; likewise, students in the private sector seem to value the subject and the teacher more than students in public schools.

Keywords: physical education, attitudes, motives, primary education.

Introducción

En los últimos años, se ha revalorizado la educación física como contenido capaz de establecer una formación integral de la persona a través de manifestaciones motrices; este cambio de perspectiva ha sido auspiciado por el incremento de profesionales vinculados con esta área de conocimiento (Moreno et ál., 2006).

La aceptación de la clase de educación física en la educación básica se considera una pieza clave para intervenir o incluir programas específicos que ayuden a resolver problemas detectados por los maestros de educación física, tales como: obesidad, sedentarismo, algunas enfermedades derivadas de esto, entre otros problemas de carácter social. En este sentido, Piéron et ál., (2007) observaron un estudio sobre el pensamiento, el proceso, el comportamiento y las actitudes en la clase de educación física en la secundaria donde analizaron a 60 estudiantes, enlistando los intereses de los niños, los valores que demostraban, percepciones del gusto y disgusto por la realización de las actividades, la motivación por parte del

maestro y compañeros, y cuáles son sus hábitos de hidratación, higiene personal y desempeño en conjunto; esto se analizó por medio de cuestionarios de intereses y compromiso, lo que arrojó los siguientes resultados: un 46 % participa, un 41 % carece de motivación o gusto, ellos fueron llamados niños complicados, y, por último, el 13 % no participa en la clase.

Por otro lado, Pastur (2010) argumentó que la conducta a modificar sobre el tiempo en el que se ejecutan las tareas y repercusiones del proceso enseñanza-aprendizaje en la educación física, sirve para encontrar nuevas acciones que nos ayuden a regular las conductas y modales de los alumnos, para tratar de dirigir estrategias y soluciones que disminuyan la impuntualidad, el retardo de los alumnos al llegar a clase y el porqué de la aptitud baja. Los resultados de esta parte se obtuvieron aplicando un cuestionario sobre las conductas de los niños con una muestra de 15 alumnos de 10 y 11 años (11 niños y 4 niñas), donde 47 % de ellos llegan tarde por falta de interés.

La motivación en educación física es primordial, ya que se considera que es un sentir interno que te permite hacer algo; los estudios relacionados a esta investigación analizan como variable las propiedades psicométricas de un instrumento para valorar el tipo de regulación motivacional, que consta de saber de qué manera se debe motivar a los alumnos durante la clase. El método que señala dicha investigación se basa en un cuestionario de motivación en educación física, en donde se evalúa la satisfacción de las necesidades psicológicas del sujeto; esto determina el impacto motivacional del maestro y cómo este influye en la clase para que se cumplan los objetivos, metas y la intención pedagógica (Sánchez et ál., 2012).

El objetivo de esta investigación es identificar el nivel de aceptación que tienen los estudiantes de educación básica por la clase de educación física;

además de conocer el grado de importancia que le otorgan a esta materia, con base en la variable de la motivación que el maestro transmite en la clase.

Los motivos de participación

La participación tiene un papel fundamental no solo en la familia, escuela y ámbito social, sino en el desarrollo dentro de diversos grupos. Esta herramienta puede facilitar la toma de decisiones y la libertad para actuar o decir las cosas que se crean correctas en el momento.

Lo anterior se refleja en el desempeño del estudiante en clase, porque dependiendo de qué tan motivado se sienta el niño estará de ánimo para realizar las actividades que el profesor le indique. La motivación, en palabras de Hampton et ál., (1989), está relacionada con todas las acciones que realiza una persona, es decir, que la motivación depende mucho de las decisiones que toma una persona para llevar a cabo una acción.

La participación es un medio en el cual la sociedad puede ser parte, tomar parte y sentirse parte de un grupo social. La aceptación de la educación física va más allá de ser una materia obligatoria y se convierte en el tiempo de disfrute y exploración social y emocional que un estudiante tiene durante su horario escolar.

Gusto por la educación física

La educación física es la materia en la cual los niños de una escuela aprenderán sobre la psicomotricidad de su cuerpo, trabajándola y conociéndola por medio de actividades que son principalmente juegos dentro de su grupo escolar; estas actividades también les ayudarán a tener una mejor socialización dentro de su grupo y una mejor convivencia. La SEP (2008), en su glosario de educación superior, menciona que la educación física es aquella en donde los alumnos deben conocer el

desarrollo de sus cuerpos a través de actividades lúdicas que puedan ayudar al niño a mejorar el aspecto psicomotor. La educación física es brindada principalmente por la misma SEP, que debe ser la encargada de proporcionar este tipo de educación para el cuerpo o, en dado caso, se encargará el gobierno del estado en el cual está situada la institución que lo requiera. Ahora, viéndolo desde el punto de vista de Rodríguez (2008), la educación física es aquella donde existe un desarrollo corporal en el cual se trabajan hábitos, destrezas y movimientos que le ayudan al estudiante a adquirir capacidades físicas con un nivel técnico de habilidades que le permitan tener un buen desempeño dentro de las actividades que el docente ponga en práctica con los niños; además, ayuda a tener una formación integral en donde se vincula la satisfacción espiritual y la salud.

El profesor juega un papel muy importante en la educación de los estudiantes, ya que es él quien va marcando las pautas a seguir para una educación de calidad que sea realmente útil para los niños; también es importante que el profesor brinde los mejores medios a los estudiantes, por medio de los cuales aprendan y contribuyan a su desarrollo escolar. Gadamer (2000) menciona que el educador, en este caso el profesor, es aquel que sirve como una guía para el estudiante dándole las herramientas necesarias para que este sea capaz de ser independiente al momento de tomar decisiones que él crea que sean las mejores para su desarrollo y que además sea responsable sobre si realmente está haciendo lo correcto al elegirlas (Beresaluce et ál., 2014).

Ahora, desde la perspectiva de la SEP (2008), el profesor tiene la labor de tomar las mejores decisiones para mejorar el aprendizaje de sus estudiantes. Este proceso de enseñanza-aprendizaje se va dando conforme el profesor observa cuáles son las herramientas más útiles con su grupo, a partir de la comprensión de que no todos los grupos y estudiantes

aprenden de la misma manera, ya que a algunos les funcionan métodos y técnicas que a otros no.

Romero (2009) menciona que el estudiante es aquel que es capaz de poseer el conocimiento de acuerdo con las herramientas que el profesor de clase le ha enseñado; asimismo, el niño será capaz de indagar por sí mismo qué le despierta la curiosidad por aprender más; de esta forma, podemos determinar que pondrá en práctica lo aprendido cuando lo requiera, utilizando la metodología que el docente ya le ha brindado con anterioridad.

Jerarquía de las necesidades humanas

Indiscutiblemente, al hablar de motivación es necesario hablar de Maslow (1943), puesto que es uno de los teóricos fundadores de la psicología humanística que postula que la sociedad busca la salud mental y para ello debe concretarse en la autorrealización de cada individuo. Maslow (1943) quería comprender el comportamiento que las personas tenían en los diferentes niveles de la pirámide de necesidades, así como la explicación de cómo la motivación jugaba un papel importante en la jerarquía señalada.

Se interpreta que en cada peldaño de su pirámide surgía una necesidad y comportamientos diferentes dentro de la vida del ser humano, que lo inducían a conductas negativas o positivas si estos niveles seguían su secuencia, que iban desde las necesidades fisiológicas hasta las necesidades de auto-relación. En esta última, se reforzaban las relaciones sociales y de estima. Si el ser humano era capaz de tener todos estos niveles equilibrados, obtendría una motivación significativa para entrar en un ámbito social importante (Maslow, 1943).

Ahora, cada uno de estos niveles representa una parte importante en la vida del ser humano; no obstante, para esta investigación se abordará el tercer nivel que tiene que ver con lo social y representa el tercer grado de la pirámide que describe la amistad, las relaciones afectivas, la integración de los posibles clientes en un negocio, compañeros de escuela o trabajo y vecinos en una comunidad. Sentirse aceptado, pertenecer a un grupo o estado, logrará que las condiciones de vida del sujeto aumenten en cuanto a bienestar y sentimiento de competencia.

El profesor de educación física ayuda con la formación social y emocional del estudiante, mediante actividades que incentivan la cooperación y son llamativas para crear relaciones afectivas entre ellos; juegos como la red humana y cruzando la frontera, donde se pone en práctica el trabajo en equipo y que son actividades de comunicación-cooperación, son ejemplos de lo mencionado.

En la clase de educación física se ve en todo momento la autorrealización, ya que el profesor pone actividades de menor grado de dificultad a mayor; con ello se busca, primero, que el alumno experimente las demás etapas de la pirámide para que cuando lleguen a esta última sean capaces de ser creativos, dinámicos sin miedo a burlas y que puedan realizar las actividades más difíciles; con esto, las demás etapas deberán verse reflejadas para cumplir la pirámide de la motivación de Maslow.

Maslow (1943) dice que las necesidades deben cumplirse para que la pirámide tenga ese carácter de satisfacción del individuo; es importante llegar a la cima del esquema para que, en primera instancia, logren reconocer errores, resolver problemas, se autorrealicen y satisfagan cada uno de los niveles mencionados (Santrock, 2006).

Como lo dice la teoría sobre la educación física, se especifica que han ocurrido transformaciones en los avances sobre las disciplinas donde el

pensamiento es concebido de manera que se relacione el cuerpo con el contexto educacional y físico, aportando nuevas ideas, conceptos y corrientes como lo son: la socio-motricidad, la investigación, la educación física como base de formación personal y de la psicomotricidad para formar deportistas (Pareja, 2010).

Metodología

Se trata de un estudio transversal con un alcance explicativo de tipo no experimental y de carácter descriptivo, el cual selecciona una serie de cuestiones, conceptos o variables y mide cada una de ellas independientemente de las otras, con el fin, precisamente, de describirlas (Hernández et ál., 2010). La técnica que se utilizó para la recolección de información fue el CAEF (Cuestionario de Actitudes hacia la Educación Física), que está estructurado en cuatro bloques: datos sociodemográficos, opinión sobre las clases de educación física, opinión sobre el profesorado de educación física y hábitos de actividad física. Consta de 56 ítems donde se les pregunta a los estudiantes el grado de conformidad con la clase de educación física; las respuestas van en una escala de tipo Likert donde parten desde el número 1 (Desacuerdo) hasta el 4 (Totalmente de acuerdo), dicho instrumento está validado y reforzado por el Instituto de Ciencias del Deporte de la Universidad del Sarre de Alemania (Cárcamo, 2012; Wydra, 2001), utilizando el método de back-traslation o método de traducción inversa, (Brislin, 1980) por su traducción al español.

Las respuestas al CAEF pueden agruparse en siete variables latentes que se conforman de la siguiente forma:

Tabla 1. Ítems que conforman las variables latentes o factores del CAEF

Variable latente	Ítems
Valoración de la asignatura y del profesor de educación física	6, 10, 17, 18, 21, 30, 37, 38, 43, 53 y 55

Variable latente	Ítems
Dificultad de la educación física	4, 11, 19, 26, 36 y 44
Utilidad de la educación física	1, 5, 12, 15, 16, 31, 32, 35, 40 y 42
Empatía con el profesor y la asignatura	2, 3, 7, 8, 23 y 48
Concordancia con la organización de la asignatura	13, 14, 24, 52 y 54
Preferencia por la educación física y el deporte	20, 28, 34 y 50
La educación física como deporte	25, 45, 47 y 49

Fuente: adaptado de: Moreno, J. A. et ál. (2003).

Participantes

Los participantes se seleccionaron por medio de un método de tipo no probabilístico, se trabajó con 302 estudiantes de cuatro primarias de educación básica del estado de Colima, dos públicas y dos privadas. La edad de los estudiantes oscilaba entre los 8 y los 13 años con una media 10.35 años (± 0.93), en los grados de 4º, 5º y 6º.

Análisis de los datos

El análisis de datos se realizó en el programa estadístico SPSS v.21. La descripción de los resultados se llevó a cabo a través de medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación típica). Para determinar si existen diferencias estadísticas según el tipo de escuela y sexo se analizaron las siete escalas del CAEF a través de la prueba T de Student, y para el análisis de acuerdo con el nivel educativo se utilizó una prueba de Anova. En todos los casos, el nivel de confianza fue del 95 % ($\alpha=0.05$).

Resultados

Como se señaló anteriormente, se trabajó con 302 estudiantes de cuatro primarias de educación básica del estado de Colima; 181 (59.9 %)

pertenecían al sector público y 121 (40.1 %) al privado; 153 de los estudiantes (50.7 %) eran hombres y 149 (49.3 %) mujeres. El promedio de edad de los alumnos fue de 10.35 años (± 0.93) distribuidos en cuarto grado (74 alumnos, 24.5 %), quinto grado (107 estudiantes, 35.4 %), y sexto grado (121 alumnos, 40.1 %).

Además de las preguntas que integran el CAEF, se incluyeron una serie de preguntas sobre los hábitos en la práctica deportiva. De estos se puede destacar que el 90.4 % tomaban clase por la mañana y solo un 9.6 % por la tarde, mientras que el 99.1 % de los grupos son mixtos. En lo que refiere a prácticas extraescolares, un 70.5 % de los niños no tienen prácticas extraescolares y solo un 29.5 % tienen alguna actividad fuera de la escuela primaria. Este porcentaje es muy similar al 34.4 % de los padres de familia que practican algún tipo de deporte.

De los siete factores que conforman el CAEF, la utilidad de la educación física es el apartado con menor puntuación ($\mu=1.97$; ± 0.43), seguido de la dificultad ($\mu=2.49$; ± 0.66), aunque es importante recordar que los ítems que conforman este factor se centran en la facilidad de ejecución de las actividades (p.e. “pregunta 4: las actividades de EF son fáciles”). La parte de valoración de la asignatura y del profesor de educación física es el factor con mayor puntaje de los siete analizados (tabla 2.)

En la búsqueda de diferencias significativas entre las puntuaciones otorgadas al CAEF y el sexo de los alumnos, se realizó la prueba de T de Student comparando los promedios de puntajes de ambos sexos.

Considerando un p-valores resultantes con un nivel de confianza en el 95 %, es posible identificar que ninguna de las siete categorías tiene diferencias estadísticamente significativas. Es decir, las percepciones de los estudiantes hacia la educación física son independientes de su sexo (ver tabla 3).

Tabla 2. Puntuaciones medias a las categorías que conforman el CAEF

	μ	(\pm D.E.)
Valoración de la asignatura y del profesor de Educación física	2.94	0.68
Dificultad de la educación física	2.49	0.66
Utilidad de la educación física	1.97	0.43
Empatía con el profesor y la asignatura	2.45	0.66
Concordancia con la organización de la asignatura	2.68	0.68
Preferencia por la educación física y el deporte	2.52	0.73
La educación física como deporte	2.30	0.73

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Puntuaciones medias a las categorías que conforman el CAEF según el sexo de los estudiantes

	Hombres			Mujeres			P-valor
	N	μ	(\pm D.E.)	N	μ	(\pm D.E.)	
Valoración	153	2.91	(0.68)	149	2.96	(0.68)	0.554
Dificultad	153	2.49	(0.66)	149	2.49	(0.65)	0.998
Utilidad	153	2.01	(0.46)	149	1.94	(0.39)	0.166
Empatía	153	2.52	(0.62)	149	2.38	(0.69)	0.074
Concordancia	153	2.75	(0.68)	149	2.61	(0.68)	0.066
Preferencia	153	2.54	(0.79)	149	2.50	(0.67)	0.616
La educación física como deporte	153	2.29	(0.78)	149	2.31	(0.68)	0.831

Fuente: elaboración propia.

Uno de los objetivos de esta investigación fue conocer si existían actitudes distintas hacia la educación física dependiendo del sector educativo en el que se encontraban los alumnos. Para esto, se realizó una prueba de T de Student y se analizaron las respuestas de los estudiantes al CAEF, que pueden observarse en la tabla 4. Es importante resaltar que en seis de los siete factores que mide el cuestionario no se encontraron diferencias significativas entre los sectores, sin embargo, los estudiantes del sector privado parecen valorar más la asignatura y al profesor que la dirige ($\mu = 3.09; \pm 0.57$) en comparación con el sector público ($\mu = 2.83; \pm 0.73$); de

esta forma, se encontraron pruebas estadísticas suficientes (p-valor altamente significativo =0.001) para realizar esta afirmación.

Tabla 4. Puntuaciones medias a las categorías que conforman el CAEF según el sector educativo

	Pública			Privada			P-valor
	N	μ	(±D.E.)	N	μ	(±D.E.)	
Valoración	181	2.83	0.73	121	3.09	0.57	0.001
Dificultad	181	2.44	0.66	121	2.57	0.65	0.083
Utilidad	181	2.01	0.47	121	1.92	0.35	0.083
Empatía	181	2.49	0.67	121	2.39	0.62	0.201
Concordancia	181	2.63	0.72	121	2.76	0.61	0.102
Preferencia	181	2.55	0.75	121	2.49	0.69	0.464
La educación física como deporte	181	2.32	0.75	121	2.27	0.69	0.550

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, se realizó el análisis en búsqueda de diferencias estadísticas entre las percepciones hacia la educación física y el año que cursaban los estudiantes. Para realizar las comparaciones según el grado escolar se llevó a cabo un Anova y los resultados obtenidos se presentan de forma detallada en la tabla 5. Al observar detalladamente es posible resaltar como la dificultad de la educación física es el factor que muestra diferencias estadísticamente significativas entre los alumnos. Al realizar la prueba de Tukey se encontró que esta diferencia se encuentra entre los alumnos de 4º y el resto de los alumnos ($p < 0.05$), ya que los niños de este grado escolar consideran tener más dificultades con la materia que el resto de los estudiantes. Es importante recordar al lector que los ítems que conforman este factor se centran la facilidad de la materia (p. E. “afirmación 11: Aprobar en E.F. es más fácil que en otras asignaturas”).

Tabla 5. Puntuaciones medias a las categorías que conforman el CAEF según el grado escolar

	Cuarto			Quinto			Sexto			P-valor
	N	μ	(±D.E.)	N	μ	(±D.E.)	N	μ	(±D.E.)	
Valoración	74	2.83	0.84	107	3.00	0.61	121	2.95	0.63	0.246
Dificultad	74	2.31	0.65	107	2.56	0.67	121	2.55	0.63	0.023
Utilidad	74	1.96	0.41	107	2.00	0.46	121	1.97	0.42	0.796
Empatía	74	2.46	0.64	107	2.42	0.68	121	2.48	0.65	0.813
Concordancia	74	2.58	0.71	107	2.70	0.58	121	2.72	0.73	0.315
Preferencia	74	2.40	0.82	107	2.52	0.68	121	2.60	0.71	0.180
La educación física como deporte	74	2.33	0.78	107	2.30	0.76	121	2.28	0.67	0.917

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir que la motivación y aceptación por la clase de educación física de acuerdo con la percepción de la escuela pública es de un 56.45 %, mientras que en el sector privado es de un 43.55 %; que va desde la motivación brindada por el docente y que se mantiene durante la clase. De acuerdo con Sánchez et ál., (2012), la percepción se asemeja en ambos contextos en que los alumnos se sienten motivados si el maestro dirige bien la sesión y si se cumplen los objetivos.

Partiendo de la motivación y gusto por la clase de educación física, se puede señalar que los estudiantes que no participan en una clase de educación física no lo hacen por falta de motivación del profesor en el desarrollo de la clase; no obstante, es la clase favorita de los estudiantes de educación básica. Es decir, la aceptación por la clase actúa directamente en los estudiantes, independientemente del maestro y de la clase en sí misma.

En definitiva, la influencia de los métodos, estrategias y formas de enseñanza de la educación física, se traducen en los intereses y motivación

que puede transmitir el maestro durante una clase. En cuanto a las diferencias de sexo, se puede concluir que las mujeres prefieren juegos cooperativos y los hombres actividades que exijan pruebas de condición física, que midan sus habilidades deportivas; sin embargo, estadísticamente no existen diferencias significativas en cuanto al sexo.

Además, la clase de educación física tiene un grado de aceptación elevado por parte de los estudiantes. Asimismo, los estudiantes del sector privado parecen valorar más la asignatura y al profesor de educación física en comparación con el sector público, encontrándose pruebas estadísticas suficientes para realizar esta afirmación.

Finalmente, podemos destacar que la aceptación de la clase de educación física es buena, centrándose en el valor que le otorgan a la materia. De esta forma queda en manifiesto que el maestro puede determinar y fomentar un estilo de vida saludable fuera de la escuela; el profesor es el responsable, en gran medida, de los futuros hábitos del niño, ahí radica la relevancia de establecer este tipo de investigación para que las estancias educativas establezcan programas adecuados para incrementar el gusto por la educación física, considerando los beneficios sociales y emocionales que le otorgan a los estudiantes.

Referencias

- Díez, M. D. R. B., Peiró-i-Gregori, S., & Hernando, C. R. (2014). El profesor como guía-orientador: Un modelo docente. En *El reconocimiento docente. Innovar e investigar con criterios de calidad: XII Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria* (pp. 857-870). Instituto de Ciencias de la Educación.
- Brislin, R. W. (1980). Translation and content analysis of oral and written material. En H. C. Triandis y J. W. Berry (Eds.), *Handbook of cross-cultural psychology* (389-444). Allyn and Bacon.

Cárcamo, J. (2012). *El profesor de Educación Física desde la perspectiva de los escolares. Estudios pedagógicos*, 38(1), 105-119. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052012000100006>

Gadamer, H.G. (2000). *Educación es educarse*. Paidós.

Hampton, D., Summer, C. y Webber, R. (1989). *Manual de desarrollo de recursos humanos*. Trillas.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill Interamericana.

Hernández, M. R. (2008). La actualidad de la educación física en el desarrollo integral del ser humano. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 9(17), 121-133. <https://www.redalyc.org/pdf/666/66615066009.pdf>.

Maslow. (1943). Teoría de la Motivación y Jerarquía de las Necesidades de Maslow. *Psychological Review*, 50 (4), 370–396. <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fh0054346>

Moreno, J. A., Martínez, C. y Alonso, N. (2006). Actitudes hacia la práctica físico-deportiva según el sexo del practicante. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 2(2), 20-43. <https://doi.org/10.5232/ricyde2006.00302>

Moreno, J. A.; Rodríguez, P. L. y Gutiérrez, M. (2003). Intereses y actitudes hacia la Educación Física. *Revista española de educación física*, 11(2), 14-28. <http://gicom.umh.es/escalas/CAEF.pdf>

Pareja, I. D. (2010). Teoría y práctica de la Educación Física. *Expomotricidad*. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/expomotricidad/article/view/335267/20790932>

Pastur, R. P. (2010). Modificación de la conducta de una clase de educación física: Utilización de estrategias psicológicas y pedagógicas para disminuir el tiempo de permanecia en vestuarios. *Emásf, Revista Digital de Educación Física*, 1 (5), 20-35. <https://doi.org/10.20511/usil.thesis/9306>

Piéron, M., González, M. y Castro, M. (2006). *Actitudes y Motivación en Educación Física. 10. Retos. Nuevas Tendencias en E.F. Deporte y Recreación*.

Romero, G. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. Temas para la educación, *Revista digital para los profesionales de enseñanza*, 1(3), 1-8.
<https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4981.pdf>.

Sánchez, D., Leo, F., Amado, D., González, I. y García, T. (2012). Desarrollo de un Cuestionario para Valorar la Motivación en Educación Física. *Revista iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 7 (2), 227-250.
<https://doi.org/10.4321/s1578-84232015000300002>

Santrock, J. (2006). *Psicología de la Educación*. McGraw Hill Interamericana.

Wydra, G. (2001). Beliebtheit und Akzeptanz des Sportunterrichts. *Sportunterricht*, 50(3), 67–72. <https://docplayer.org/29348304-Georg-wydra-2001-bielbtheit-und-akzeptanz-des-sportunterrichts-sportunterricht-50-67-72.html>

Juicio moral de la conducta agresiva en competencia: un análisis en futbolistas universitarios*

Fredy Alexander Rodríguez Castellanos**

Claudia Patricia Pineda Marín ***

Recibido: febrero 2 del 2020

Aceptado: octubre 14 del 2020

Citar como:

Rodríguez Castellanos, F. A. y Pineda Marín, C. P. (2021). Juicio moral de la conducta agresiva en competencia: un análisis en futbolistas universitarios. *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 11(1).

<https://doi.org/10.15332/2422474X.6467>



Resumen

Este estudio tuvo como propósito examinar la aceptabilidad a la respuesta agresiva en competencia de un grupo de 192 practicantes de fútbol a nivel universitario de Bogotá (hombres = 141 y mujeres = 51) desde la Teoría de la Integración de la Información. Se construyó y aplicó un cuestionario con 24 escenarios combinando las variables: importancia del juego, agresión previa y tipo de respuesta agresiva. Los resultados

* Artículo de investigación. Recursos Universidad Santo Tomás. Grupo de Investigación: Psicología, Salud Trabajo y Calidad de Vida. Universidad Santo Tomás. Bogotá, Colombia.

** Magister, docente, Universidad Santo Tomás, Colombia.

frealexrodriguez@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9086-5598>

*** Doctorado, docente, Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Colombia.
claudiap.pineda@konradlorenz.edu.co; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0952-6522>

muestran las diferencias respecto al juicio moral de esta conducta en 4 conglomerados a partir de un análisis de K-medias, y Anova. Se identificaron diferencias de acuerdo con el sexo ($T = 3.37$, $p < 0.002$) y la posición en el campo de juego ($F = 2.83$, $p < 0.05$; $\eta^2 \rho = 0.44$); sin embargo, no se encontró que la importancia del juego en disputa sea contexto para la aceptabilidad de la agresión en ningún conglomerado. Finalmente, argumentamos posibles explicaciones sobre el incumplimiento de las leyes algebraicas para el estudio del juicio moral en esta investigación y planteamos sugerencias para mejorar los estudios sobre razonamiento moral en el deporte.

Palabras clave: juicio moral, psicología deportiva, ciencia moral, agresión en fútbol.

Moral judgment of aggressive behavior in competition: an analysis in university soccer players

Abstract

The purpose of this study was to examine the acceptability of aggressive response in competition in a group of 192 university soccer players in Bogotá (men = 141 and women = 51) from the Information Integration Theory. A questionnaire with 24 scenarios was designed and applied combining the variables: importance of the game, previous aggression, and type of aggressive response. The results show the differences with respect to moral judgment of this behavior in four clusters from a k-means analysis and ANOVA. Differences were identified according to gender ($T = 3.37$, $p < 0.002$) and positions on the playing field ($F = 2.83$, $p < 0.05$; $\eta^2 \rho = 0.44$); however, the importance of the disputed game was not found to be context for the acceptability of aggression in any cluster. Finally, we discuss possible explanations of the failure of algebraic laws for the study of moral judgment in this research and make suggestions for improving studies on moral judgment in sports.

Keywords: moral judgment, sport psychology, moral science, aggression in soccer.

Introducción

El fútbol presenta un rol importante en la sociedad globalizada con influencia en aspectos como la economía, la cohesión de los países y el tiempo libre de los ciudadanos (Heredia, 2005); este deporte ha sido objeto de análisis desde diferentes disciplinas, como la lingüística, la sociología y la psicología (Rivera, 2005); incluido el fenómeno de la violencia (Giulianotti et ál., 1994).

Las conductas agresivas son ejecutadas con mucha frecuencia por los diferentes actores en esta disciplina (Blasco y Orgilés, 2014), en contravía de los ideales del espíritu deportivo y sus propósitos educativos (Jewell, 2011; Consejo de Europa, 1996).

En la actualidad, en el caso de los deportistas, el juego limpio se pretende fortalecer desde su dimensión moral (Păunescu et ál., 2013), más allá de las discusiones relacionadas con el posible mejoramiento en el rendimiento a partir de las conductas agresivas (Blasco y Orgilés, 2014), y los elevados costos económicos de las lesiones (Correa et ál., 2013).

Autores como Bandura y Buss (1963), citados en Kerr (2005), han propuesto sus definiciones sobre agresión, pero lo usual en el contexto deportivo ha sido utilizar la proveniente de la psicología general, que se resume en un acto público físico o verbal deliberado que puede herir o perjudicar a otra persona o a sí mismo, bien sea física o psicológicamente (Keeler, 2007 y Husman y Silva, 1984, citados en Kerr, 2005).

La mayoría de los autores diferencian entre agresión instrumental y hostil. En la primera lo que se busca es lograr una meta respecto a la competencia, mientras que en la segunda se pretende hacer daño, lo que se

denomina *violencia*. Pese a la distinción, es necesario considerar que en algunas ocasiones una agresión puede corresponder a ambas (Anderson y Bushman, 2002; citados en Cox, 2007). Finalmente, es conocida la continua solicitud de los entrenadores para que sus jugadores sean “agresivos en la cancha”, es decir, que se muestren imponentes ante el adversario realizando un mayor esfuerzo y usando la fuerza de manera legítima sin intentar hacer daño, esto se conoce como conducta asertiva (Cox, 2007).

La asertividad o conducta asertiva es entonces la competencia social que se debería aceptar y fomentar en el deporte, pues las otras formas de agresividad traen consecuencias negativas para la sociedad. La agresividad en el contexto deportivo debe estudiarse, prevenirse y detenerse, a pesar de lo común que suele ser y de convertirse muchas veces en parte del entretenimiento que aumenta ingresos en el nivel profesional (Jewell, 2011).

Desde la psicología se han desarrollado varias teorías que pretenden explicar la agresividad y así generar estrategias que correspondan más a la asertividad. La teoría del instinto enfatiza en la catarsis, es decir, la liberación de la agresión contenida naturalmente por el individuo, que debe ocurrir de una manera aceptada socialmente; pese a lo interesante de su concepción no cuenta con evidencia suficiente (Weinberg y Gould, 2010).

Bandura, citado en Cox (2007), desarrolló una propuesta que critica el concepto de catarsis al exponer que la agresión solo genera más agresión a partir de modelos de comportamiento y que se mantienen por reforzamiento; esta es la teoría del aprendizaje social.

La teoría de la frustración-agresión reformulada concibe que las situaciones de frustración generan una mayor probabilidad de agresión, en

esta teoría se incluye el reforzamiento y el aprendizaje por modelos; los resultados no son concluyentes (Cox, 2007).

Entre las propuestas actuales resaltan las de tipo cognitivo, que consideran aspectos como la activación, el afecto y el desarrollo cognitivo (Kerr, 2005; Anderson y Bushman, 2002); por ejemplo, la teoría de Bredemeier es propuesta con base en los planteamientos de Piaget sobre el desarrollo cognitivo y de Kohlberg sobre las etapas del razonamiento moral (Rodríguez y Moreno, 1995). Esta teoría explica que la moral puede ser de alguna forma “desactivada” en el contexto del deporte, siendo incluso aceptable algunos tipos de lesión en el contrincante en medio de la atmósfera del juego (Cox, 2007).

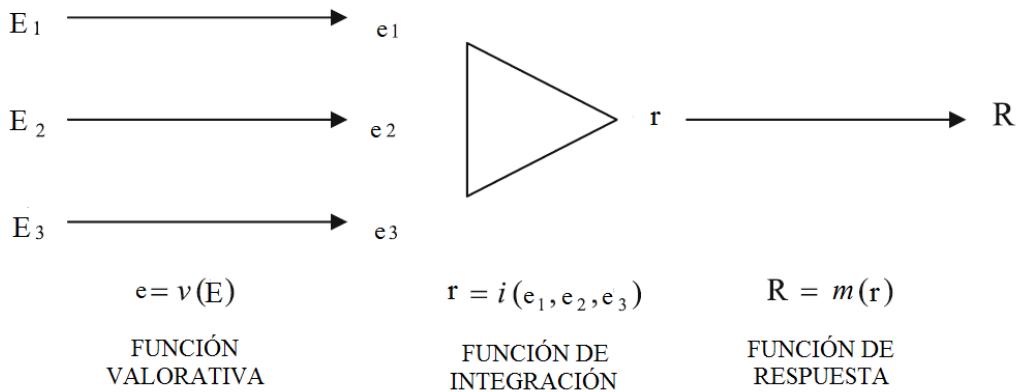
Este estudio se encuentra fundamentado en una de las teorías cognitivas más relevantes, denominada la Teoría de la Integración de la Información (TII), que se ha utilizado en numerosos ámbitos de la psicología (Noble y Shanteau, 1999). Sin embargo, las investigaciones con la TII en deporte son pocas y se han centrado principalmente en la toma de decisiones relacionadas con éxito en la competencia (Rulence-Pâques et ál., 2005a; Rulence-Pâques et ál., 2005b).

Solamente se ha encontrado una investigación desde esta teoría sobre el juicio moral de comportamiento agresivo en balonmano (Fruchart y Rulence-Pâques, 2014), y constituye el principal punto de referencia de la presente investigación. Compréndase juicio moral como la valoración de un hecho, intención, persona o situación en términos de bueno o malo, o justo e injusto; un tema ampliamente estudiado en el contexto de psicología deportiva (Eklund y Tenenbaum, 2014).

La TII se fundamenta metodológicamente en las teorías de la *cognición social*, profundizando sobre fenómenos como las actitudes, las dinámicas grupales y la atribución (Anderson, 1996).

Desde esta teoría, la agresión de un deportista es producto de una decisión, la cual es guiada por reglas cognitivas que usan los individuos para integrar información nueva y antigua. En el siguiente esquema se pueden identificar los diferentes elementos del modelo propuesto por Anderson (figura 1).

Figura 1. E es un estímulo observable, e es un estímulo subjetivo, r es respuesta subjetiva, R es respuesta observable; v es función de valoración, i es función de integración y m es función de respuesta.



Fuente: tomado y traducido con permiso de Hofmans y Mullet (2013).

Esta teoría cognitiva considera que la psicología se asienta sobre dos axiomas: integración e intencionalidad. La primera habla de la unificación entre información anterior y nueva, y la segunda de qué percepción, pensamiento y comportamiento se encuentran dirigidos a un objetivo, bien sea de aproximación o de evitación.

Lo primero que ocurre en el modelo propuesto son las situaciones externas denominadas estímulos observables, los cuales son valorados (función valorativa) para producir la percepción o estímulo subjetivo, que se integra con las anteriores experiencias o estímulos (función integrativa), generando la respuesta observable en función de los estímulos subjetivos (función de respuesta).

Las personas combinan sus valores subjetivos sobre los estímulos observables de acuerdo con una lógica algebraica de tres leyes: adición, multiplicación y promedio. Para el autor de esta teoría, estas leyes son una contribución explicativa de los axiomas de integración e intencionalidad (Anderson, 2008).

Lo interesante de esta propuesta es que al considerar estas leyes junto a una función de respuesta lineal se obtienen diferentes patrones de datos que pueden dar cuenta de la complejidad de las decisiones humanas (Hofmans y Mullet, 2013), tal como las que podrían justificar o aceptar la conducta agresiva en el deporte.

La construcción y perfeccionamiento de instrumentos desde la lógica de la TII y el análisis clúster de K-medias permite conocer las diferencias individuales en el procesamiento de la información de acuerdo con las funciones (valorativa, integrativa y de respuesta). Este tipo de análisis de conglomerados compete a un grupo de técnicas estadísticas que permiten agrupar observaciones similares, acorde con las leyes que usan los individuos para procesar la información (Hofmans y Mullet, 2013). Esta teoría también fundamenta el análisis de los datos mediante la prueba de Anova (Anderson, 2008), que permite comparar los clústeres.

En caso de que los individuos integren la información acorde con la ley de adición, la gráfica del análisis clúster presentará líneas paralelas; en caso de que sea multiplicativa, las líneas tenderán a formar un abanico (Santoyo y Corral, 2005). Finalmente, la gráfica relacionada con el promedio se podría identificar principalmente porque el estímulo que menor información brinda sobre una situación descrita podría aparecer en medio de los demás estímulos, en ocasiones, formando el conjunto de líneas paralelas, tal como figuran en los estudios sobre ciencia moral recopilados por Anderson (s. f.).

En esta investigación se pretende identificar la aceptabilidad que tienen los participantes hacia la agresión en el contexto de la competencia futbolística (juicio moral, como se explicó anteriormente), teniendo en cuenta tres factores situacionales que corresponderían a estímulos desde la TII: (a) la importancia del torneo en disputa (amistoso, profesional, continental y mundial); (b) el tipo de agresión previamente recibida (verbal, zancadilla y codazo en la cara); y (c) el tipo de agresión como respuesta, (verbal o física). También se busca establecer posibles diferencias de aceptabilidad de acuerdo con el sexo y la posición en el campo de juego.

En el primer caso, algunos autores señalan que, a mayor importancia del juego, mayor es la legitimación de la conducta agresiva (Fruchart y Rulence-Pâques, 2014; Maxwell et ál., 2009; Lefebvre y Passer, 1974). El segundo tipo se ha estudiado sin discriminar el tipo de agresión, así que, a nivel general, los hallazgos señalan que existe más probabilidad de emisión como forma de respuesta a una agresión previa (Fruchart y Rulence-Pâques, 2014; Widmeyer et ál., 2001). En cuanto a los hallazgos sobre el último estímulo se han estudiado las razones que justifican la agresión verbal en el contexto deportivo (Kerr y Grange, 2009), así como las diferencias respecto a la edad (Blasco y Orgilés, 2014) y la predicción de la agresión física a partir de la agresión verbal (Dubihlela y Surujlal, 2012); la evidencia disponible sugiere que son más frecuentes las agresiones verbales (Flórez et ál., 2012; Peligrín, 2005).

Por último, la literatura indica que hay una mayor agresividad por parte de los hombres (Sofia y Cruz, 2015); y, por otra parte, no parece haber unicidad en los resultados de la influencia de las posiciones de juego con un mayor comportamiento hostil (Mahrokh y Ayoub, 2012).

Con base en lo anterior, se plantean las siguientes hipótesis:(a) se encontrará mayor aceptabilidad a la respuesta agresiva (principalmente a

la verbal) a mayor gravedad del ataque previo y mayor importancia del torneo; (b) se espera mayor aceptabilidad por parte de los hombres; y (c) se presentará mayor aceptabilidad por parte de porteros y defensas.

Método

Participantes

Se aplicó el instrumento a 196 futbolistas universitarios de ambos sexos en doce universidades de la ciudad de Bogotá, pertenecientes a la Asociación Colombiana de Universidades. Fueron contactados por cinco asistentes de investigación, entrenados previamente en la aplicación del material de investigación. Los deportistas participantes cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: mínimo seis meses de vinculación con el equipo universitario actual, haber cumplido por lo menos un año de participación en competencias (que podían haber sido en otros equipos universitarios o anteriores a su vida universitaria), entrenar mínimo dos veces por semana con el equipo de la universidad y ser suplentes o titulares del equipo.

192 participaron efectivamente en este estudio, en total 141 hombres y 51 mujeres. Cuatro participantes abandonaron el estudio por su voluntad. Las edades de los participantes estuvieron en un rango de 18 a 27 años ($M = 21.17$, $D.E. = 2.26$).

Instrumento

El material para la investigación consistió en 24 escenarios compuestos de acuerdo con un diseño factorial ortogonal de $4 \times 3 \times 2$. El diseño tuvo tres variables independientes denominadas: (a) importancia del juego (amistoso, profesional, continental americano, y mundial); (b) agresión previa (agresión verbal, zancadilla y codazo en el rostro); finalmente, (c) el tipo de respuesta agresiva (verbal y física).

Un ejemplo de uno de los escenarios: “En un *partido amistoso de fútbol*, el ambiente está caliente y Camilo juega lo mejor posible. El equipo de Camilo va ganando, pero el otro equipo ya se ha acercado bastante al empate. En la mitad del segundo tiempo, un jugador del equipo contrario se le tira a Camilo y le hace una *zancadilla*. Minutos después cuando el juego está en el campo del equipo contrario, *Camilo se acerca al jugador que lo había agredido antes, lo hala de la camiseta y lo empuja bruscamente*”. La pregunta fue ¿En qué medida piensa usted que el acto de Camilo fue aceptable? La escala de respuesta tenía 11 puntos, cuyos extremos eran para *nada aceptable* y *completamente aceptable*.

Procedimiento

Una vez obtenido el permiso de la Asociación Colombiana de Universidades en la ciudad de Bogotá, los asistentes de investigación procedieron a contactar a cada equipo antes de iniciar una jornada de entrenamiento. Luego de explicar los aspectos de manejo ético consignados en el consentimiento informado, se entregó a los deportistas el material, se explicó el diligenciamiento del cuestionario con base en el ejemplo ubicado en el instructivo y se procedió a diligenciar un escenario al azar; finalmente, se verificó su comprensión.

El tratamiento estadístico se realizó en los programas SPSS 19 y Statistica 8; en este último, se priorizó el desarrollo de los análisis de conglomerado, debido a la calidad de sus gráficos; mientras que el SPSS se utilizó para comparar grupos; los análisis respondían a los lineamientos de la TII.

Resultados

Se desarrolló un análisis clúster en coherencia con la propuesta de la TII (Bonds-Raacke, 2006) usando la técnica de K-medias (Hofmans y Mullet, 2011), que permitió generar cuatro grupos para estudiar las diferencias en

la integración de los factores relacionados con la aceptabilidad de la conducta agresiva en situación de competencia deportiva.

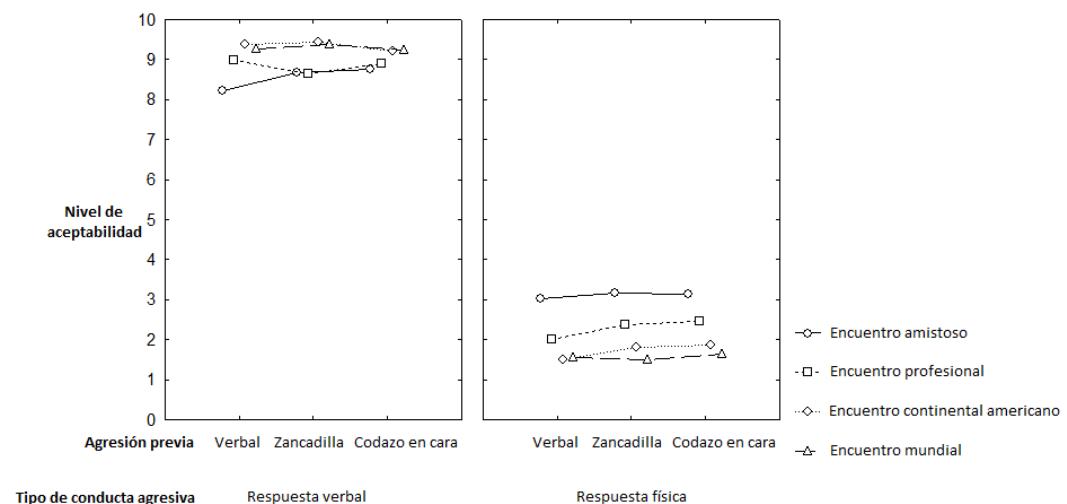
El primer clúster se denominó *aceptación de la respuesta agresiva de acuerdo con la importancia del torneo*, con 37 participantes ($M = 5.85$, $D.E. = 0.69$) en una escala de 0 a 10 (figura 2); el nivel de aceptabilidad se encuentra en el eje Y, en el eje X se identifica el tipo de agresión recibida previamente por el jugador, mientras que cada curva corresponde a la importancia del juego y cada panel al tipo de respuesta agresiva, bien sea verbal o física.

Las pendientes de las curvas en el panel de la izquierda apenas se elevan o desciden, lo que indica que son tomados con similar importancia los tipos de agresión previamente recibida; además, las curvas no son independientes, lo que indica que no existen muchas diferencias en la aceptabilidad de acuerdo con la importancia del torneo.

En el panel derecho, por el contrario, se identifica mayor inclinación a la independencia de las curvas, es decir que se valora mucho más la importancia del torneo que una respuesta física potencial; entre más importante sea el torneo, menor aceptabilidad va a existir a una respuesta física agresiva. En este panel también se observa que las curvas se elevan o desciden levemente, siendo entonces valoradas de forma similar los tipos de agresión recibidas previamente.

En ambos paneles están más cerca las curvas correspondientes a los dos torneos de mayor importancia y se encuentran invertidos en la aceptabilidad. Los integrantes de este clúster exhiben más aceptabilidad a la respuesta verbal y menos a la respuesta física.

Figura 2. Efectos combinados de agresión previa, importancia del juego y tipo de conducta agresiva en el clúster 1.



Fuente: elaboración propia.

Se realizó un análisis Anova para este primer clúster (tabla 1). Entre los 3 factores propuestos en esta investigación, el tipo de respuesta fue el único que tuvieron en cuenta los integrantes del grupo para juzgar la aceptabilidad, explicando el 94 % de esta. La combinación de los factores tipo de respuesta x importancia del juego, por su parte, solo podría explicar el 23 % de la aceptabilidad.

Tabla 1. Resultados obtenidos en Anova sobre el clúster 1

Factor	Efecto		Error		F	p	$\eta^2\rho$
	Grados de libertad	Media cuadrática	Grados de libertad	Media cuadrática			
Importancia del juego (I)	3	6.38	108	3.82	1.67	0.17	0.04
Agresión previa (A)	2	2.20	72	1.62	1.35	0.26	0.03
Tipo de respuesta (T)	1	10379.84	36	17.88	580.54	0.00	0.94
I x A	6	0.55	216	1.36	0.40	0.87	0.01
I x T	3	63.60	108	5.70	11.15	0.00	0.23
A x T	2	0.67	72	1.93	0.34	0.70	0.00

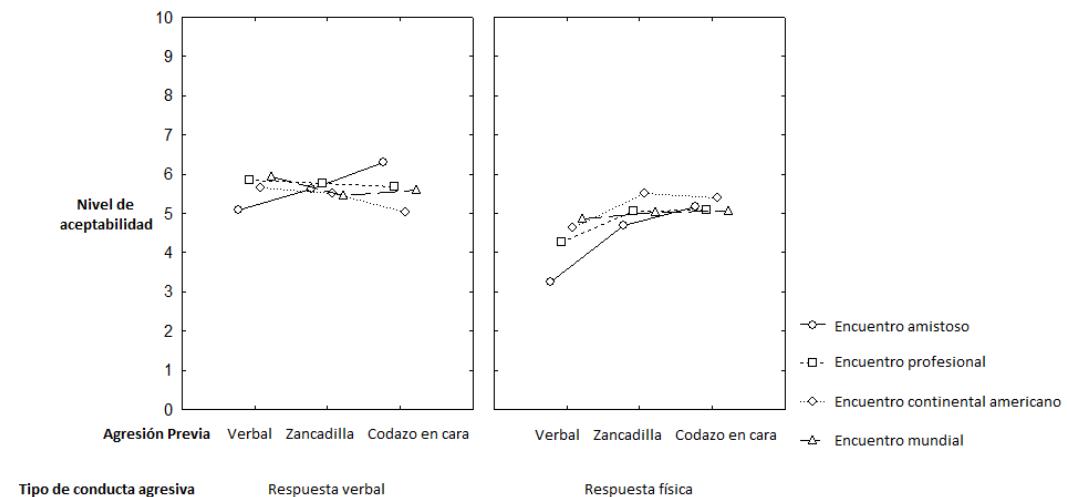
Fuente: elaboración propia.

El segundo clúster se designó como *aceptación con nivel medio ante los dos tipos de respuesta agresiva*, con 54 participantes ($M = 5.22$, $D.E. = 1.34$), equivalente al 28 % de la muestra total (figura 3).

La pendiente de las curvas en ambos paneles se eleva o desciende, lo que revela que el tipo de agresión previa puede desempeñar un rol importante en la aceptabilidad; por otra parte, las curvas no son independientes, lo que indica que no existen muchas diferencias en la aceptabilidad de acuerdo con la importancia del torneo. La respuesta de tipo verbal presenta mayor aceptabilidad que la física, pese a que el rango en ambas se ubica cerca a la mitad de la escala.

En el panel izquierdo, en un encuentro amistoso a medida que la agresión previa es más “fuerte”, mayor es la aceptabilidad; en los otros tres tipos de torneos las curvas muestran una tendencia diferente. En el panel derecho, el tipo de agresión previamente recibida muestra una tendencia creciente en los cuatro tipos de torneo, siendo mayor la aceptabilidad entre mayor agresión previa sea recibida, pero no existe independencia entre las curvas.

Figura 3. Efectos combinados de agresión previa, importancia del juego y tipo de conducta agresiva en el clúster 2.



Fuente: elaboración propia.

El Anova para el segundo clúster (tabla 2), señala que, entre los tres factores propuestos, el tipo de respuesta y la agresión previamente recibida son consideradas para juzgar la aceptabilidad, siendo dominante el primer factor mencionado. Todas las combinaciones apuntan a la dependencia entre factores al ser explicativos de la aceptabilidad.

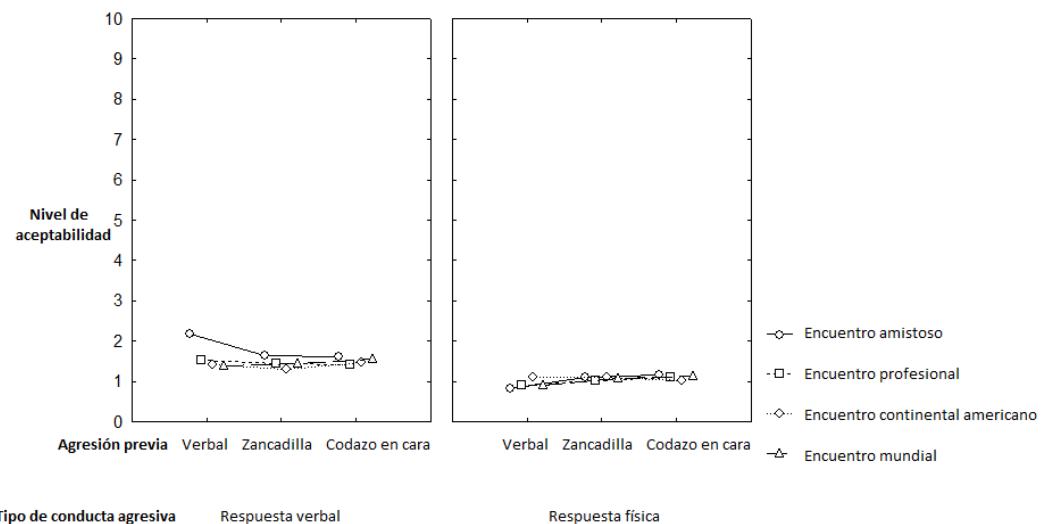
Tabla 2. Resultados obtenidos en Anova sobre el clúster 2.

	Efecto	Error						
Factor	Grados de libertad	Media cuadrática	Grados de libertad	Media cuadrática	F	p	$\eta^2\rho$	
Importancia del juego (I)	3	6.51	159	8.36	0.77	0.50	0.01	
Agresión previa (A)	2	26.68	106	5.37	4.96	0.00	0.08	
Tipo de respuesta (T)	1	200.69	53	10.35	19.39	0.00	0.26	
I x A	6	16.57	318	2.96	5.59	0.00	0.09	
I x T	3	17.11	159	6.42	2.66	0.04	0.04	
A x T	2	27.62	106	5.08	5.43	0.00	0.09	

Fuente: elaboración propia.

El siguiente clúster se denominó *aceptación equitativa y con nivel bajo en los dos tipos de respuesta agresiva*, ($M = 1.28$, $D.E. = 0.96$) en la escala de 0 a 10 (figura 4). Exceptuando el encuentro amistoso en el panel derecho, no se identifica independencia en el resto de las curvas, por lo que el tipo de torneo no parece tener una importancia mayor a la del resto de clústeres; asimismo, las curvas prácticamente no se elevan ni descienden por lo que se considera que el tipo de agresión previa tampoco es relevante en la aceptabilidad. En cuanto a la respuesta agresiva se encuentra más aceptabilidad a la verbal.

Figura 4. Efectos combinados de agresión previa, importancia del juego y tipo de conducta agresiva en el clúster 3.



Fuente: elaboración propia.

El Anova para el tercer clúster exhibe como único factor relevante en la aceptabilidad al tipo de respuesta agresiva, con un 19 %, mientras que, en las combinaciones, dos de las tres posibles son relevantes, ambas consideran el tipo de respuesta (tabla 3).

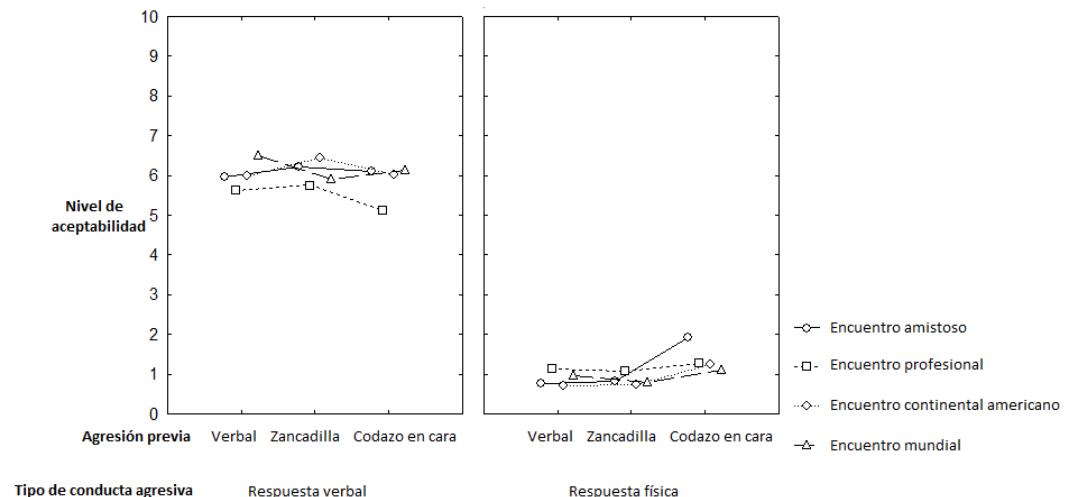
Tabla 3. Resultados obtenidos en Anova sobre el clúster 3

Factor	Efecto		Error				
	Grados de libertad	Media cuadrática	Grados de libertad	Media cuadrática	F	p	$\eta^2\rho$
Importancia del juego (I)	3	3.06	192	2.51	1.21	0.30	0.01
Agresión previa (A)	2	0.28	128	1.23	0.22	0.79	0.00
Tipo de respuesta (T)	1	96	64	6.21	15.44	0.00	0.19
I x A	6	0.60	384	0.71	0.83	0.53	0.01
I x T	3	3.78	192	0.97	3.90	0.00	0.05
A x T	2	3.63	128	0.56	6.41	0.00	0.09

Fuente: elaboración propia.

El último clúster se denominó *aceptación con nivel medio para la agresión verbal y bajo para la agresión física*, ($M = 3.51$, $D.E. = 0.74$) en la escala de 0 a 10 (ver figura 5). Exceptuando el encuentro profesional en el panel izquierdo, no se identifica independencia en el resto de las curvas, por lo que no parece importante el tipo de torneo; asimismo, las curvas prácticamente no guardan una tendencia ascendente o descendente de forma unísona por lo que se considera que el tipo de agresión previa tampoco es relevante en la aceptabilidad. En cuanto a la respuesta agresiva se evidencia mayor aceptabilidad a la de tipo verbal.

Figura 5. Efectos combinados de agresión previa, importancia del juego y tipo de conducta agresiva en el clúster 4.



Fuente: elaboración propia.

El Anova para este clúster exhibe como factor relevante en la aceptabilidad el tipo de respuesta agresiva, con un 91 %, y en las combinaciones con un 8 % en la explicación de la aceptabilidad se encuentra agresión previa x tipo de respuesta (tabla 4).

Tabla 4. Resultados obtenidos en Anova sobre el clúster 4.

Factor	Efecto		Error				
	Grados de libertad	Media cuadrática	Grados de libertad	Media cuadrática	F	p	$\eta^2\rho$
Importancia del juego (I)	3	3.87	105	3.99	0.96	0.41	0.02
Agresión previa (A)	2	2.15	70	4.76	0.45	0.63	0.01
Tipo de respuesta (T)	1	5251.04	35	13.58	386.74	0.00	0.91
I x A	6	3.72	210	2.20	1.69	0.12	0.04
I x T	3	9.99	105	4.42	2.26	0.08	0.06
A x T	2	12.21	70	3.77	3.24	0.04	0.08

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, se realizó una comparación de medias y desviaciones estándar de cada opción de los tres factores en los cuatro clústeres que complementa los datos presentados en las tablas y figuras (tabla 5) anteriores.

Tabla 5. Medias y desviaciones estándar para cada factor en los clústeres

Factor	Clúster I		Clúster II		Clúster III		Clúster IV	
	M	D.E.	M	D.E.	M	D.E.	M	D.E.
Importancia del juego (I)								
Encuentro - amistoso	5.82	1.25	2.5	0.76	1.41	1.18	3.63	0.98
Encuentro - profesional	5.55	1.02	5.28	1.43	1.23	0.96	3.32	0.94
Encuentro - Americano	5.53	0.86	5.28	1.76	1.23	1.15	3.53	0.99
Encuentro - Mundial	5.43	0.68	5.31	1.97	1.24	1.16	3.57	1.16
Agresión previa (A)								
Verbal	5.48	0.79	4.94	1.52	1.27	1.03	3.46	1.02
Zancadilla	5.62	0.84	5.32	1.49	1.26	0.99	3.47	0.92
Codazo en rostro	5.65	0.71	5.41	1.47	1.3	1.02	3.61	0.97
Tipo de conducta agresiva (T)								
Respuesta verbal	9	0.73	5.62	1.5	1.53	1.15	5.98	1.23
Respuesta física	2.16	1.38	4.83	1.47	1.03	1.02	1.05	0.83

Fuente: elaboración propia.

Se confirmaron las diferencias significativas entre las medias de los clústeres respecto a la aceptabilidad de la agresión, aplicándose la prueba de Anova ($F = 208.368$, $p < 0.001$; $\eta^2\varphi = 0.77$). Por otra parte, la prueba de Levene permitió determinar que las varianzas no son iguales ($L = 7.069$, $p < 0.001$).

Las pruebas post hoc permitieron profundizar en el conocimiento de las diferencias. La prueba de Games-Howell identificó diferencias de medias entre todos los clústeres, con excepción de la relación entre el primero y el segundo; igual aconteció con la prueba HSD de Tukey, que se utiliza cuando las varianzas son iguales (tabla 6).

Tabla 6. Pruebas de diferencias de medias entre los clústeres

Prueba	Clúster (I)	Clúster (J)	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Significación
HSD de Tukey	1	2	.36207	.21562	.338
		3	4.30584*	.20807	.000
		4	2.06892*	.23653	.000
	2	1	-.36207	.21562	.338
		3	3.94377*	.18603	.000
		4	1.70685*	.21739	.000
	3	1	-4.30584*	.20807	.000
		2	-3.94377*	.18603	.000
		4	-2.23692*	.20991	.000
	4	1	-2.06892*	.23653	.000
		2	-1.70685*	.21739	.000
		3	2.23692*	.20991	.000
Games-Howell	1	2	.36207	.21518	.339
		3	4.30584*	.16563	.000
		4	2.06892*	.16832	.000
	2	1	-.36207	.21518	.339
		3	3.94377*	.21843	.000
		4	1.70685*	.22048	.000
	3	1	-4.30584*	.16563	.000
		2	-3.94377*	.21843	.000
		4	-2.23692*	.17246	.000
	4	1	-2.06892*	.16832	.000
		2	-1.70685*	.22048	.000
		3	2.23692*	.17246	.000

*. Diferencias entre las medias de los clústeres comparados

Fuente: elaboración propia.

Al ser los resultados similares en ambas pruebas, se utilizó la función de formación de subconjuntos homogéneos de la prueba HSD de Tukey; en conclusión, se establece un subconjunto conformado por los clústeres 1 y

2, mientras que los clústeres 3 y 4 se encuentran de forma independiente conformando subconjuntos (tabla 7).

Tabla 7. Subconjuntos homogéneos del procedimiento Anova de un factor.

	Clúster	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
			1	2	3
HSD de Tukey	3	65	1.28		
	4	36		3.52	
	2	54			5.22
	1	37			5.58
	Significación		1	1	0.32

Fuente: elaboración propia.

La tabla 8 muestra la composición de los clústeres respecto al sexo, mientras que la prueba de chi-cuadrado señala diferencias significativas al respecto ($\chi^2 = 10.03$, $p < 0.02$). El resultado de la prueba T marca diferencias significativas entre hombres ($M = 3.93$, $D.E. = 1.96$) y mujeres ($M = 2.82$, $D.E. = 2.19$) frente a la aceptabilidad de la agresión ($T = 3.37$, $p < 0.002$).

Tabla 8. Conformación de cada clúster de acuerdo con el sexo.

Clúster	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
Aceptación de la respuesta agresiva de acuerdo a la importancia del torneo	32 (86%)	5 (14%)	37
Aceptación con nivel medio ante los dos tipos de respuesta agresiva	44 (81%)	10 (19%)	54
Aceptación equitativa y con nivel bajo en los dos tipos de respuesta agresiva	40 (62%)	25 (38%)	65
Aceptación con nivel medio para la agresión verbal a y bajo para la agresión física	25 (69%)	11 (31%)	36
Total	141	51	192

Fuente: elaboración propia.

La tabla 9 muestra cada clúster respecto a la posición de juego, y la prueba de Chi-cuadrado indica la ausencia de diferencias significativas en la conformación de los clústeres frente a esta variable; aunque faltaron 6 personas por reportar la posición que desempeñan en el equipo de fútbol ($\chi^2 = 16.15$, $p > 0.06$).

Tabla 9. Conformación de cada clúster de acuerdo con la posición de juego

Clúster	Posición				Total
	Arquero	Defensa	Volante	Delantero	
Aceptación de la respuesta agresiva de acuerdo a la importancia del torneo	5 (14%)	17 (46%)	9 (24%)	6 (16%)	37
Aceptación con nivel medio ante los dos tipos de respuesta agresiva	2 (4%)	21 (39%)	20 (38%)	10 (19%)	53
Aceptación equitativa y con nivel bajo en los dos tipos de respuesta agresiva.	6 (9%)	12 (19%)	27 (42%)	19 (30%)	64
Aceptación con nivel medio para la agresión verbal a y bajo para la agresión física	6 (17%)	13 (36%)	10 (28%)	7 (19%)	36
Total	19	63	66	42	190

Fuente: elaboración propia.

El resultado de la prueba de Anova considera diferencias entre los jugadores respecto a su posición en la aceptabilidad de la agresión ($F = 2.83$, $p < 0.05$; $\eta^2 = 0.44$), lo cual puede apreciarse con más detalle en la tabla 10.

Tabla 10. Media y desviación estándar en la aceptabilidad de la agresión por posición en el campo

Posición	N	M	D.E.
Arquero	19	3.81	2.19
Defensa	63	4.20	1.97
Volante	66	3.31	2.17
Delantero	42	3.19	1.87
Total	190	3.63	2.07

Fuente: elaboración propia.

Este estudio tuvo como propósito conocer el juicio moral en el ámbito del deporte en un grupo de futbolistas universitarios, mediante la utilización de la TII, una perspectiva teórica novedosa que podría catalogarse como *Ciencia de la moral* (Anderson, s. f.).

En primera instancia, se corroboró que existen diferentes posiciones de juicio moral sobre la agresión en competencia, mediante la comparación entre clústeres, tal como lo encontraron Fruchart y Rulence-Pâques (2014) en balonmano. Los clústeres más parecidos fueron los dos primeros, sin embargo, las medias y las varianzas fueron significativamente diferentes.

En los cuatro clústeres se encontró mayor aceptabilidad entre más fuerte era la agresión previa, así que un codazo en la cara generó mayor aceptabilidad para responder agresivamente que la zancadilla y la agresión verbal; pero solo se constituyó en factor relevante para la aceptabilidad en solo uno de los clústeres.

Contrario a lo reportado por otros investigadores (Fruchart y Rulence-Pâques, 2014; Maxwell et ál., 2009; Lefebvre y Passer, 1974), en el presente estudio no se encontró evidencia suficiente para confirmar la hipótesis sobre la importancia del juego; es decir, en ninguno de los clústeres fue relevante si el juego se desarrollaba en un contexto mundialista, continental, profesional local o amistoso para juzgar la aceptabilidad de la respuesta agresiva.

El factor de mayor relevancia para juzgar como moralmente admisible la respuesta agresiva para todos los clústeres fue el tipo, siendo la verbal la más aceptada; esto en consonancia con la superioridad de los resultados de esta clase de agresión sobre la física (Flórez et ál., 2012; Peligrín, 2005). Esto también se corroboró al combinar los tres factores situacionales mediante pruebas de Anova; se reveló que en los cuatro conglomerados siempre surgió mínimo un dúo con presencia del tipo de agresión. Por lo anterior, permanece la pregunta sobre cuáles otros podrían ser los factores situacionales no abarcados en esta investigación relacionados con una mayor o menor aceptabilidad.

Las pruebas utilizadas para comparar hombres y mujeres señalan diferencias significativas; los hombres tienen mayor juicio moral de aceptabilidad hacia las conductas agresivas, consistente con hallazgos previos (Sofia y Cruz, 2015).

Finalmente, respecto a la hipótesis asociada a la posición de juego, esta investigación se encuentra acorde con los hallazgos de Secunda et ál. (1986) que mostraron que el grupo de jugadores con más comportamientos agresivos fueron los defensas, y de Mahrokh y Ayoub (2012), quienes identificaron que eran los guardametas. La conclusión general es interesante y se relaciona con investigaciones apoyadas por la FIFA en los mundiales disputados entre el 2002 y el 2010 que muestran

una relación entre la frecuencia de las lesiones y la posición de juego; los delanteros mayoritariamente sufren lesiones, más aún cuando su equipo va ganando el compromiso deportivo, ocasión para que el equipo contrario recurra más a la agresión (Biolaster, 2014).

Aunque con la TII es factible abordar el juicio moral, en este estudio no fue posible evidenciar su construcción a partir de las leyes algebraicas, lo cual pudo ocurrir por: (a) participación de solamente futbolistas universitarios, lo que podría haber impedido la identificación de dichas leyes mediante comparación con otro tipo de población; (b) ausencia de otros factores contextuales, como por ejemplo si la agresión previa produjo una lesión o no (Fruchart y Rulence- Pâques, 2014); (c) posibles diferencias culturales que inviten a tener en cuenta para futuras investigaciones otros factores situacionales o estímulos que sean más relevantes para esta población de futbolistas en Latinoamérica; y (d) presentación de los escenarios de manera individual sin un orden aleatorio mediante tarjetas barajadas (Anderson, 2008).

Conclusiones

La mayoría de hipótesis planteadas fueron realizadas desde investigaciones que median la conducta agresiva en el contexto deportivo y no su aceptabilidad; tras la confirmación de la mayoría, sobresalen dos conclusiones: (a) se apoya de alguna forma la función de respuesta planteada por Anderson en la TII, y (b) es posible considerar a futuro que con el estudio de este fenómeno desde el juicio moral se podría predecir su ocurrencia como ha sucedido desde otras perspectivas (Chow et ál., 2009), lo que sería un insumo importante para programas que impulsen el juego limpio con base en desarrollo/educación moral (Hernández y Planchuelo, 2014; Belando et ál., 2012; Bredemeier y Shields, 2005).

Es necesario explorar aún más sobre los estímulos que incrementan la aceptabilidad de este tipo de comportamientos, estudiando el juicio moral de espectadores, entrenadores y padres de familia a nivel formativo, pues tienden a presentar en algunos casos mayor cantidad de conductas antideportivas (Tenenbaum et ál., 2007); así que podrían encontrarse estímulos socialmente relevantes asociados con la agresividad como la atmósfera moral (Bredemeier y Shields, 2005) y la orientación motivacional (Tenenbaum y Eklund, 2007), variables que han sido abordadas desde la perspectiva psicométrica tradicional pero no desde la TII, lo que permitiría estudiar la interacción de estos factores y las leyes algebraicas subyacentes en diferentes poblaciones.

El estudio del razonamiento moral es un aspecto relativamente nuevo a nivel deportivo, que se ha abordado desde diferentes propuestas; su estudio ha demostrado correlatos importantes con la agresión entre atletas y depende de múltiples factores. El razonamiento moral en el deporte difiere del realizado por las personas en su vida cotidiana, lo cual parece deberse al egocentrismo involucrado en la competencia (Shields y Bredemeier, 2007); por ello, algunos autores señalan la importancia de estudiar el razonamiento de juego (Shields y Bredemeier, 2007), pues el deporte parece un contexto artificial e incluso algunos exponen que los deportistas se desconectan de sus valores habituales (Boardley y Kavussanu, 2011).

Una teoría cognitiva como la del *funcionamiento moral* en el deporte (Shields et ál., 2002) es compatible con la TII, que aporta una metodología particular que permite establecer el valor que los individuos otorgan a los factores contextuales que influyen sobre su decisión de agredir, lo que, en últimas, podría favorecer la generación de propuestas prácticas que fomenten el juego limpio.

Referencias

- Anderson, N. (1996). *A functional theory of cognition*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Anderson, C. y Bushman, B. (2002). Human aggression. *Annual Review of Psychology*, 53, 27-52. <http://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135231>
- Anderson, N. (2008). *Unified social cognition*. Psychology Press.
- Anderson, N. (2017). *Moral science*. Routledge.
http://functionalmeasurement.vub.ac.be/publications/Moral_Science.pdf
- Belando, N., Ferriz-Morell, R. y Moreno-Murcia, J. (2012). Propuesta de un modelo para la mejora personal y social a través de la promoción de la responsabilidad en la actividad físico-deportiva. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 8 (29), 202-222. <https://doi.org/10.5232/ricyde2012.02902>
- Biolaster (28 de mayo de 2014). *Incidencia de Lesiones en el fútbol profesional*.
<https://www.biolaster.com/news/1401280219/>
- Blasco, M. y Orgilés, M. (2014). Agresividad en menores de 18 años jugadores de fútbol: Diferencias en función del sexo y en comparación con los jugadores de baloncesto. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 4 (2), 21-26. <https://doi.org/10.4321/s1578-84232014000200003>
- Boardley, I y Kavussanu, M. (2011). Moral disengagement in sport. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 4 (2), 93-108.
<https://doi.org/10.1080/1750984X.2011.570361>
- Bonds-Raacke, J. M. (2006). Using cluster analysis to examine husband-wife decisión making. *The Psychological Record*, 56, 521-550.
<https://doi.org/10.1007/bf03396032>
- Bredemeier, B. y Shields, D. (2005). Sport and the development of character. En D. Hackfort, J. Duda y R. Lidor (Eds.), *Handbook of research in applied sport and exercise psychology: International perspectives* (275-290). Fitness Information Technology. http://www.coe.int/t/dg4/sport/resources/texts/spdecl_en.asp
- Correa, J., Galván-Villamarín, F., Muñoz, E., López, C., Clavijo, M. y Rodríguez, A. (2013). Incidencia de lesiones osteomusculares en futbolistas profesionales. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 27 (4), 185-189.
[https://doi.org/10.1016/s0120-8845\(13\)70018-x](https://doi.org/10.1016/s0120-8845(13)70018-x)

- Cox, R. (2007). La agresión y la violencia en el deporte. En R. Cox, *Psicología del deporte conceptos y sus aplicaciones* (6a. ed., 346-361). Panamericana.
- Chow, G., Murray, K. y Feltz, D. (2009). Individual, team and coach predictors of players'likelihood to aggress in youth soccer. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 31* (4), 425-443. <https://doi.org/10.1123/jsep.31.4.425>
- Eklund, R. y Tenenbaum, G. (2014). *Encyclopedia of sport and exercise psychology*. Sage.
- Flórez, J., Cortés, F. y Monroy, L. (2012). La habilidad física percibida y su relación con los niveles de agresividad en jugadores profesionales de fútbol colombiano. *Revista Actividad Física y Desarrollo Humano, 4* (1), 32-39. <https://doi.org/10.24054/16927427.v1.n1.2017.3368>
- Fruchart, E. y Rulence-Pâques, P. (2014). Condoning aggressive behavior in sport: A comparison between professional handball players, amateur players and lay people. *Psicológica, 35*, 585-600. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16931900011>
- Giulianotti, R., Bonney, N. y Hepwort, M. (1994). *Football, violence and social identity*. Routledge.
- Heredia, M. (2005). La psicología deportiva y el fútbol. *Revista Digital Universitaria, 6* (6), 1-12. http://www.revista.unam.mx/vol.6/num6/art62/jun_art62.pdf.
- Hernández, A. y Plancuelo, L. (2014). El incremento del desarrollo moral en las clases de educación física. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte, 9* (2), 369-392. <https://doi.org/10.24310/riccaf.2017.v6i1.3803>
- Hofmans, J. y Mullet, E. (2013). Towards unveiling individual differences in different stages of information processing: a clustering-based approach. *Quality y Quantity: International Journal of Methodology, 47*(1), 455-464. <https://doi.org/10.1007/s11135-011-9529-7>
- Jewell, R. (2011). *Violence and aggression in sporting contest. Economics, History and Policy*. Springer.

Keeler, L. (2007). The differences in sport aggression, life aggression, and life assertion among adult male and female collision, contact, and non-contact sport athletes. *Journal of Sport Behavior, 30*(1), 57-76. <https://search-ebscohost-com.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/login.aspx?direct=true&db=pbh&AN=24121589&lang=es&site=ehost-live>.

Keer, J. y Grange, P. (2009). Athlete-to-athlete verbal aggression: A case study of interpersonal communication among elite australian football players. *International Journal of Sport Communication, 2* (3), 360-372. <https://doi.org/10.1123/ijsc.2.3.360>

Kerr, J. (2005). *Rethinking aggression and violence in sport*. Routledge.

Lefebvre, L. y Passer, M. (1974). The effects of game location and importance on aggression in team sport. International. *Journal of Sport Psychology, 5* (2), 102-110. <https://search-ebscohost-com.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/login.aspx?direct=true&db=psyh&AN=1975-27467-001&lang=es&site=ehost-live>

Mahrokh, J. y Ayoub, J. (2012). The comparison of aggression of football players in different positions. *Science, Movement and Health, 12* (2), 314-319. <http://www.analefefs.ro/anale-fefs/2012/issue-2-s/pe-autori/7.pdf>

Maxwell, J., Visek, A. y Moores, E. (2009). Anger and perceived legitimacy of aggression in male Hong Kong chinese athletes: Effects of type of sport and level of competition. *Psychology of Sport and Exercise, 10*, 289-296. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2008.07.010>

Noble, S. y Shanteau, J. (1999). Information integration theory: A unified cognitive theory. *Journal of Mathematical Psychology, 43*, 449-454. <https://doi.org/10.1006/jmps.1999.1289>

Păunescu, M., Gagea, G., Păunescu, C. y Pițigoi, G. (2013). The moral dimension of fair play in high-performance sport. *Procedia – Social and Behavioral Sciences, 92*, 692-696. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.740>

Peligrín, A. (2005). Detección y valoración de la incidencia de las actitudes antideportivas durante la competición. *Cuadernos de Psicología del Deporte, 5* (1 y 2), 133-142. <https://doi.org/10.4321/s1578-84232012000300009>

- Rivera, E. (2005). Cultura y fútbol, la generación de su conocimiento desde la universidad. *Revista Digital Universitaria*, 6 (6).
http://www.revista.unam.mx/vol.6/num6/art55/jun_art55.pdf
- Rodríguez, P. y Moreno, J. (1995). *Perspectivas de actuación en educación física*. Ediciones de la Universidad de Murcia.
- Rulence-Pâques, P., Fruchart, E., Dru, V. y Mullet, E. (2005a). Cognitive algebra in sport decision-making. *Theory and Decision*, 58(4), 387-406.
<https://doi.org/10.1007/s11238-005-3890-8>
- Rulence-Pâques, P., Fruchart, E., Dru, V. y Mullet, E. (2005b). Decision-making in soccer game: a developmental perspective. *Revue Européenne de Psychologieappliquée*, 55, 131-136. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2004.05.003>
- Santoyo, C. y Corral, E. (2005). Integración de información del contexto, perspectiva y confianza en una situación de negociación. *Revista Mexicana de Psicología*, 22 (2), 455-467. <https://www.redalyc.org/pdf/2430/243020634009.pdf>
- Secunda, M., Blau, B., McGuire, J. y Burroughs, W. (1986). Psychobiomotor assessment of football playing ability. *International Journal of Sport Psychology*, 17 (3), 215 – 233.
- Shields, D. y Bredemeier, B. (2007). Advances in sport morality research. En G. Tenenbaum y R. Eklund (Eds.), *Handbook of Sport Psychology* (662-684) John Wiley and Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118270011.ch30>
- Shields, D. Bredemeier, B. y Power, F. (2002). Moral development and children's sport. En F. Smoll y R. Smith (Eds.), *Children and youth in sport: A biopsychosocial perspective*, (537-559). Brown y Benchmark.
- Sofia, R. y Cruz, J. (2015). Self-control as a mechanism for controlling aggression: A Study in the context of sport competition. *Personality and Individual Differences*, 87, 302-306. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2015.08.025>
- Tenenbaum, G., Stewart, E., Singer, R. y Duda, J. (2007). Sportsmanship and violence in feeder football teams: an evaluation and prevention programme for high-riskmatches. *The Sport Psychologist*, 21, 1-7.
https://www.researchgate.net/publication/299105848_Sportsmanship_and_violence_in_feeder_football_teams_An_evaluation_and_prevention_programme_for_high-risk_matches

Weinberg, R. y Gould, D. (2010). *Fundamentos de Psicología del Deporte y el Ejercicio Físico*. (4a. ed). Panamericana.

Widmeyer, W., Bray, S., Dorsch, K. y McGuire, E. (2001) Explanations of the occurrence of aggression: Theories and research. En J. Silva y D. Stevens (Eds.), *Psychological foundations of sport* (pp. 352-379), Allyn y Bacon.

Perfil del patrón de sueño en deportistas universitarios*

Pedro Carazo Vargas**

José Moncada Jiménez***

Recibido: enero 20 del 2021

Aceptado: febrero 09 del 2021

Citar como:

Carazo Vargas, P. y Moncada Jiménez, J. (2021). Perfil del patrón de sueño en deportistas universitarios. *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 11(1). <https://doi.org/10.15332/2422474X.6469>



Resumen

El objetivo de la presente investigación es describir y analizar los patrones de sueño de hombres y mujeres deportistas universitarios practicantes de fútbol, baloncesto, voleibol, atletismo, natación y taekwondo. Participaron 114 deportistas (56 hombres, 58 mujeres), quienes durante 7 días utilizaron un acelerómetro modelo wGT3X-BT al momento de dormir. Todas las mediciones fueron realizadas al inicio del periodo de preparación de los deportistas. Se presentaron interacciones entre el sexo y el deporte para la eficiencia de sueño ($p = 0.006$), el tiempo en despertar ($p = 0.016$), el tiempo en cama ($p = 0.048$) y el

* Artículo resultado de investigación, financiamiento propio. La recolección de datos para la investigación se efectuó entre enero y febrero del 2020.

** Doctor en Ciencias del Movimiento Humano; investigador del Centro de Investigación en Ciencias del Movimiento Humano, Universidad de Costa Rica. Docente de la Escuela de Educación Física y Deportes de la Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: pedro.carazo@ucr.ac.cr; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5374-7031>

*** Doctor en Ciencias Biomédicas; investigador del Centro de Investigación en Ciencias del Movimiento Humano, Universidad de Costa Rica. Docente de la Escuela de Educación Física y Deportes de la Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: jose.moncada@ucr.ac.cr; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9807-5163>

tiempo de sueño ($p = 0.006$). La latencia, así como la cantidad y la duración de los despertares, no difieren según el sexo ni el deporte practicado. Independientemente del deporte, los hombres presentan una mayor cantidad ($p = 0.046$) y duración ($p = 0.002$) de despertares que las mujeres. Se observaron valores de eficiencia y duración de sueño inferiores a los deseados. Se recomienda vigilar los patrones de sueño de los deportistas universitarios, ya que las obligaciones académicas podrían afectar sus hábitos de sueño.

Palabras clave: deporte, estudiantes, rendimiento.

Sleep pattern profile in university athletes

Abstract

The purpose of this research is to describe and analyze the sleep patterns of male and female university athletes practicing soccer, basketball, volleyball, athletics, swimming, and taekwondo. A total of 114 athletes (56 men, 58 women) participated, who used a wGT3X-BT accelerometer during 7 days while sleeping. All measurements were taken at the beginning of the athletes' preparation period. Interactions between gender and sport were found for sleep efficiency ($p = 0.006$), time in awakening ($p = 0.016$), time in bed ($p = 0.048$) and sleep time ($p = 0.006$). The latency, as well as the number and duration of awakenings, did not differ between gender and sport. Regardless of the sport, men showed a greater number ($p = 0.046$) and duration ($p = 0.002$) of awakenings than women. Sleep efficiency and sleep duration values were lower than desired. It is recommended to monitor the sleep patterns of university athletes, since academic obligations could affect their sleep habits.

Keywords: sport, students, performance.

Introducción

Uno de los principales objetivos de los deportistas es el de maximizar su rendimiento en las competiciones. Para esto, se someten a un proceso de preparación que requiere dedicación y esfuerzo. Con el fin de lograr esta meta, la población deportista universitaria debe organizar su tiempo para cumplir paralelamente con las exigencias de su disciplina deportiva y sus deberes académicos. La cantidad de obligaciones que debe atender esta población puede conducirla a alterar negativamente sus patrones de sueño, elemento que debe llamar a la reflexión para no afectar la salud, el desempeño deportivo ni el rendimiento académico de estos deportistas.

Es relevante señalar que el sueño es una necesidad biológica imprescindible para el adecuado funcionamiento del organismo de las personas (Watson et ál., 2015). Las variables que permiten conocer la estructura del sueño de las personas incluyen la latencia, definida como el tiempo aproximado que necesita una persona para dormirse; la eficiencia de sueño, usualmente reportada como un porcentaje, que es la cantidad de minutos que se pasa dormido dividido entre la cantidad total de minutos durante los que la persona estuvo en la cama. Otras variables incluyen el tiempo total en cama y dormido, así como la cantidad y la duración promedio de los despertares (ActiGraph, 2012).

El sueño ininterrumpido, con suficiente cantidad y calidad de horas, está asociado a múltiples beneficios, como, por ejemplo, el fortalecimiento de los procesos de memoria y aprendizaje (Van Der Werf et ál., 2009; Vyazovskiy, 2015). Las alteraciones en los patrones de sueño podrían afectar negativamente el funcionamiento del sistema nervioso y el sistema inmune (Fullagar et ál., 2015; Gómez-González et ál., 2012; Peake et ál., 2016). Existen datos que indican la prevalencia de insomnio (38 %), molestias por insomnio (36 %), dificultad para dormirse (18 %), dificultad

para mantenerse dormido (42 %) y despertarse súbitamente (21 %) en países específicos como Estados Unidos, Australia, Alemania, Brasil, Taiwán, Islandia, y en regiones de la Unión Europea, en la Región Pacífico Occidental, la Región del Sureste de Asia y en América (Zhang et ál., 2019). Por lo tanto, los problemas asociados al sueño se convierten en un tema de salud pública global.

En conjunto, los problemas del sueño pueden impactar negativamente la calidad de vida de las personas, asociándoseles, por ejemplo, a un deterioro cognitivo o demencia, experiencias psicóticas, depresión, ansiedad y fatiga, entre otros (Reeve et ál., 2018; Xu et ál., 2020). Las personas deportistas no están exentas de presentar problemas de sueño y se ha descrito que la restricción del sueño perjudica la síntesis de proteínas musculares, la fuerza máxima isométrica, el rendimiento aeróbico y el rendimiento cognitivo (Ben Cheikh et ál., 2016; Keramidas et ál., 2018; Saner et ál., 2020; Skein et ál., 2013). Por el contrario, la extensión en la cantidad de horas que duermen los deportistas podría generarles beneficios en su desempeño deportivo (Mah et ál., 2011; Schwartz y Simon, 2015). Sin embargo, también se reconoce que existe una respuesta individual muy variable entre los atletas (Carazo-Vargas y Moncada-Jiménez, 2020).

Se puede argumentar que el sueño representa un elemento de gran importancia para los deportistas, ya que puede disminuir el riesgo de aparición de enfermedades agudas y crónicas, así como evitar lesiones. Debido a la asociación entre el sueño y el desempeño cognitivo, la salud física y mental, los patrones positivos de sueño pueden tener un impacto efectivo en el rendimiento deportivo (Copenhaver y Diamond, 2017; Halson, 2014b). De esta manera, han sido numerosas las áreas en las que se ha estudiado la influencia del sueño en el deporte; algunas de ellas son, el efecto agudo de la pérdida de sueño, el impacto de restringir el sueño de

manera prolongada, la relación con la aparición de lesiones, la extensión del sueño, la recuperación y las alteraciones en el estado de ánimo (Chennaoui et ál., 2015; Fullagar et ál., 2015; Fullagar et ál., 2015; Simpson et ál., 2017).

En consecuencia, para la búsqueda del rendimiento deportivo óptimo, se hace imprescindible conocer los patrones de sueño de los deportistas. Esto representa un factor adicional para considerar durante el monitoreo de la carga interna de los deportistas durante el proceso de entrenamiento (Halson, 2014a). No obstante, el interés por estudiar la cantidad y calidad del sueño en la población deportista es un tema reciente del que aún no se tiene suficiente evidencia (Fullagar et ál., 2015; Halson, 2014b). En este contexto, el objetivo de la presente investigación fue describir y analizar los patrones de sueño de hombres y mujeres deportistas universitarios practicantes de fútbol, baloncesto, voleibol, atletismo, natación y taekwondo.

Metodología

Participantes

Participaron voluntariamente 114 atletas (edad= 21.46 ± 2.07 años) provenientes de los equipos de representación de la Universidad de Costa Rica (UCR) de las disciplinas deportivas de atletismo (n=11), natación (n=15), taekwondo (n=13), baloncesto (n=25), fútbol (n=33) y voleibol (n=17). De las personas participantes, 56 eran hombres y 58 mujeres.

Los participantes se incluyeron en el estudio si pertenecían a uno de los equipos de representación de la UCR, se encontraban entrenando de manera regular y no consumían ningún tipo de medicamento para regular algún tipo de problema de sueño. El protocolo fue aprobado por el Comité ético científico de la Universidad de Costa Rica, código 838-B8-355; cada

participante leyó y firmó el respectivo consentimiento informado del estudio.

Procedimientos

Las medidas antropométricas de talla (cm) y peso corporal (kg) fueron obtenidas con un estadiómetro y una báscula electrónica SECA modelo 256 dp (Chino, CA). Mediante un acelerómetro modelo wGT3X-BT y el software ActiLife 6 (ActiGraph™, Pensacola, FL), se determinó la latencia y la eficiencia del sueño, el tiempo total en cama y en sueño, así como la cantidad y la duración promedio de los despertares.

Todos los atletas que participaron en el estudio se encontraban entrenando al inicio de su periodo preparatorio de competición. A cada uno de ellos se le proporcionó un acelerómetro que se llevaron a sus casas, el cual tenían que utilizar para dormir durante 7 días. A los participantes se les solicitó no modificar su patrón habitual de sueño por la participación en el estudio, así como llevar una bitácora en la que debían anotar la hora en la que se acostaban a dormir y la hora en que despertaban. El acelerómetro se puso en la muñeca de la mano no dominante de los participantes, siguiendo el mismo protocolo establecido en otro estudio (Carazo-Vargas y Moncada-Jiménez, 2020).

Análisis estadísticos

La estadística descriptiva se presenta mediante promedios y desviaciones estándar ($M \pm DE$). Para evaluar la presencia de diferencias estadísticas entre los distintos promedios de las variables de estudio según el deporte practicado y el sexo se realizaron análisis de varianza Anova de dos vías para grupos independientes. A las interacciones significativas se les dio seguimiento mediante análisis post hoc de Bonferroni. Se empleó el

paquete estadístico IBM-SPSS, versión 25 (IBM Corporation, Armonk, New York). La significancia estadística se estableció *a priori* en $p \leq 0.05$.

Resultados

En la tabla 1 se presenta la estadística descriptiva de la edad, peso y estatura de las personas participantes en el estudio según el sexo y deporte practicado. Por su parte, en la tabla 2 se muestra la estadística descriptiva para cada una de las variables de sueño, en los seis deportes analizados, tanto para hombres como para mujeres. Solamente se presentó la exclusión de un participante, dado que durante la semana de mediciones sufrió una fractura en un brazo que le impidió continuar entrenando, por lo tanto, sus datos no se incluyeron en el análisis.

Tabla 1. Estadística descriptiva ($M \pm DE$) de atletas universitarios por sexo y deporte

Sexo	Deporte	Edad (años)	Peso (kg)	Estatura (cm)
Hombres (n = 56)	Atletismo (n = 4)	22.14 ± 1.77	67.74 ± 8.12	174.2 ± 5.47
	Natación (n = 8)	22.13 ± 2.95	82.55 ± 19.70	174.9 ± 5.69
	Taekwondo (n = 7)	21.43 ± 1.90	71.17 ± 17.00	175.6 ± 8.27
	Baloncesto (n = 13)	20.85 ± 1.77	82.69 ± 15.30	184.5 ± 6.20
	Fútbol (n = 15)	21.73 ± 2.25	70.90 ± 4.95	173.3 ± 5.82
	Voleibol (n = 11)	21.18 ± 1.66	77.55 ± 9.15	181.1 ± 6.20
	Total hombres (n = 58)	21.58 ± 2.05	75.43 ± 12.37	177.27 ± 6.28
Mujeres (n = 58)	Atletismo (n = 7)	20.25 ± 0.96	67.60 ± 12.8	168.0 ± 3.38
	Natación (n = 7)	21.43 ± 1.38	61.98 ± 7.76	164.1 ± 6.87
	Taekwondo (n = 6)	22.16 ± 1.60	62.55 ± 16.20	160.8 ± 4.96
	Baloncesto (n = 12)	21.33 ± 2.59	64.93 ± 11.10	166.9 ± 9.06
	Fútbol (n = 18)	21.33 ± 2.59	58.59 ± 9.42	159.7 ± 4.99
	Voleibol (n = 6)	21.67 ± 1.21	63.33 ± 6.12	166.7 ± 6.62

Sexo	Deporte	Edad (años)	Peso (kg)	Estatura (cm)
	Total mujeres (n = 56)	21.36 ± 1.72	63.16 ± 10.57	164.37 ± 5.98
	Total general (n = 114)	21.47 ± 1.88	69.30 ± 11.47	170.82 ± 6.13

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Estadística descriptiva ($M \pm DE$) de las variables de sueño en atletas universitarios ($n = 114$)

Deporte	Sexo	Latencia (min)	Eficiencia (%)	Tiempo en cama (min)	Tiempo sueño (min)	Tiempo despertar (min)	Despertares (unidades)	Duración Despertares (min)
Atletismo	Hombres	3.0 ± 3.2	84.6 ± 3.5	466.2 ± 26.4	355.3 ± 47.4	71.3 ± 34.1	22.5 ± 6.7	3.1 ± 1.2
	Mujeres	3.3 ± 1.8	82.6 ± 9.0	429.6 ± 32.6	392.6 ± 29.8	70.4 ± 17.0	23.8 ± 3.6	2.9 ± 0.4
Natación	Hombres	4.2 ± 4.5	87.6 ± 4.3	448.6 ± 36.7	338.6 ± 37.4	105.7 ± 37.2	28.7 ± 8.2	3.7 ± 0.8
	Mujeres	4.1 ± 2.1	75.6 ± 7.8	482.4 ± 37.3	419.1 ± 29.9	59.2 ± 24.1	21.3 ± 9.0	2.8 ± 0.6
Taekwondo	Hombres	5.0 ± 5.2	82.9 ± 6.8	450.5 ± 62.2	381.9 ± 51.4	63.8 ± 19.3	22.0 ± 3.6	2.8 ± 0.6
	Mujeres	4.6 ± 3.1	84.9 ± 4.6	467.8 ± 64.2	386.8 ± 51.9	76.3 ± 32.3	26.0 ± 8.5	3.0 ± 0.7
Baloncesto	Hombres	4.4 ± 3.2	77.1 ± 6.5	442.8 ± 42.6	338.7 ± 36.4	99.4 ± 30.4	25.7 ± 8.1	4.5 ± 1.2
	Mujeres	3.7 ± 2.5	86.1 ± 4.1	490.6 ± 62.5	421.8 ± 49.8	65.7 ± 26.5	22.4 ± 6.2	3.0 ± 0.7
Fútbol	Hombres	5.4 ± 4.2	76.1 ± 6.9	481.6 ± 50.1	371.3 ± 36.5	105.1 ± 34.9	29.1 ± 7.2	3.7 ± 0.9
	Mujeres	3.8 ± 3.1	85.9 ± 2.7	456.8 ± 60.8	391.4 ± 49.4	61.1 ± 15.9	23.0 ± 6.7	2.8 ± 0.4
Voleibol	Hombres	8.2 ± 8.7	82.1 ± 5.0	492.5 ± 63.1	405.6 ± 61.6	90.5 ± 33.7	26.2 ± 6.2	3.1 ± 0.6
	Mujeres	4.4 ± 3.1	85.8 ± 4.4	455.9 ± 35.9	392.5 ± 44.8	64.1 ± 21.9	20.4 ± 5.3	2.9 ± 0.6
General	Hombres	5.0 ± 4.8	81.7 ± 5.5	463.7 ± 46.9	365.2 ± 45.1	89.3 ± 31.6	25.7 ± 6.7	3.5 ± 0.9
	Mujeres	4.0 ± 2.6	83.5 ± 5.4	463.8 ± 48.9	400.7 ± 42.6	66.1 ± 23.0	22.8 ± 6.6	2.9 ± 0.6
	Total	4.5 ± 3.7	82.6 ± 5.5	463.8 ± 47.9	383.0 ± 43.9	77.7 ± 27.3	24.6 ± 6.6	3.2 ± 0.7

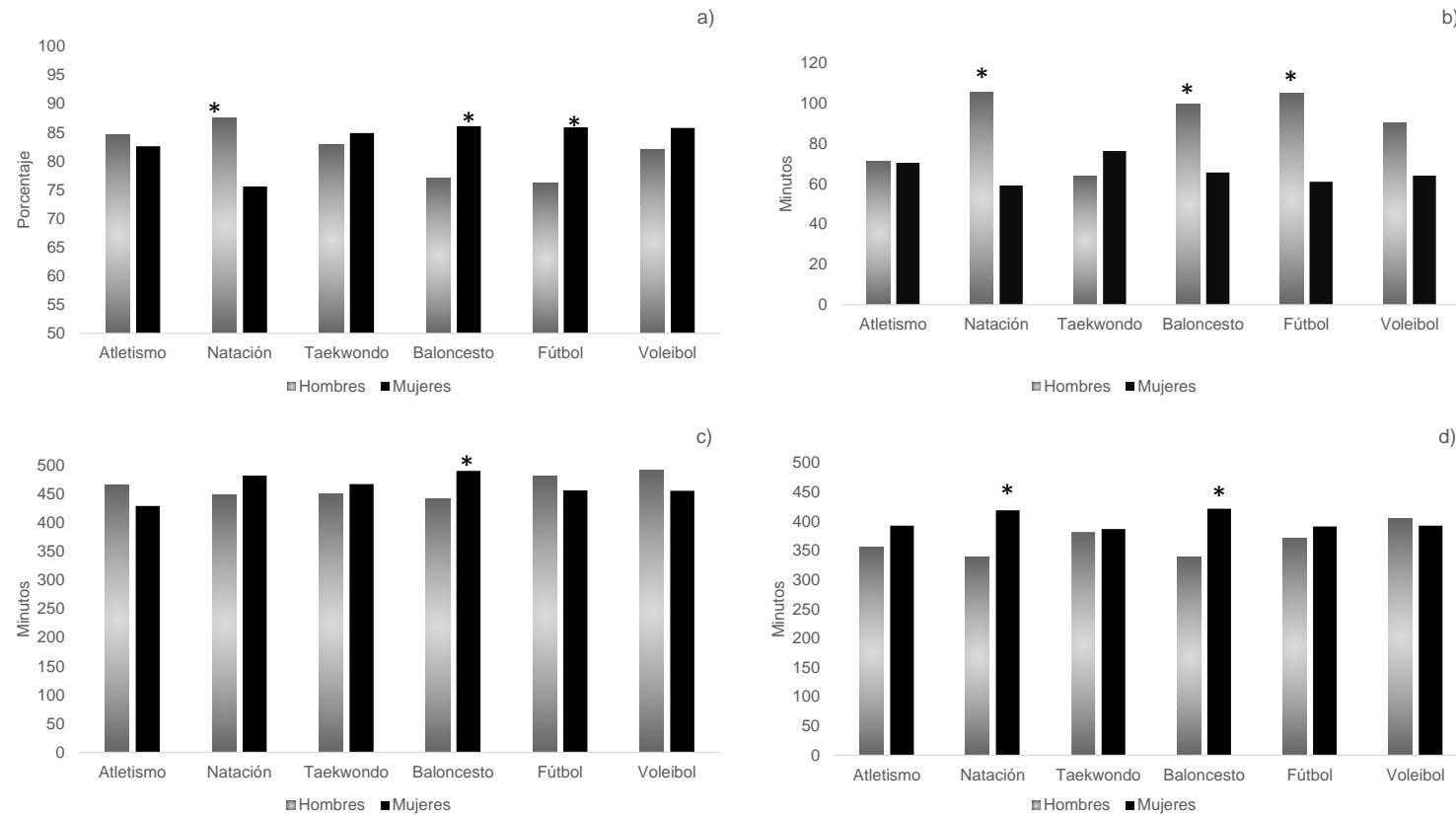
Fuente: elaboración propia.

El análisis estadístico inferencial determinó que la latencia de sueño no diferente según el sexo y el deporte practicado ($p = 0.82$). Se presentó una interacción entre el sexo del participante y el deporte practicado para la eficiencia de sueño ($p = 0.006$). El análisis de efectos simples mostró que existen diferencias en la eficiencia de sueño entre los hombres y las mujeres practicantes de natación, fútbol y baloncesto (tabla 2, $p < 0.05$).

El tiempo en despertar fue distinto según el sexo y el deporte practicado ($p = 0.016$). Los hombres que practican natación, baloncesto y fútbol permanecen una mayor cantidad de minutos durmiendo antes de despertarse por primera vez respecto a las mujeres que practican estas disciplinas (tabla 2, $p < 0.05$). Asimismo, los hombres practicantes de taekwondo mostraron un menor tiempo en despertar que los futbolistas (tabla 2, $p < 0.05$).

Existen diferencias en el tiempo en cama entre los sexos según el deporte practicado ($p = 0.048$). Las mujeres que practican baloncesto permanecen en cama una mayor cantidad de minutos que los hombres basquetbolistas (tabla 2, $p < 0.05$). El tiempo en que efectivamente permanecen en sueño también difiere según el sexo y el deporte practicado ($p = 0.006$). Hay diferencias entre hombres y mujeres que practican natación y baloncesto; también entre los hombres que practican voleibol respecto de los que practican natación y baloncesto (tabla 2, $p < 0.05$, figura 1).

Figura 1. Interacciones estadísticas entre el sexo y el deporte en las variables relacionadas al sueño. a) Eficiencia, b) Tiempo en despertar, c) Tiempo en cama, d) Tiempo durmiendo.



Nota: * refleja diferencias entre hombres y mujeres según el deporte practicado ($p < 0.05$).

Fuente: elaboración propia.

Al analizar la cantidad y la duración de los despertares, se encontró que el deporte practicado no tiene influencia en estas variables. Únicamente se identificó la presencia de una mayor cantidad de despertares según el sexo, en donde, en promedio, los varones presentan una mayor cantidad de despertares que las mujeres (25.71 ± 0.93 vs. 22.82 ± 1.08 , $p = 0.046$). De manera congruente, se observó una diferencia en la duración en los despertares según el sexo, siendo mayor la cantidad de minutos de estos despertares en los hombres respecto de las mujeres (3.41 ± 0.10 min. vs. 2.92 ± 0.12 min., $p = 0.002$).

Discusión

El presente estudio permitió caracterizar los patrones de sueño de hombres y mujeres deportistas universitarios practicantes de fútbol, baloncesto, voleibol, atletismo, natación y taekwondo. Los valores reportados son útiles para valorar los rasgos de sueño de poblaciones similares, quienes además de prepararse para rendir deportivamente, deben atender importantes responsabilidades académicas.

Según los resultados obtenidos, no se identifica algún indicio que sugiera que los patrones de sueño se vean afectados de alguna manera por las características del entrenamiento que requieren los distintos deportes. De esta manera, las variaciones en los patrones de sueño en el transcurso de un periodo de preparación podrían deberse a las modificaciones tanto en el volumen como en la intensidad de los regímenes de preparación a los que se ven sometidos los deportistas (Taylor et ál., 1997; Walsh et ál., 2019), y no a la orientación de los objetivos de entrenamiento sobre los que se realizan las adaptaciones.

En la eficiencia del sueño, el tiempo en despertar por primera vez, el tiempo en cama y dormidos, se presentaron diferencias entre hombres y

mujeres practicantes de natación, baloncesto y fútbol. Asimismo, en este estudio se observó, en general, un mejor perfil de sueño en las mujeres en comparación con el de los hombres. Este resultado coincide con los reportado por Leeder et ál. (2012), quienes concluyeron que las mujeres muestran una mejor eficiencia de sueño que los varones. Dichos resultados refuerzan la evidencia previa que sostiene la presencia de diferencias en los patrones de sueño entre hombres y mujeres, aunque las razones de estas discrepancias permanecen aún sin ser explicadas, y es probable que se deban a factores de índole social u hormonal (Carrier et ál., 2017; Ketema et ál., 2006; Mong y Cusmano, 2015).

La eficiencia de sueño registrada por los participantes, independientemente del deporte practicado, concuerda con los valores reportados en estudios anteriores, sugiriendo que los deportistas tienden a mostrar patrones de sueño menos eficientes que las personas que no practican deporte competitivo y que los atletas tienden a presentar problemas de sueño (Tuomilehto et ál., 2017; Leeder et ál., 2012; Sargent et ál., 2014; Walsh et ál., 2019).

Aunque debe considerarse que los monitores de actividad pueden subestimar la duración del sueño (Sargent et ál., 2016), llama la atención que el tiempo efectivo que los deportistas dormían independientemente del sexo y el deporte practicado (6.38 ± 0.73 horas), se encontrara por debajo de la recomendación de horas de sueño para personas con edades entre los 18 y 25 años (Walsh et ál., 2020).

Es fundamental lograr que los deportistas universitarios logren estructurar sus horarios para cumplir sus obligaciones académicas y deportivas sin reducir la cantidad de horas que duermen, ya que dormir una menor cantidad de horas incrementa la posibilidad de que los deportistas jóvenes se lesionen (Milewski et ál., 2014).

Al reconocer la importancia del sueño en el desempeño deportivo y la salud (Fullagar et ál., 2015; Halson, 2014b), la eficiencia y la cantidad de horas de sueño registradas deben llamar la atención del personal responsable del entrenamiento de los deportistas universitarios; esto con el objetivo de reforzar la comprensión de la importancia del sueño para el éxito deportivo y el bienestar de las personas, e incentivar hábitos saludables para mejorarlo.

Para futuras investigaciones se deberían describir y comparar los patrones de sueño durante diferentes etapas de la planificación del entrenamiento, con el propósito de determinar si las cargas de trabajo afectan positiva o negativamente los patrones de sueño de los deportistas.

Referencias

- ActiGraph. (2012). *ActiLife 6 User's Manual*.
<http://s3.amazonaws.com/actigraphcorp.com/wp-content/uploads/2018/02/22094126/GT3X-wGT3X-Device-Manual-110315.pdf>
- Ben Cheikh, R., Latiri, I., Dogui, M. y Ben Saad, H. (2016). Effects of one night sleep deprivation on selective attention and isometric force in adolescent karate athletes. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 57(6), 752-759.
<https://www.minervamedica.it/en/journals/sports-med-physical-fitness/article.php?cod=R40Y2017No6A0752>
- Carazo-Vargas, P. y Moncada-Jiménez, J. (2020). The association between sleep efficiency and physical performance in taekwondo university students. *Retos*, 37, 227-232. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.69860>
- Carrier, J., Sembad, K., Deurveilherd, S., Drogos, L., Lorda, C. y Sekerovick, Z. (2017). Sex differences in age-related changes in the sleep-wake cycle. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 47, 65-85. <https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2017.07.004>
- Chennaoui, M., Arnal, P. J., Sauvet, F. y Léger, D. (2015). Sleep and exercise: A reciprocal issue? *Sleep Medicine Reviews*, 20, 59-72.
<https://doi.org/10.1016/j.smrv.2014.06.008>

- Copenhaver, E. A. y Diamond, A. B. (2017). The value of sleep on athletic performance, injury, and recovery in the young athlete. *Pediatric annals*, 46(3), e106-e111. <https://doi.org/10.3928/19382359-20170221-01>
- Fullagar, H. H., Duffield, R., Skorski, S., Coutts, A. J., Julian, R. y Meyer, T. (2015). Sleep and Recovery in Team Sport: Current Sleep-Related Issues Facing Professional Team-Sport Athletes. *Int J Sports Physiol Perform*, 10(8), 950-957. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.2014-0565>
- Fullagar, H. H., Skorski, S., Duffield, R., Hammes, D., Coutts, A. J. y Meyer, T. (2015). Sleep and athletic performance: the effects of sleep loss on exercise performance, and physiological and cognitive responses to exercise. *Sports Med*, 45(2), 161-186. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0260-0>
- Gómez-González, B., Domínguez-Salazar, E., Hurtado-Alvarado, G., Esqueda-León, E., Santana-Miranda, R., Rojas-Zamorano, J. A. y Velázquez-Moctezuma, J. (2012). Role of sleep in the regulation of the immune system and the pituitary hormones. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1261(1), 97-106. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2012.06616.x>
- Halson, S.L. (2014a). Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, 44(Suppl 2), S139-S147. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>
- Halson, S.L. (2014b). Sleep in elite athletes and nutritional interventions to enhance sleep. *Sports Med*, 44 (Suppl 1), S13-23. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0147-0>
- Keramidas, M., Gedefors, M., Nilsson, L. O. y Eiken, O. (2018). Physiological and psychological determinants of whole-body endurance exercise following short-term sustained operations with partial sleep deprivation. *European Journal of Applied Physiology*, 118, 1373-1384. <https://doi.org/10.1007/s00421-018-3869-0>
- Ketema, P., Dugovic, C., Turek, F. y Laposky, A. (2006). Diurnal Sex Differences in the Sleep-Wake Cycle of Mice are Dependent on Gonadal Function. *Sleep*, 29(9), 1211-1223. <https://doi.org/10.1093/sleep/29.9.1211>
- Leeder, J., Glaister, M., Pizzoferro, K., Dawson, J. y Pedlar, C. (2012). Sleep duration and quality in elite athletes measured using wristwatch actigraphy. *Journal of Sports Sciences*, 30(6), 541-545. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.660188>

- Mah, C. D., Mah, K. E., Kezirian, E. J. y Dement, W. C. (2011). The effects of sleep extension on the athletic performance of collegiate basketball players. *Sleep*, 34(7), 943-950. <https://doi.org/10.5665/sleep.1132>
- Milewski, M., Skaggs, D., Bishop, G., Pace, J., Ibrahim, D., Wren, T. y Barzdukas, A. (2014). Chronic lack of sleep is associated with increased sports injuries in adolescent athletes. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 34(2), 129-133. <https://doi.org/10.1097/bpo.0000000000000151>
- Mong, J. y Cusmano, D. (2015). Sex differences in sleep: impact of biological sex and sex steroids. *Philosophical Transactions B Royal Society*, 371(1688), 1-9. <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0110>
- Peake, J. M., Neubauer, O., Walsh, N. P. y Simpson, R. J. (2016). Recovery of the immune system after exercise. *Journal of Applied Physiology*, 122 (5), 1077-1087. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00622.2016>
- Reeve, S., Sheaves, B. y Freeman, D. (2018). Sleep Disorders in Early Psychosis: Incidence, Severity, and Association with Clinical Symptoms. *Schizophrenia Bulletin*, 45(2), 287-295. <https://doi.org/10.1093/schbul/sby129>
- Saner, N. J., Lee, M. J. C., Pitchford, N. W., Kuang, J., Roach, G. D., Garnham, A., Stokes, T., Phillips, S., Bishop, J. y Bartlett, J. D. (2020). The effect of sleep restriction, with or without high- intensity interval exercise, on myofibrillar protein synthesis in healthy young men. *The Journal of physiology*, 598(8), 1523-1536. <https://doi.org/10.1113/jp278828>
- Sargent, C., Lastella, M., Halson, S. y Roach, G. (2014). The impact of training schedules on the sleep and fatigue of elite athletes. *Chronobiology International*, 31(10), 1160–1168. <https://doi.org/10.3109/07420528.2014.957306>
- Sargent, C., Lastella, M., Halson, S., y Roach, G. (2016). The validity of activity monitors for measuring sleep in elite athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19, 848–853. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.12.007>
- Schwartz, J. y Simon, R. (2015). Sleep extension improves serving accuracy: A study with college varsity tennis players. *Physiology & Behavior*, 151, 541–544. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.08.035>

- Simpson, N. S., Gibbs, E. L. y Matheson, G. O. (2017). Optimizing sleep to maximize performance: implications and recommendations for elite athletes. *Scand J Med Sci Sports*, 27(3), 266-274. <https://doi.org/10.1111/sms.12703>
- Skein, M., Duffield, R., Minett, G., Snape, A. y Murphy, A. (2013). The Effect of Overnight Sleep Deprivation After Competitive Rugby League Matches on Postmatch Physiological and Perceptual Recovery. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8, 556-564. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.8.5.556>
- Taylor, S., Rogers, G. y Driver, H. (1997). Effects of training volume on sleep, psychological, and selected physiological profiles of elite female swimmers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(5), 688-693. <https://doi.org/10.1097/00005768-199705000-00016>
- Tuomilehto, H., Vuorinen, V. P., Penttilä, E., Kivimäki, M., Vuorenmaa, M., Venojärvi, M., Airaksinen, O. y Pihlajamäki, J. (2017). Sleep of professional athletes: Underexploited potential to improve health and performance. *Journal of Sports Sciences*, 35(7), 704-710. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1184300>
- Van Der Werf, Y. D., Altena, E., Schoonheim, M. M., Sanz-Arigita, E. J., Vis, J. C., De Rijke, W. y Van Someren, E. J. W. (2009). Sleep benefits subsequent hippocampal functioning. *Nature Neuroscience*, 12(2), 122-123. <https://doi.org/10.1038/nn.2253>
- Vyazovskiy, V.V. (2015). Sleep, recovery, and metaregulation: explaining the benefits of sleep. *Nature and science of sleep*, 7, 171-184. <https://doi.org/10.2147/nss.s54036>
- Walsh, J., Sanders, D., Hamilton, D. y Walshe, I. (2019). Sleep profiles of elite swimmers during different training phases. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(3), 811-818. <https://doi.org/10.1519/jsc.oooooooooooooo2866>
- Walsh, N. P., Halson, S. L., Sargent, C., Roach, G. D., Nédélec, M., Gupta, L., Leeder, J., Fullagar, H. H., Coutts, A. J., Edwards, B. J., Pullinger, S. A., Robertson, C. M., Burniston, J. G., Lastella, M., Le Meur, Y., Hausswirth, C., Bender, A. M., Grandner, M. A. y Samuels, C. H. (2020). Sleep and the athlete: narrative review and 2021 expert consensus recommendations. *British Journal of Sports Medicine*, bjsports-2020-102025. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102025>

Watson, N.F., Badr, M.S., Belenky, G., Bliwise, D.L., Buxton, O.M., Kushida, C., Malhotra, M., Martin, J., Patel, S., Quan, S. y Tasali, E. (2015). Joint Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society on the Recommended Amount of Sleep for a Healthy Adult: Methodology and Discussion. *Sleep*, 38(8), 1161-1183. <https://doi.org/10.5665/sleep.4716>

Xu, W., Tan, C. C., Zou, J. J., Cao, X. P. y Tan, L. (2020). Sleep problems and risk of all-cause cognitive decline or dementia: an updated systematic review and meta-analysis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 91(3), 236-244. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2019-321896>

Zhang, Y., Ren, R., Lei, F., Zhou, J., Zhang, J., Wing, Y.-K., Sanford, L. D. y Tang, X. (2019). Worldwide and regional prevalence rates of co-occurrence of insomnia and insomnia symptoms with obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 45, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2019.01.004>

Lesões no joelho de atletas: período de destreinamento*

[Artículos]

*Lídia Gontijo Vieira***

*Maria Eliza Martins Ferreira****

*Anderson M. Cruz*****

Recebido: 23 de agosto de 2019

Aceito: 5 de outubro de 2020

Para citar:

Gontijo, L., Martins, M., Pereira, P. e Cruz, A. (2020). Lesões articulares e ligamentares no joelho de atletas relacionadas ao período de destreinamento. *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 11(1).
<https://doi.org/10.15332/2422474X.6470>



Resumo

As lesões de joelho são comuns em atletas, e a reincidência após a ocorrência da primeira lesão também acontece na maioria dos casos. Assim, é crescente o número de estudos a esse respeito, porém há poucos

* Artigo de revisão. Não houve financiamento para a pesquisa. Estudo vinculado ao Grupo de Estudos de Bioquímica, Fisiologia e Saúde da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Brasil.

** Graduanda de Educação Física na Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Brasil. Correio eletrônico: lidagontijovieira85@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7703-5514>

*** Graduanda de Educação Física na Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Brasil. Correio eletrônico: eliza.martinsferreira@hotmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7816-2304>

**** Professor doutor da Escola de Formação de Professores e Humanidades na Pontifícia Universidade Católica de Goiás e na Universidade Estadual de Goiás, Goiânia, Brasil. Correio eletrônico: miquelcruz@pucgoias.edu.br; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8116-6904>

estudos que interligam esse assunto e suas consequências ao período de destreino, mesmo sabendo que esse período pode proporcionar grandes perdas. Para identificar esses fatores de risco, foi realizada uma revisão bibliográfica nas bases PubMed e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, usando a estratégia de busca PICOT. Dos 354 artigos identificados, 12 artigos atenderam aos critérios e foram analisados na íntegra, considerando a hipótese de correlação entre as lesões de joelho e o destreino. A partir disso, conclui-se que é necessário elaborar um protocolo de destreinamento prolongado para prevenir a síndrome de retirada e promover a manutenção da saúde dos atletas, principalmente daqueles que sofreram lesões de joelho. Por fim, sugerem-se ulteriores pesquisas sobre o tema para a confirmação da correlação.

Palavras-chave: atletas, saúde, destreinamento, lesões de joelho.

Lesiones de rodilla en deportistas: período de desentrenamiento

Resumen

Las lesiones de rodilla son comunes en los atletas y la recurrencia después de la primera lesión ocurre también en la mayoría de casos. Por tanto, el número de estudios sobre este tema va en aumento, pero son pocos los estudios que relacionen el tema y sus consecuencias con el período de desentrenamiento, aunque este período puede traer grandes pérdidas. Para identificar estos factores de riesgo se realizó una revisión bibliográfica en las bases de datos PubMed y la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior, utilizando la estrategia de búsqueda PICOT. De los 354 artículos identificados, 12 cumplieron los criterios y fueron analizados en su totalidad, considerando la hipótesis de una correlación entre lesiones de rodilla y desentrenamiento. De ahí, se concluyó que es necesario elaborar un protocolo de desentrenamiento prolongado para prevenir el síndrome de abstinencia y promover el

mantenimiento de la salud de los deportistas, especialmente los que han sufrido lesiones de rodilla. Finalmente, se sugiere una mayor investigación sobre el tema para confirmar la correlación.

Palabras clave: deportista, salud, desentrenamiento y lesiones de rodilla.

Knee injuries in athletes: detraining period

Abstract

Knee injuries are common in athletes and recurrence after the first injury also occurs in most cases. Therefore, the number of studies on this topic is increasing, but there are few studies that relate the subject and its consequences to the detraining period, although this period can bring great losses. In order to identify these risk factors, a bibliographic review was carried out in the databases PubMed and the Coordination for the Improvement of Higher Level Personnel, using the PICOT search strategy. Of the 354 articles identified, 12 met the criteria and were analyzed in their entirety, considering the hypothesis of a correlation between knee injuries and detraining. From this, it was concluded that it is necessary to develop a protocol for extended detraining to prevent withdrawal syndrome and promote the health maintenance in athletes, especially those who have suffered knee injuries. Finally, further research on the subject is suggested to confirm the correlation.

Keywords: athlete, health, detraining and knee injuries.

Introdução

Sportverletz (1999), por meio de análises realizadas durante 25 anos de atendimento ambulatorial ortopédico-traumatológico esportivo, afirma que aproximadamente 33% de todas as lesões esportivas são direcionadas ao joelho, das quais a lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) é a mais comum entre os atletas (Wright e Splinter, 2008).

As lesões no joelho, em particular as lesões do LCA, têm uma taxa mais alta nas seguintes modalidades: futebol, futebol de salão, futebol australiano, esqui, alpino, handebol, luta livre, rugby e basquete.

Cabe salientar ainda que a proporção de lesões no LCA é maior em mulheres atletas, especialmente no basquete, no futebol e no handebol (Prodromos *et al.*, 2007).

Griffin *et al.* (2000) expõem que a recorrência de lesões no LCA em mulheres relaciona-se com o tamanho do ligamento, ao alinhamento dos membros, à força muscular, aos padrões de ativação e possivelmente ao tamanho do entalhe intercondilar. O resultado da pesquisa apresenta os seguintes dados: 30% das lesões são ocasionadas por impacto direto no joelho e 70% são caracterizadas por lesões sem contato.

Naraghi e White (2016) identificaram um padrão de lesões ligamentares ocorridas em atletas, podendo ser elas lágrimas meniscais, lesões de ligamento cruzado posterior (LCP), lesões póstero-laterais de canto (PLC), lesões do ligamento colateral medial (LCM) e do canto póstero-medial (CPM).

As lágrimas meniscais¹, quando observadas nos atletas, encontram-se de maneira isolada ou em conjunto com lesões ligamentares (Naraghi e White, 2016). Com isso, as rupturas do LCA se relacionam com as rupturas da raiz posterior dos meniscos (SMET *et al.*, 2009). Já as lesões de LCP, quando encontradas, caracterizam-se como lesões multiligamentares e/ou isoladas ocasionadas por hiperflexão (Harner e Hoher, 1998), sendo esta uma restrição secundária à rotação externa da tibia.

¹ Lágrimas meniscais são uma extrusão meniscal, edema na medula óssea subcondral adjacente, perda da cartilagem adjacente, edema perimeniscal e formação de cisto (Morrison e Major 2015).

Além disso, o PLC se assemelha com o LCP. São lesões ocasionadas por rotação externa em hiperextensão ou flexão, resultando em rupturas no joelho (Naraghi e White, 2016). Dessa forma, as lesões que remetem ao PLC passam muito despercebidas, sendo elas muitas vezes interligadas a outras lesões multiligamentares (Laprade *et al.*, 2007).

No mais, as lesões de LCM são consideradas entre as lesões mais comuns do joelho (Bollen, 2000). As lesões definidas como CPM estendem-se ao aspecto posterior do LCM, superficial ao aspecto do LCP, sendo o CPM um dos estabilizadores estáticos dinâmicos. Conclui-se que as lesões do LCM são mais comuns em atletas no momento das atividades esportivas, quando o joelho está flexionado. (Naraghi e White, 2016).

Mujika e Padilha (2000) apresentam o destreino como o momento de interrupção do treinamento, podendo ocasionar a perda parcial e/ou completa das adaptações fisiológicas adquiridas durante a performance de treino. Pode-se descrever também como um intervalo de inatividade.

Se, por um lado, os exercícios físicos estimulam benefícios morfológicos, fisiológicos e funcionais, por outro, o tempo necessário para que eles sejam mantidos após a interrupção do treinamento é ainda incerto. As perdas induzidas pela pausa no treinamento variam quantitativa e qualitativamente de acordo com o tempo de destreinamento (Michelin *et al.*, 2008; Oliveira *et al.*, 2009).

A investigação de Fatouros *et al.* (2004) evidencia que o treinamento pode atenuar o estresse oxidativo induzido pelo exercício em indivíduos mais velhos, aumentando a defesa antioxidante. Além disso, observou-se a redução no conteúdo de gordura corporal, o aumento da capacidade de defesa contra espécies reativas de oxigênio e nitrogênio, e melhor captação de VO₂, o que sugere que o exercício sistemático ofereça um mecanismo de proteção contra danos oxidativos e uma melhora no

desempenho funcional (Baggish *et al.*, 2008). No entanto, é provável que a interrupção do treinamento reverta todas essas adaptações induzidas pelo treinamento, bem como as respostas ao estresse oxidativo e ao *status* antioxidante. Esse princípio, conhecido também como “princípio da reversibilidade”, é o princípio do destreinamento, em que os benefícios adquiridos com o treinamento físico (princípio da adaptação) quando são suspensos ou reduzidos são seguidos por um reajustamento, conforme a diminuição do estímulo (Oliveira *et al.*, 2009; Coyle, 1994; Ruzicic *et al.*, 2016).

E, como atletas frequentemente passam por fases de interrupção do processo de treinamento devido a doenças, lesões, férias pós-temporada ou aposentadorias, em decorrência delas, haverá também perdas fisiológicas e metabólicas, conforme descrito acima (Oliveira *et al.*, 2009).

O destreinamento provoca também perdas das adaptações cardiovasculares e metabólicas. No treinamento resistido de longa duração, essa reversibilidade causa prejuízos no desempenho do atleta, o qual não consegue manter um exercício físico por um tempo prolongado e em uma maior intensidade. Essas reduções de desempenho já podem ocorrer a partir da primeira semana de destreino (Coyle, 1994; Fox *et al.*, 1991; Evangelista e Brum, 1999).

Assim, o propósito deste artigo de revisão é analisar se a recorrência de lesões articulares e ligamentares no joelho está relacionada ao destreinamento ou se essas lesões podem causar mais complicações nesse período.

Metodología

Trata-se de uma revisão de literatura na qual se utilizaram somente artigos, por meio da estratégia definida para a busca PICOT, em que P é

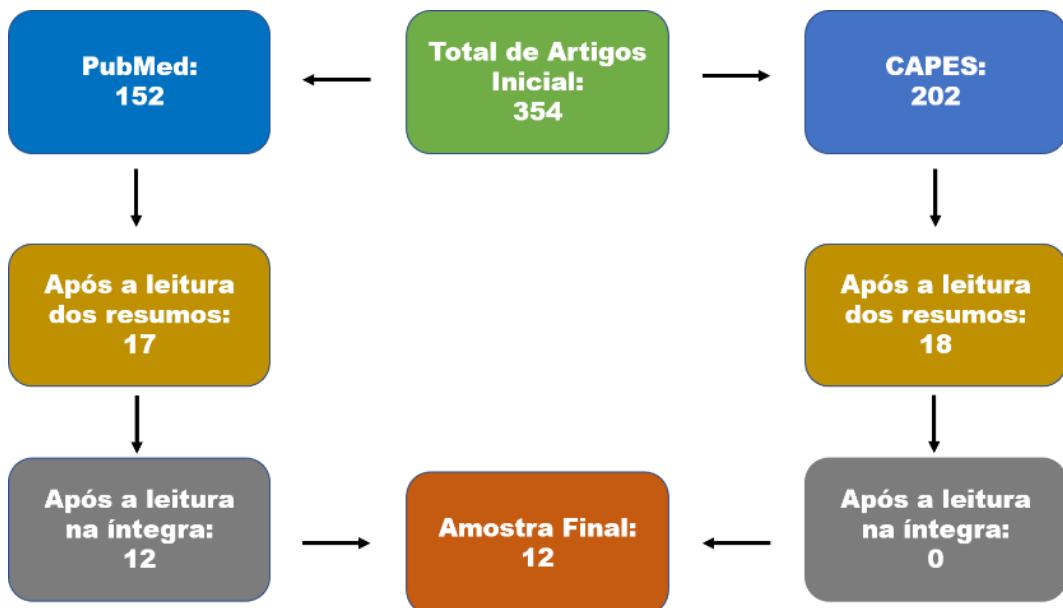
paciente (os atletas), I é intervenção (lesões de joelho), C é comparador (destreino), O é desfecho (não utilizado) T é tempo (cinco anos).

As bases escolhidas para efetuar a busca do material foram PubMed e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Foram utilizadas as seguintes palavras em inglês: *retirement athletic injuries*, *knee injuries* e *destraining*. Todos os artigos deveriam ter sido escritos de 2014 a 2019.

O material encontrado inicialmente foi constituído por 354 artigos. Após a leitura dos resumos, foram descartados os artigos que não focavam em lesões de joelho ou não falavam de atletas, o que levou a um total de 35 artigos. A partir da leitura na íntegra dos artigos selecionados, 23 foram descartados, restando 12 artigos na amostra final, conforme a figura 1 e a tabela 1.

Após concluir a análise dos artigos, os resultados foram descritos e, em seguida, foi elaborada a hipótese de correlação entre as lesões no joelho de atletas e o destreino.

Figura 1. Amostra final.



Fonte: elaboração própria.

Tabela 1. Artigos analisados

Autor	Título	Data
Aravindh, P. <i>et al.</i>	Association of Compartmental Bone Bruise Distribution with Concomitant Intra-articular and Extra-articular Injuries in Acute Anterior Cruciate Ligament Tears After Noncontact Sports Trauma	2018
Awwad, G. E. H. <i>et al.</i>	An Analysis of Knee Injuries in Rugby League: The Experience at the Newcastle Knights Professional Rugby League Team	2019
Bonar, J. <i>et al.</i>	Diferenciando o tumor de células gigantes do osso da síndrome femoropatelar: um estudo de caso	2016
Geblein, M. <i>et al.</i>	How dangerous is American football in the German amateur sector?	2020
Giacomo, L. M. <i>et al.</i>	Management of Cyclops Syndrome: A case report	2016
John, R. <i>et al.</i>	Epidemiological Profile of Sports-Related Knee Injuries in Northern India: An Observational Study at a Tertiary Care Centre	2016
Joseph, C., Naughton, G. e Antcliff.	Australian netball injuries in 2016: An overview of insurance data	2019
Lutter, C. <i>et al.</i>	Mecanismos de Lesões Agudas de Joelho em Atletas de Bouldering e Escalada	2020

Autor	Título	Data
Morrison, W. B. e Major N.	O joelho	2015
Naraghi, A. e White, L.	Imagen de lesões esportivas de ligamentos do joelho e meniscos	2016
Somanathan, A., Tandon, A. e Yang, L. W.	Review of magnetic resonance imaging features of complications after anterior cruciate ligament reconstruction	2019
Vries, A. J. <i>et al.</i>	The impact of patellar tendinopathy on sports and work performance impactive athletes	2017

Fonte: elaboração própria.

Resultados

Bonar *et al.* (2016), no artigo “Diferenciando o tumor de células gigantes do osso da síndrome fêmoropatelar: um estudo de caso”, apresentam um estudo de caso em que uma atleta de futebol recreativo foi diagnosticada com dor mecânica no joelho e submetida a tratamento. Ela relatava que essa condição havia começado há aproximadamente cinco anos e a atribuía ao futebol, mas, após outras avaliações e seu afastamento do esporte, descobriu-se um tumor benigno no joelho altamente agressivo. Partindo desse pressuposto, os autores destacam, no seu trabalho, como as lesões esportivas podem mascarar outras doenças. Esse caso ilustra a importância de uma reavaliação completa, levando em consideração as variáveis que fogem do bem-estar e o acompanhamento das reclamações autolimitantes persistentes. Portanto, um alto nível de suspeita em populações atléticas ou ativas deve ser exercido precocemente, a fim de evitar atrasos no diagnóstico e acelerar a recuperação.

No artigo de Aravindh *et al.* (2018), foram analisados 703 procedimentos de reconstrução do LCA, utilizando como critérios de inclusão a ressonância magnética, duas lesões sofridas durante atividades esportivas e três mecanismos de lesão. Após a análise, conclui-se que as lesões de joelho eram frequentes durante o futebol, o basquete, o netball, o frisbee, o

rugby, o badminton e o vôlei. O estudo levantou a hipótese de que a prevalência de lesões intra e extra-articulares estaria significativamente associada a um aumento no comprometimento da contusão óssea do compartimento lateral sozinho para os compartimentos medial e lateral do joelho. O resultado do estudo demonstrou que a distribuição compartimental de hematomas ósseos está associada a lesões intra e extra-articulares concomitantes

Para Giacomo e colaboradores (2016), a lesão do LCA é uma lesão atlética comum e uma das condições mais comumente tratadas no joelho. Esta lesão pode levar à síndrome do ciclope²², por isso os autores apresentam um relato de caso, no qual apresentam um atleta masculino de 25 anos que apresentou dor na face anterior do joelho direito e incapacidade de realizar a extensão total da articulação do joelho. Esse indivíduo tinha, no seu histórico, uma cirurgia de reconstrução do LCA feita há sete anos. O programa pós-operatório da primeira reconstrução foi padrão e, quando ele se recuperou, retornou às atividades diárias e à prática esportiva, mas, após o período citado, foi diagnosticado com síndrome do ciclope. Os autores enfatizam que essa síndrome deve ser considerada no diagnóstico diferencial em pacientes com perda de extensão do joelho, após a reconstrução do LCA.

No artigo de John *et al.* (2016), “Perfil epidemiológico de lesões no joelho relacionadas ao esporte no norte da Índia”, os autores desenvolveram um estudo observacional feito em um centro de atendimento terciário, com o objetivo de analisar a frequência de diferentes lesões no joelho em vários esportes no cenário indiano e avaliar os fatores que podem afetar o retorno ao esporte. Concluíram que o futebol foi o esporte em que mais atletas

²² Síndrome de ciclope é uma restrição da extensão do joelho que ocorre devido a um enxerto mal localizado, má remoção dos tecidos mortos ou até mesmo um trauma tecidual após a reconstituição cirúrgica de LCA (Giacomo *et al.*, 2016).

apresentaram lesões de joelho, chegando a 30,6% das lesões. A lesão mais comum foi a de LCA; em segundo lugar, foi a lesão meniscal lateral e medial.

Foi analisado também o estudo de Vries *et al.* (2017) sobre o impacto da tendinopatia patelar no esporte e no desempenho de outros trabalhos em atletas ativos. Os autores estudaram atletas com tendinopatia patelar que relatavam o impacto negativo substancial no desempenho esportivo, na capacidade de trabalho e na produtividade. O estudo foi feito com 77 participantes, dos quais 42 atletas foram classificados com baixo desempenho esportivo. No estudo, concluiu-se que a baixa performance estava relacionada com a lesão esportiva de tendinopatia patelar. Além disso, 28 atletas relataram que também no seu cotidiano as lesões de joelho prejudicavam muito a produtividade das suas vidas diária e em outros trabalhos.

Somanathan *et al.* (2019) tinham como objetivo analisar as complicações após a reconstrução do LCA, se esta realmente restaurava a função do joelho de modo que ficasse idêntica à do ligamento nativo e se impediria danos irreversíveis de longo prazo. Os autores concluíram que essas reconstruções são propensas a falhas mecânicas e estão associadas ao aumento da sinovite e osteólise. Entre quatro e oito meses após a cirurgia de reconstrução, os enxertos sofrem revascularização e apresentam sinal intermediário; após 12 meses, os enxertos passam por “ligamentização”, resultando em um sinal semelhante ao LCA nativo, embora isso às vezes leve até 24 meses.

Os autores supracitados mostram que as complicações após a reconstrução do LCA podem ser categorizadas em dois grupos, um de joelho frouxo e instável, podendo haver a ruptura secundária do enxerto, e outro grupo que tem como principal sintoma a diminuição da amplitude de

movimento, que pode ser resultado do impacto do enxerto e da artrofibrose localizada ou difusa.

O artigo de Naraghi e White (2016) é uma revisão de imagens que mostram os padrões de lesões ligamentares ocorridas em atletas, sendo que as mais comuns analisadas pelos autores foram: as lágrimas meniscais, LCP, PLC, LCM e do CPM. A partir das análises eles enfatizaram que as lesões que acontecem no ligamento cruzado posterior, por serem incomuns e isoladas, acabam sendo menosprezadas. Dessa maneira, há um retorno antecipado do atleta para o jogo, o que pode causar recorrências e problemas futuros.

O artigo de revisão de Morrison e Major (2015), intitulado de “O joelho”, apresenta alguns tipos de lesões de joelho originadas por modalidade desportiva. Os autores expõem que a lesão de LCA é a mais comum entre os atletas. Alertam também que há grande variedade de patologias no joelho e que novas condições continuam a ser descritas, enquanto as condições das patologias estabelecidas também evoluem. Por isso, a grande necessidade de mais estudos para a adequação de diagnósticos.

Lutter *et al.* (2020) apresentam os mecanismos de lesões agudas de joelho em atletas de *bouldering* e escaladas, por meio de um estudo de caso que analisa as lesões pertinentes em atletas escaladores competitivos e não competitivos. Os pacientes tinham lesões agudas no joelho referente a escaladas ou pedregulho e de quedas no chão. O principal dano estrutural no joelho foi uma lesão meniscal medial, que foi o principal diagnóstico em 28,6% de todas as lesões, essas lesões foram causadas na maioria das vezes pelas posições de degrau alto, queda de joelho e gancho no calcanhar. Lesões do LCA combinadas com ligamento colateral medial e lesões meniscais mediais foram detectados em 9,1% e lágrimas isoladas do LCA ou lágrimas parciais do LCA, em 2,6%.

No estudo de Geblein *et al.* (2020), verificou-se que a maioria das lesões ocorreu no treinamento e 27,3% de todas as lesões se referiam a lesões no joelho. O futebol americano é um esporte altamente propício a lesões, e as articulações do joelho são sempre as mais afetadas, por isso foi recomendado aos atletas que tivessem um acompanhamento médico contínuo e estreito, com intuito de reduzir essas taxas de lesões.

O artigo de Joseph *et al.* (2019) sobre lesões em atletas australianos de netball mostra que 42% (509 de 1000 casos analisados) da amostra apresenta atletas com lesões no joelho.

Por fim, Awwad *et al.* (2019), na análise das lesões de joelho na liga de rugby, tiveram o intuito de analisar os mecanismos dessas lesões, as intervenções necessárias e o tempo de recuperação, comparando-os com dados semelhantes da literatura. Foi observado que a maioria dos jogadores no estudo sofreu uma lesão no joelho, com uma incidência de 616,7 lesões por 1000 jogadores, sendo que o tempo médio levado para o retorno aos treinos de todas as lesões foi de três semanas, mas as lesões do LCA foram responsáveis por um retorno mais demorado. Um dos jogadores que sofreu uma lesão no LCA voltou a jogar na liga de rugby da primeira série, após sua ruptura inicial, mas ainda estava em reabilitação e, por isso, houve uma ruptura do enxerto. As lágrimas meniscais também fizeram com que os jogadores perdessem mais tempo para retornar aos jogos (mediana de 236 dias).

Os mesmos autores observaram que houve 73 novas lesões durante o tempo do estudo e 16 foram recorrentes e um dos jogadores sofreu uma ruptura do enxerto do LCA após dois anos da reconstrução inicial. O resultado do estudo foi que a maioria das lesões foram adquiridas durante o treinamento e algumas lesões se assemelham com lesões que ocorrem comumente em outras modalidades.

De acordo com os resultados apresentados, nota-se que lesões de joelho são comuns em atletas de variadas modalidades e há grande reincidência após a ocorrência da primeira lesão. No entanto, a literatura que correlaciona essas lesões com os períodos de destreino são escassas, o que dificultou e limitou a presente pesquisa; por isso, ao fazer a análise dos resultados encontrados, foi levantada a hipótese de correlação entre lesões no joelho de atletas e destreino.

Awwad *et al.* (2019) e Aravindh *et al.* (2018) afirmam que as recorrências de lesões são constantes, por exemplo, o caso do jogador que sofreu uma lesão no LCA e voltou a jogar na liga de rugby, mesmo ainda estando em reabilitação, e subsequentemente sofreu uma ruptura do enxerto. Há a hipótese de que as perdas ocasionadas pelo período de destreinamento após a primeira cirurgia de reconstituição do LCA possam corroborar para que o atleta seja acometido por essas recorrências, caso não haja um retorno pensado e programado à atividade de treinamento, pois esse período de destreinamento leva à perda parcial ou completa dos ajustamentos anatômicos, fisiológicos e das adaptações cardiovasculares e metabólicas adquiridos no treinamento físico (Michelin *et al.*, 2008; Oliveira *et al.*, 2009; Pedlar *et al.*, 2018; Pelliccia *et al.*, 2002; Maron, 1993; Chi *et al.*, 1983).

Vries *et al.* (2017) relatam que essas lesões e recorrências podem causar dificuldades na vida cotidiana desses atletas, o que é confirmado no estudo apresentado por Oliveira *et al.* (2009) em que o objetivo era avaliar os efeitos de 40 dias de destreinamento sobre variáveis de força máxima, força explosiva e velocidade, em jovens atletas de handebol do sexo feminino.

As atletas foram avaliadas 48h a partir do último jogo do ano e reavaliadas após 40 dias (período de destreinamento). Os resultados entre o período

de treinamento e o período de destreinamento no teste de corrida de 20m, foi um aumento significativo no tempo necessário para completar os 20m, além disso houve uma grande redução na força máxima do agachamento. Essas perdas de força máxima e adaptações cardiovasculares, e as consequências prejudiciais causadas por lesões no joelho podem aumentar o desconforto apresentado por Vries *et al.* (2017).

Conforme também foi relatado no estudo de Somanathan *et al.* (2019) como consequência da reconstrução do LCA, o atleta pode ficar com o joelho frouxo e instável, podendo causar a ruptura do enxerto feito na reconstrução. Pode haver também uma diminuição da amplitude de movimento, que pode ser resultado do impacto do enxerto e da artrofibrose localizada ou difusa. Essas lesões atléticas são muito comuns, sendo uma das condições mais tratadas do joelho, e podem levar à síndrome do ciclope, mesmo após anos da reconstrução (Giacomo *et al.*, 2016; Morrison e Major, 2015 ; Balcarek *et al.*, 2008; Noailles *et al.*, 2019; Delaloye *et al.*, 2020). Essas consequências podem causar também um tipo de osteoartrite articular, que ocorre quando o tecido flexível nas extremidades dos ossos do joelho se desgasta, isso é particularmente importante, pois lesões anteriores no joelho são um precursor bem-reconhecido da osteoartrite articular e existe uma forte possibilidade de que uma incidência crescente de lesões esportivas resulte em uma carga futura cada vez maior de osteoartrite articular, após a aposentadoria desses atletas (Finch *et al.*, 2015; Bennell *et al.*, 2012; Lohmander *et al.*, 2007).

Em atletas, há também um risco aumento de osteoartrite articular, segundo os autores supracitados, devido ao estresse biomecânico repetido e aos osteófitos apresentados nas radiografias, que muitas vezes não são considerados um achado deletério, mas representam um esforço que o

atleta faz para estabilizar as articulações. Por isso, atletas que se submetem a cirurgias de joelho e que ainda não se recuperaram das adaptações fisiomorfológicas do período de destreino devem retornar desse período de forma passiva e reabilitadora, pois, caso não ocorra correta cicatrização das articulações, ligamentos e tendões, haverá um risco aumentado de que no futuro se desenvolva osteoartrite articular (Saxon *et al.*, 1999).

Essas comorbidades causadas por lesões esportivas podem levar também a um destreino forçado, que inclui absenteísmo, perda de produtividade, aposentadoria precoce e morte prematura. Além disso, a osteoartrite articular é um preditor independente do aumento do risco de doenças cardiovasculares pelo qual as pessoas submetidas a correções articulares têm 26% mais chances de apresentar doenças cardiovasculares do que as pessoas sem osteoartrite articular (Finch *et al.*, 2015; Roos, 2005; Rahman, 2013).

A osteoartrite articular está associada também a uma redução nas atividades físicas, nas atividades diárias e principalmente na qualidade de vida, o que contribui diretamente para a redução da produtividade devido ao aumento das taxas de absenteísmo e presenteísmo, à função física deficiente e à fadiga secundária a distúrbios do sono (Finch *et al.*, 2015).

Estudos nos quais foram avaliados o impacto do destreinamento, originado pela fase de transição, na antropometria e no desempenho de atletas de pentatlon moderno e natação, encontraram-se diferença significativa na massa corporal total e nas dobras cutâneas, e alterações consideráveis na função muscular do tronco, no equilíbrio e no desempenho, no período de 25 a 45 de destreino (Fonseca *et al.*, 2014; Sedaghati *et al.*, 2018).

Os estudos do resultado apresentados também mostraram que as lesões no joelho acontecem em grandes escalas nos esportes como futebol, futebol

americano, handbol, ruby e vôlei, mas estão presentes em esportes menos conhecidos como no netball, no bouldering e nas escaladas (Aravindh *et al.*, 2018; Joseph *et al.*, 2019.; Geblein *et al.*, 2020; Lutter *et al.*, 2020), e que essas lesões muitas vezes são reincidentes, logo esses atletas são candidatos a terem osteoartrite articular.

Nesse sentido, deve ser feita uma transição planejada entre o período de treino e o de destreino, ocasionado pelas lesões do joelho, para que haja a recuperação completa do estado psíquico-funcional do atleta, com total ou parcial redução das cargas de treinamento. Isso levaria a um processo de destreinamento responsável, o qual diminuiria as perdas apresentadas e preveniria novas lesões (Fonseca *et al.*, 2014).

Alguns estudos comprovam que, quando se combinam cargas altas de treinamento resistido com treinamento de intensidade aeróbica mais baixo, há um maior ganho de força, e as perdas descritas que ocorrem após duas a quatro semanas de destreinamento é menor (Sousa *et al.*, 2009; Joo, 2018). A redução gradual de dias de treinamento, intensidade e volume também pode ser uma estratégia para minimizar as perdas nesse período (Hickson e Rosenkoetter, 1981; Shepley *et al.* 1985; Gibala *et al.*, 1994).

Há relatos ainda de condições que foram diagnosticadas erroneamente ou após longos períodos (entre cinco e sete anos), quando os atletas já estavam aposentados (destreino), já que o esporte e a recorrência de lesões mascaravam a real patologia (Bonar *et al.*, 2016; Morrison e Major 2015). Portanto, é importante que sejam realizados mais estudos da relação entre lesões sofridas no período de grande atividade e destreinamento, pois há grande variedade de patologias no joelho. Além disso, novas condições continuam a ser apresentadas, enquanto as condições das que já estão estabelecidas evoluem (Morrison e Major, 2015).

Conclusões

Deverá ser planejada uma forma correta de se fazer o destreinamento prolongado após o encerramento da carreira esportiva, não somente com a finalidade de evitar a síndrome da retirada mas também de manter a saúde dos atletas, principalmente dos que sofreram lesões de joelho, o que contribuiria para melhorar a qualidade de vida desses atletas na sua vida cotidiana.

Sugere-se que novos estudos sejam feitos com o tema apresentado nesta revisão a fim de buscar uma melhor compreensão das consequências das lesões sofridas por atletas e do período de destreino, para que este seja feito de forma mais responsiva.

Referências

- Aravindh, P., Wu, T., Chan C. X., Wong K. L. e Krishna L. (2018). Association of compartmental bone bruise distribution with concomitant intra-articular and extra-articular injuries in acute anterior cruciate ligament tears after noncontact sports trauma. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 6(4), 1- 9.
<https://doi.org/10.1177/2325967118767625>
- Awwad, G. E. H., Coleman, J. H., Dunkley C. J. e Dewar D. C. (2019). An analysis of knee injuries in Rugby League: The experience at the Newcastle Knights Professional Rugby League Team. *Sports Med – Open*, 5, 33-1-7.
<https://doi.org/10.1186/s40798-019-0206-z>
- Baggish, A. L., Wang, F., Weiner, R. B., Elinoff, J. M., Tournoux, F., Boland, A., Picard, M. H., Hutter, A. M., Jr e Wood, M. J. (2008). Training-specific changes in cardiac structure and function: A prospective and longitudinal assessment of competitive athletes. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 104(4), 1121-1128.
<https://doi.org/10.1152/japplphysiol.01170.2007>
- Balcarek, P., Sawallich, T., Losch, A., Stürmer, K. M. e Frosch, K. H. (2008). Delayed cyclops syndrome: Symptomatic extension block four years after anterior cruciate ligament reconstruction. *Acta orthopaedica Belgica*, 74(2), 261-265.

- Bennell, K., Hunter, D. J. e Vicenzino, B. (2012). Long-term effects of sport: Preventing and managing OA in the athlete. *Nature reviews. Rheumatology*, 8(12), 747-752. <https://doi.org/10.1038/nrrheum.2012.119>
- Bollen, S. (2000). Epidemiologia das Lesões no Joelho: diagnóstico e triagem. *Br J Sports Med*, 34(3), 227-228. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsm.34.3.227-a>
- Bonar, J., Carr, S. C., de Carvalho, D. e Wunder, J. S. (2016). Differentiating giant cell tumor of bone from patellofemoral syndrome: A case study. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 60(1), 57-65. <https://europepmc.org/article/med/27069267>
- Chi, M. M., Hintz, C. S., Coyle, E. F., Martin, W. H., Ivy, J. L., Nemeth, P. M., Holloszy, J. O. e Lowry, O. H. (1983). Effects of detraining on enzymes of energy metabolism in individual human muscle fibers. *The American journal of physiology*, 244(3), C276-C287. <https://doi.org/10.1152/ajpcell.1983.244.3.C276>
- Coyle, E. F. (1994). Destreinamento e retenção das adaptações induzidas pelo treinamento. Em *American College of Sport Medicine. Prova de esforço e prescrição de exercício* (pp. 80-86). Revinter.
- Delaloye, J. R., Murar, J., Vieira, T. D., Franck, F., Pioger, C., Helfer, L., Saithna, A. e Sonnery-Cottet, B. (2020). Knee extension deficit in the early postoperative period predisposes to cyclops syndrome after anterior cruciate ligament reconstruction: A risk factor analysis in 3633 patients from the SANTI study group database. *The American journal of sports medicine*, 48(3), 565-572. <https://doi.org/10.1177/0363546519897064>
- Evangelista, F. S. A. e Brum, P. C. (1999). Efeitos do destreinamento físico sobre a “performance” do atleta: uma revisão das alterações cardiovasculares e músculo-esqueléticas. *Revista Paulista de Educação Física*, 13(2), 239-249. <https://doi.org/10.11606/issn.2594-5904.rpef.1999.137873>
- Fatouros, I. G., Jamurtas, A. Z., Villiotou, V., Pouliopoulou, S., Fotinakis, P., Taxildaris, K. e Deliconstantinos, G. (2004). Oxidative stress responses in older men during endurance training and detraining. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(12). <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000147632.17450.ff>

- Finch, C. F., Kemp, J. L. e Clapperton, A. J. (2015). The incidence and burden of hospital-treated sports-related injury in people aged 15+ years in Victoria, Australia, 2004-2010: A future epidemic of osteoarthritis? *Osteoarthritis and cartilage*, 23(7), 1138–1143. DOI <https://doi.org/10.1016/j.joca.2015.02.165>
- Fonseca, J., Loureiro, L. L., Feital E. M. e Pierucci A. P. T. (2014). Impacto do destreinamento na antropometria de adolescentes pentatletas. *Rev Bras Med Esporte*, 20, 398-34. <https://doi.org/10.1590/1517-86922014200501903>
- Fox, E. L., Bowers, R. W. e Foss, M. L. (1991). Bases fisiológicas da educação física e dos desportos (4^a ed.). Editora Guanabara Koogan.
<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?view=000317292>
- Geblein, M., Frodl A., Millrose M., Biber R., Bail H. J. e Wolpert A. K. (2020). How dangerous is American football in the German amateur sector? An Analysis of positional injury over four seasons. *Unfallchirurg*, 123, 473-478.
<https://doi.org/10.1007/s00113-019-00743-z>
- Giacomo, L. M., Khan M. S., Piscitelli L., Bisaccia M. e Caraffa A. (2016). Management of cyclops syndrome: A case report. *J Pak Med Assoc*, 66, 1330-1333.
https://jpma.org.pk/article-details/7943?article_id=7943
- Gibala, M. J., Macdougall, J. D. e Sale, D. G. (1994). The effects of tapering on strength performance in trained athletes. *International journal of sports medicine*, 15(8), 492-497. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1021093>
- Griffin, L. Y., Agel, J., Albohm, M. J., Arendt, E. A., Dick, R. W., Garrett, W. E., Garrick, J. G., Hewett, T. E., Huston, L. M. S., Irlanda, M. L., Johnson, R. J., Kibler, W. B., Lephart, S., Lewis, J. L., Lindenfeld, T. N., Mandelbaum, B., Marchak, P., Teitz, C. C. e Wojtys, E. M. (2000). Lesões sem contato do ligamento cruzado anterior: fatores de risco e estratégias de prevenção [Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injuries: Risk Factors and Prevention Strategies]. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 8, 141-150.
https://journals.lww.com/jaaos/fulltext/2000/05000/noncontact_anterior_cruciate_ligament_injuries_1.aspx
- Harner, C. D. e Höher J. (1998). Avaliação e tratamento de lesões do ligamento cruzado posterior. *Am J Sports Med*, 26, 471-482.
<https://doi.org/10.1177%2F03635465980260032301>

- Hickson, R. C. e Rosenkoetter, M. A. (1981). Reduced training frequencies and maintenance of increased aerobic power. *Medicine and science in sports and exercise*, 13(1), 13-16.
- John, R., Dhillon, M. S, Syam, K., Prabhakar, S., Behera P. e Singh, H. (2016). Epidemiological profile of sports-related knee injuries in northern India: An observational study at a tertiary care centre. *Clin Orthop Trauma*, 7, 207-211. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2016.02.003>
- Joo C. H. (2018). The effects of short term detraining and retraining on physical fitness in elite soccer players. *PLoS one*, 13(5), e0196212. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196212>
- Joseph, C., Naughton, G. e Antcliff, A. (2019). Australian netball injuries in 2016: An overview of insurance data. *Journal of science and medicine in sport*, 22(12), 1304-1308. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.07.016>
- Laprade R. F., Wentorf F. A., Fritts H., Gundry C. e Hightower C. D. (2007). Um estudo prospectivo de ressonância magnética da incidência de lesões posterolaterais e de ligamentos múltiplos em lesões agudas do joelho com hemartrose. *Arthroscopy*, 23(12), 1341-1347. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2007.07.024>
- Lohmander, L. S., Englund, P. M., Dahl, L. L. e Roos, E. M. (2007). The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries: Osteoarthritis. *The American journal of sports medicine*, 35(10), 1756-1769. <https://doi.org/10.1177/0363546507307396>
- Lutter, C., Tischer, T., Cooper, C., Frank, L., Hotfiel, T., Lenz, R. e Schöffl, V. (2020). Mechanisms of acute knee injuries in bouldering and rock climbing athletes. *The American journal of sports medicine*, 48(3), 730-738. <https://doi.org/10.1177/0363546519899931>
- Maron, B. J., Pelliccia, A., Spataro, A. e Granata, M. (1993). Reduction in left ventricular wall thickness after deconditioning in highly trained olympic athletes. *British heart journal*, 69(2), 125-128. <https://doi.org/10.1136/hrt.69.2.125>
- Marques, M. C., Casimiro, F. L. M., Marinho, D. A. e Costa, A. F. M. M. C. D. (2011). Efeitos do treino e do destreino sobre indicadores de força em jovens voleibolistas: implicações da distribuição do volume. *Motriz: Revista de Educação Física*, 17(2), 235-243. <https://doi.org/10.5016/1980-6574.2011v17n2p235>

Michelin, E., Coelho, C. F. e Burini, R. C. (2008). Efeito de um mês de destreinamento sobre a aptidão física relacionada à saúde em programa de mudança de estilo de vida. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 14(3), 192-196.

<https://doi.org/10.1590/S1517-86922008000300006>

Morrison, W. B. e Major, N. (2015). The knee. *Topics in Magnetic Resonance Imaging*, 24(4), 193-203. <https://doi.org/10.1097/rmr.000000000000059>

Mujika, I. e Padilla, S. (2000). Detraining: Loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I: short term insufficient training stimulus. *Sports medicine*, 30(2), 79-87. <https://doi.org/10.2165/00007256-200030020-00002>

Naraghi, A. e White L. (2016) Imaging of athletic injuries of knee ligaments and menisci. *Sports Imaging Series*, 281(1), 23-40. <https://doi.org/10.1148/radiol.2016152320>

Noailles, T., Chalopin, A., Boissard, M., Lopes, R., Bouguennec, N. e Hardy, A. (2019). Incidence and risk factors for cyclops syndrome after anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic literature review. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR*, 105(7), 1401-1405.

<https://doi.org/10.1016/j.otsr.2019.07.007>

Oliveira, V. L., Leite, G. S., Leite, R. D., Assumpção, O. C., Pereira, G. B., Neto, J. B. e Prestes, J. (2009). Efeito de um período de destreinamento sobre variáveis neuromusculares em atletas de Handebol. *Fitness & Performance Journal*, 8(2), 96-102. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2958724>

Pedlar, C. R., Brown, M. G., Shave, R. E., Otto, J. M., Drane, A., Michaud-Finch, J., Contursi, M., Wasfy, M. M., Hutter, A., Picard, M. H., Lewis, G. D. e Baggish, A. L. (2018). Cardiovascular response to prescribed detraining among recreational athletes. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 124(4), 813-820.

<https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00911.2017>

Pelliccia, A., Maron, B. J., De Luca, R., Di Paolo, F. M., Spataro, A. e Culasso, F. (2002). Remodeling of Left ventricular hypertrophy in elite athletes after long-term deconditioning. *Circulation*, 105(8), 944-949.

<https://doi.org/10.1161/hco802.104534>

Prodromos C. C., Han, Y., Rogowski, J., Joyce, B. e Shi, K. (2007). A meta-analysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury-reduction regimen. *Arthroscopy: The journal of arthroscopic & related surgery*, 23(12), 1320-1325.e6.

<https://doi.org/10.1016/j.arthro.2007.07.003>

Rahman, M. M., Kopec, J. A., Anis, A. H., Cibere, J. e Goldsmith, C. H. (2013). Risk of cardiovascular disease in patients with osteoarthritis: A prospective longitudinal Study. *Arthritis care & research*, 65(12), 1951-1958.

<https://doi.org/10.1002/acr.22092>

Roos, E. M. (2005). Joint injury causes knee osteoarthritis in young adults. *Current opinion in rheumatology*, 17(2), 195-200.

<https://doi.org/10.1097/01.bor.0000151406.64393.00>

Ruzicic, R. D., Jakovljevic, V. e Djordjevic, D. (2016). Oxidative stress in training, overtraining and detraining: From experimental to applied research. *Serbian Journal of Experimental and Clinical Research*, 17(4), 343-348.

<https://doi.org/10.1515/sjecr-2016-0002>

Saxon, L., Finch, C. e Bass, S. (1999). Sports participation, sports injuries and osteoarthritis: Implications for prevention. *Sports medicine*, 28(2), 123-135.

<https://doi.org/10.2165/00007256-199928020-00005>

Sedaghati, P., Sarlak, P. e Saki F. (2018). Comparing the effect of short-term detraining on athletic performance of elite competitive children and adolescent swimmers.

Feyz, 22(1), 67-74. <http://eprints.kaums.ac.ir/3271/>

Shepley, B., Macdougall, J. D., Cipriano, N., Sutton, J. R., Tarnopolsky, M. A. e Coates, G. (1992). Physiological Effects of Tapering in Highly Trained Athletes. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 72(2), 706-711.

<https://doi.org/10.1152/jappl.1992.72.2.706>

Smet, A. A., Blankenbaker, D. G., Kijowski R., Graf, B. K. e Shinki, K. (2009). Diagnóstico por RM das rupturas radiculares posteriores do menisco lateral usando a artroscopia como padrão de referência. *AJR Am J Roentgenol*, 192(2), 480-486.

<https://www.ajronline.org/doi/full/10.2214/AJR.08.1300>

Somanathan, A., Tandon, A. e Yang, L. W. (2019). Review of magnetic resonance imaging features of complications after anterior cruciate ligament reconstruction. *Singapore medical Journal*, 60(2), 63-68.
<https://doi.org/10.11622/smedj.2019017>

Sousa, A. C., Neiva, H. P., Izquierdo, M., Cadore, E. L., Alves, A. R. e Marinho, D. A. (2019). Concurrent training and detraining: Brief review on the effect of exercise intensities. *International Journal of Sports Medicine*, 40(12), 747-755.
<https://doi.org/10.1055/a-0975-9471>

Spindler, K. P. e Wright, R. W. (2008). Prática clínica. Lágrima do Ligamento cruzado anterior. *N Engl J Med*, 359, 2135-2142.
http://www.revdesportiva.pt/files/FIMS_standing_positions/Anterior_Cruciate_Ligament_Injuries_Anatomy..7.pdf

Sportverletz, S. K. (1999). Epidemiologia das lesões esportivas: análise de 25 Anos do atendimento ambulatorial ortopédico-traumatológico esportivo. *Thieme*, 13(2), 38-52. <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2007-993313>

Vries, A. J., Koolhaas, W., Zwerver J., Diercks R. L., Nieuwenhuis K., Worp H. V. D., Sandra, B. e Inge Van, D. A. S. (2017). The impact of patellar tendinopathy on sports and work performance in active athletes. *Research in SportsMedicine*, 25(3), 253-265. <https://doi.org/10.1080/15438627.2017.1314292>

La motricidad en el triatlón, otra mirada desde la física hacia la biomecánica*

[Artículos]

*Ana Margarita Torres Aguila***

Recibido: 11 de noviembre de 2020

Aceptado: 09 de febrero de 2021

Citar como:

Torres-Aguila, A. M. (2021) La motricidad en el triatlón otra mirada desde la física hacia la biomecánica. *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 11(1). <https://doi.org/10.15332/2422474X.6471>



Resumen

Este artículo es una investigación científica que aborda aspectos de la motricidad, sustentada por los fundamentos de la biomecánica con un razonamiento físico como ciencias que estudian el movimiento del hombre en la actividad deportiva. La comprensión de estos conocimientos incrementa el interés por la física en los estudiantes-atletas de las escuelas deportivas. Para abordar este tema, se propone un sistema de talleres apoyado con las nuevas tecnologías de la información y las telecomunicaciones (TIC).

* Artículo de investigación, educación superior, Cienfuegos, Cuba, Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", la investigación pertenece al proyecto territorial de desarrollo local titulado: Interacción Universidad-Sociedad con perspectiva intersectorial del deporte y la salud para el desarrollo del hombre.

** Magíster, Instructora y profesora de Biomecánica, Universidad de Cienfuegos, Cuba. Correo electrónico: atorres@ucf.edu.cu; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0029-7380>

Palabras clave: biomecánica, habilidades motrices, mecánica

Motor skills in triathlon, another look from physics to biomechanics

Abstract

The article is a scientific research that addresses aspects of motor skills, supported by the fundamentals of biomechanics with a physical reasoning as sciences that study the movement of man in sports activity. The understanding of this knowledge increases the interest in physics in student-athletes of sports schools. To address this topic, a system of workshops supported with new information and telecommunications technologies (ICT) is proposed.

Keywords: biomechanics, motor skills, mechanics.

Introducción

La aplicación de la ciencia establece nuevas vías para lograr conocimientos más complejos y crear una nueva visión del mundo que nos rodea a partir de los principales conceptos, fenómenos y leyes de la física relacionadas a diferentes ámbitos fundamentales en la sociedad, entre ellos, el contexto deportivo. Esta realidad posibilita un cambio de pensamiento que considera la unión de elementos cognitivos desde la teoría hacia la práctica, como un elemento facilitador para la formación más sólida de una cultura general integral en los estudiantes-atletas de las escuelas de iniciación deportiva.

En Cuba, estas escuelas son consideradas como centros especializados para la atención a los estudiantes-atletas que se destacan por sus aptitudes deportivas desde una edad temprana; algunas de las escuelas destacadas son las Escuelas de Iniciación Deportiva Escolar (EIDE) y las Escuelas de Superación de Perfeccionamiento Atlético (ESPA) (Longa, 2015).

Una preocupación de los profesores de este tipo de escuela es el poco interés que muestran los estudiantes por las asignaturas de ciencias, en particular, de la física; por esto, se requiere de una enseñanza innovadora en función de hallar soluciones más prácticas en relación con el contexto de los estudiantes. Para lograr tal propósito resulta interesante la utilización de ciencias particulares aplicadas al deporte, donde la biomecánica deportiva desarrolla un rol fundamental por su relación con la física y la posibilidad de integrar los conocimientos de los estudiantes-atletas desde sus vivencias deportivas. Con esta relación se haría posible la correspondencia interdisciplinar al vincular los conceptos, fenómenos y leyes de la física que sean relevantes para la explicación del movimiento del hombre en la actividad deportiva.

Para Gómez et ál. (2016), Pilotos y Morejón (2018) y Estrada (2018) los estudios biomecánicos se han hecho un eslabón imprescindible por muchas razones, entre ellas, la importancia de los resultados deportivos en diversos ámbitos de la vida y la dificultad, cada vez mayor, para mejorar las marcas, pero principalmente como prevención de lesiones. Esto denota la necesidad del perfeccionamiento de la didáctica de las ciencias.

En Cuba también se ha llevado a cabo el perfeccionamiento de la didáctica y ciencias aplicadas al deporte, al integrar resultados científicos expresados en tesis de maestrías y doctorados con el objetivo de analizar situaciones deportivas a través de estudios biomecánicos en los estudiantes-atletas de alto rendimiento. Estos análisis biomecánicos se sustentan por los conceptos, leyes y principios físicos que refieren varios autores, entre ellos tenemos a González et ál. (2016), Perdomo et ál. (2018), Perdomo (2018) y Ramírez (2018).

Los autores tratan las características cinemáticas y dinámicas del hombre en la actividad física deportiva para así analizar la técnica deportiva en este tipo de escuela (EIDE). La limitación principal de estos estudios radica en

que se analizan los deportes de alto rendimiento sin tener en cuenta el proceso desde la iniciación deportiva, por lo que no se socializan estas investigaciones en la docencia de las escuelas deportivas. Como elemento a destacar, estos autores afirman que la biomecánica deportiva permite desarrollar una investigación encaminada a establecer ejercicios especiales dirigidos al perfeccionamiento de la acción motora. Por otra parte, en estas investigaciones se analiza y se llega a un mayor entendimiento acerca de las habilidades motrices y del aprendizaje motor, que se trata de analizar detalladamente los gestos deportivos y las técnicas que están presentes en las acciones rápidas y de corta duración que a simple vista son difíciles de observar.

En general, se evidencian soluciones a problemáticas relacionadas con el perfeccionamiento en los deportes de alto rendimiento, sin embargo, existen insuficiencias al momento de relacionar las experiencias deportivas de los estudiantes-atletas con la enseñanza de la física, lo que incide en la falta de interés por la asignatura. Otro aspecto importante, es la complejidad de dictar clases de biomecánica deportiva en la solución de problemas desde el punto de vista de la física, pues los estudiantes no tienen un conocimiento sólido sobre física. Por lo anterior, se hace necesario perfeccionar la didáctica para modificar el interés por la asignatura de física y comprender las habilidades motrices en la ejecución del movimiento. De ahí que el objetivo de la investigación esté encaminado a la elaboración de talleres que eleven el interés por la física con el estudio de las habilidades motrices desde la biomecánica deportiva en las escuelas deportivas.

Los fundamentos de la física en la rama de la mecánica y las habilidades motrices del triatlón desde la biomecánica

Estrada (2018) afirma que los conceptos, leyes y principios de la física en la rama de la mecánica pueden usarse para comprender la técnica

deportiva con el empleo de estudios biomecánicos y las ecuaciones físicas y matemáticas. Abordar su estudio implica la necesidad de relacionarse con las ciencias aplicadas al deporte para un mismo fin, el entrenamiento deportivo y la calidad de los estudiantes-atletas. Sin embargo, si bien en un principio esto puede entenderse como una dificultad, una vez que se dominan los conceptos fundamentales de la física mecánica, su aplicación en la actividad deportiva contribuye en la elección profesional y su accionar diario.

Para su estudio, la mecánica se puede dividir en tres grandes ramas: la cinemática, que estudia el movimiento de los cuerpos en el espacio con un carácter meramente descriptivo, sin detenerse a evaluar las causas productoras, ni el gasto energético demandado. La cinética o dinámica, que estudia las causas productoras de los movimientos articulares; y la estática, que estudia el diseño de las estructuras, y la respuesta de estas ante las cargas aplicadas (Perdomo, 2018).

Gómez et ál. (2016) plantean que la mecánica del movimiento es la variación objetiva de la posición de un cuerpo dentro del espacio en que se desenvuelve y en un determinado periodo de tiempo. Por lo tanto, para que el desplazamiento sea objeto de estudio, debe existir un sistema de referencia para determinar el cambio de posición de un cuerpo dentro del espacio. En el externo se utiliza el sistema de coordenada, y en el interno, la medición de ángulos entre segmentos adyacentes de la cadena.

Es importante destacar que la producción del movimiento es provocada por la fuerza, en cuya estructura actúan dos efectos. Cuando es un efecto externo existe el cambio del estado físico en que el cuerpo se encuentra; y cuando es interno representa la estructura molecular del cuerpo, creando un estado de tensión que se manifiesta con deformación y aumento de temperatura.

Según Ramírez (2018), la cinemática es el área de la mecánica que centra su estudio en el movimiento de los cuerpos en el espacio con un carácter descriptivo, es decir, no evalúa las causas que los producen, ni el gasto energético demandado para su realización. Para ello, existen consideraciones en cuanto la masa del cuerpo (centro de masa) con proyecciones al eje mecánico. Todas las magnitudes mecánicas pueden expresarse mediante la combinación de tres patrones primarios, como longitud, tiempo, y masa.

En el deporte del triatlón se comienza de los 10 a los 13 años; se da una iniciación a las habilidades y tareas específicas que tienen un carácter lúdico-deportivo y se refieren a actividades deportivas o actividades expresivas. En este se trabajan habilidades genéricas que son comunes a muchos deportes. Se inician habilidades específicas de cada deporte y técnicas para mejorar los gestos. De los 14 a los 17 años se incluye el desarrollo de habilidades motrices y la transformación escalonada a las capacidades motrices específicas, la iniciación a la especialización deportiva y el trabajo de técnica y táctica con aplicación real.

Pilotos y Morejón (2018) enuncian que, desde el punto de vista biomecánico, el cuerpo humano constituye un sistema, es decir, un conjunto de elementos interrelacionados con un fin común de generar la movilidad necesaria para sobrevivir y dejar descendencia. Como todo sistema, puede subdividirse para su estudio en subsistemas, que en este caso los constituyen las llamadas cadenas biocinemáticas. Estas constituyen la unidad dinámico-funcional del sistema y están conformadas por sucesivas cadenas óseas y las unidades biomecánicas que las unen.

Es una incógnita el entendimiento de este tipo de deporte para atletas que se inician por la secuencia y trasferencia de los gestos deportivos y la técnica. La cadena biocinemática se va transformando según sus gestos deportivos, abierta, ramificada o cerrada. Esta unión sucesiva de varios

pares biocinemáticos son los que rigen la transferencia con las magnitudes físicas de velocidad, tiempo, fuerza, energía, entre otros.

Para Ruíz (1987), citado en Falcón y Rivero (2010), los procesos humanos llevan implícitas las acciones pedagógicas y los resultados del aprendizaje. Se identifican como mediadores, por un lado, las actividades motrices específicas para alcanzar el objetivo y, por otro lado, la actividad cognitiva y motivacional relacionada con la actividad que se va a realizar. Estos mediadores permiten declarar para su funcionamiento las características de los estudiantes en tres ámbitos: el cognitivo, el motor y el afectivo. En esta investigación se trabaja un ámbito afectivo, donde los aspectos de interés y de sensibilidad cuentan para activar el aprendizaje hacia la práctica deportiva desde la física.

El desarrollo de las habilidades motrices presupone un reto cada vez mayor para tributar a la educación integral y fortalecer aquellos aspectos cognoscitivos y afectivos que integran la unidad del ser humano; de esta manera, se podrá alcanzar un mayor nivel de resultados de aprendizajes, que propicie la reflexión y el debate desde las estrategias cognoscitivas de los estudiantes-atletas. Para esto, hay que destacar la influencia que tienen las capacidades motrices para el desarrollo de las habilidades propias.

Se hace un análisis de las capacidades motrices que se deben fortalecer en los estudiantes-atletas de triatlón. La velocidad de un cuerpo puede mantenerse constante o registrar cambios que la incrementen o disminuyan. Dependiendo de ello, los movimientos se clasificarán como movimiento rectilíneo uniforme o movimiento rectilíneo uniformemente variado. En un movimiento uniforme, el cuerpo recorre iguales distancias por unidad de tiempo. En la asignatura de biomecánica deportiva se denomina rapidez.

Para los investigadores González et ál. (2016) y Pilotos y Morejon (2018) la rapidez constituye la relación entre la distancia recorrida en una unidad de

tiempo. La aceleración constituye la variación de la velocidad en determinado periodo. Para que un cuerpo sea acelerado necesita de una fuerza que lo acelere, debido a que la aceleración a la que es sometido un cuerpo es resistida por la inercia propia de este, ya que esta tiene una relación directa con la masa que lo constituye; la masa va a estar en relación inversa a la aceleración ($a = F / m$). La aceleración se mide en m/s^2 . Este despeje proviene de la ecuación física $F = m \cdot a$, segunda ley de Newton.

Según Sánchez (1984), citado en Oliva (2015), por habilidades motrices básicas entendemos aquellos actos motores que se llevan a cabo de forma natural y que constituyen la estructura sensomotora básica y el soporte del resto de las acciones motrices que el ser humano desarrolla. Además, plantea que el desarrollo de las habilidades motrices entre los 14 y los 17 años incluye el desarrollo de habilidades motrices específicas, la iniciación a la especialización deportiva y el trabajo de técnica y táctica con aplicación real.

En esta investigación se profundiza en la motricidad gruesa; se evidencia desde las categorías escolares la necesidad de fortalecer este tipo de motricidad en el deporte de triatlón, ya que se desarrollan en la resistencia, la fuerza y la velocidad, por las carreras prolongadas y la trayectoria amplia y compleja de sus transiciones. El triatlón es un deporte multidisciplinar que incluye natación, ciclismo, carrera y las transiciones. El movimiento de cada disciplina desempeña un papel vital en el rendimiento del atleta, donde la técnica en la ejecución deportiva exige el dominio de una serie de habilidades específicas para cada segmento del triatlón. Si estas no se cumplen, afectará negativamente el rendimiento general de la prueba.

Según Donskoi y Zatsiorski (1988), citado en Perdomo (2018), entre las disciplinas de mayor dificultad se encuentra el ciclismo, pues sus

capacidades motoras son la resistencia, la fuerza, la flexibilidad, la coordinación y la velocidad. En la investigación se hace un análisis de las habilidades motrices de incidencia en el deporte de estudio.

La fuerza es la capacidad para vencer o contrapesar una resistencia (un peso) mediante la actividad muscular. El entrenamiento busca desarrollar diferentes cualidades, como incrementar la masa muscular, reforzar los tejidos conjuntivos y de apoyo y mejorar la constitución corporal. Todo esto, sin olvidar la óptima relación entre fuerza y técnica deportiva; si se desarrolla no se llegará a la fatiga muscular.

Cuando la fuerza se vincula con la resistencia presentan un régimen isotónico (o dinámico), que es cuando la tensión provoca un cambio de longitud de los músculos. Este puede ser de tipo concéntrico, que es cuando se disminuye la longitud, es decir, disminuye la longitud de las inserciones musculares y su función es agonista; mientras que el excéntrico es en el que aumenta la longitud de las inserciones y su función es antagonista. En este deporte de largas distancias está presente la fuerza y la resistencia, por lo que es necesario incrementar la capacidad de la fuerza durante el mayor tiempo posible para disminuir las lesiones musculares.

Otra capacidad es la flexibilidad; el déficit de flexibilidad puede complicar la asimilación de las habilidades motrices. Los estudios biomecánicos del triatlón evidencian la necesidad de fortalecer la capacidad de flexibilidad de la articulación coxofemoral y tibiotarsiana sobre el rendimiento de un ciclista entre 15 a 20 kilómetros contrarreloj y en el kilómetro con partida detenida. En este caso, son inversamente proporcionales la longitud de la articulación coxofemoral con el tiempo. Por ejemplo, para mejorar las amplitudes de movimiento de la articulación se necesita incrementar las sesiones de entrenamiento (+ 40 sesiones), cada una de media hora, mientras que si se deja de entrenar una sola semana se puede perder. El

conocimiento previo de cómo ejercitar la flexibilidad disminuye el riesgo de las lesiones, ya que se fortalece las zonas vulnerables.

Metodología

Para la investigación se seleccionó una muestra que coincide con la población de 60 estudiantes-atletas de la escuela de iniciación deportiva escolar, Jorge Agostini Villasana de la provincia Cienfuegos, que pertenecen al deporte triatlón.

El diseño de investigación aplicado fue un enfoque cualitativo, diseño no experimental, transeccional descriptivo; este profundiza en los estudios biomecánicos del triatlón con el empleo de videos y el software Kinovea para analizar la técnica deportiva y evitar el riesgo de lesiones. La utilización de métodos científicos como la observación directa, la encuesta y la entrevista, posibilitaron mejorar la propuesta en el estudio de profundización de la situación en la práctica.

La propuesta de talleres está dirigida a los estudiantes-atletas en función de que estos realicen análisis profundos de los contenidos de la física mecánica y se tome como muestra el triatlón, atendiendo a las inquietudes y falta de conocimiento de este deporte. Para su entendimiento se utilizaron talleres para profundizar la temática y se analizó la preparación técnica de los estudiantes-atletas de triatlón para evitar lesiones. Se mostraron resultados de estudios realizados y se propició el intercambio con los profesores de ciencias y entrenadores deportivos de la institución seleccionada sobre la temática propuesta (ventajas, objetivos propuesta, actividades a desarrollar y contenidos fundamentales). Se escucharon las sugerencias para lograr un desarrollo exitoso de las acciones.

Sistemas de talleres

A continuación, se presentan los diferentes talleres que se elaboraron para elevar el interés por la física con el estudio de las habilidades motrices desde la biomecánica deportiva en las escuelas deportivas. Estos talleres se imparten semanalmente.

En el primer taller se realizó un intercambio de saberes, se abordan las mejores prácticas y experiencias en el tratamiento de leyes, conceptos y principios físicos de la física mecánica, que tuvo como objetivo valorar los fundamentos biomecánicos y sus relaciones con la física, sus posibilidades con el uso de las TIC y su gran aplicación en el entrenamiento deportivo de triatlón.

La actividad incitó a los alumnos al estudio cinemático y dinámico en la translación y rotación del movimiento. Esto puso sobre la mesa las reflexiones acerca de la importancia y actualidad de la aplicación de este conocimiento en la práctica cotidiana del triatlón, que sirvieron para evidenciar el interés de los participantes en el tema, algunos expusieron su desconocimiento al respecto. Además, señalan la necesidad de su aplicación en los entrenamientos, se enfatiza en lo apropiado del uso de las TIC y el software en estos estudios y la posibilidad de su aplicación, sin el empleo de grandes recursos, en la revisión de artículos en Internet.

El segundo taller abre paso al acercamiento a la biomecánica deportiva, que tuvo como objetivo valorar el surgimiento, actualidad y perspectivas de la asignatura y la estrecha relación que tiene con la física. Esto se llevó a cabo con el uso de las TIC y su gran aplicación en el entrenamiento deportivo del triatlón.

El contenido de la enseñanza del taller realizado fue el surgimiento, actualidad y perspectivas de la biomecánica deportiva; el hombre como sistema biomecánico, sustentado por conceptos, leyes y principios físicos;

el carácter interdisciplinario y el valor de los métodos biomecánicos de investigación; y las habilidades motrices de las transiciones del deporte triatlón.

El tercer taller se estudian las características biomecánicas que se manifiestan en los movimientos humanos durante la actividad deportiva y el uso de las TIC para el análisis del triatlón. Este tuvo como objetivo caracterizar los movimientos de traslación y rotación, así como el procedimiento para el análisis biomecánico de los movimientos, teniendo en cuenta la aplicación del software en el análisis de ejecuciones técnicas de la práctica deportiva.

Los contenidos tratados fueron, las características cinemáticas del movimiento, ecuaciones y gráficos, los movimientos de traslación y rotación, el uso y las ventajas de las TIC para el análisis de los movimientos deportivos; con este se le da tratamiento a las invariantes, principios, leyes y conceptos de la mecánica que rigen la motricidad humana y la biomecánica como ciencia, métodos, procedimientos de trabajo, técnicas de investigación biomecánica y aplicación de las TIC para la obtención de características cinemáticas y dinámicas del movimiento humano.

En el cuarto taller se realiza un estudio de las capacidades motrices en el triatlón por la observación de videos de atletas con maestría deportiva del deporte, analizando y usando el software para comprobar su factibilidad en el análisis de los movimientos humanos; su objetivo fue aplicar el software informático a los métodos y técnicas de carácter biomecánicos que posibilitaron estudiar el movimiento humano y los indicadores propios de su técnica deportiva.

Los contenidos abordados fueron, la caracterización del proceso de filmación, movimientos en los ejes y los planos, simulación con el velocímetro y exemplificación del software Kinovea; esto se llevó a cabo

utilizado el análisis biomecánico de los movimientos humanos y determinando los indicadores a partir de la aplicación del análisis de videos en acciones motoras, con el objetivo de analizar las características cinemáticas y dinámicas del movimiento humano y las habilidades motrices.

Resultados y discusión

Con la aplicación del software Kinovea y el análisis de videos deportivos, pudo profundizarse en la ejecución de los movimientos de los atletas en este tipo de deporte en la determinación de variables como la trayectoria, la postura, el centro de masa, la aceleración, la velocidad, los ángulos, la fuerza, las fases, entre otras.

En la tabla 1, donde se representa la aceptación de los talleres en los estudiantes-atletas, se evidencia un incremento considerable del interés por la física mediante el estudio biomecánico de las capacidades motrices.

Tabla 1. Nivel de aceptación de talleres en los estudiantes atletas

Talleres	Antes	%	Después	%
Primer taller	25	41	37	61
Segundo taller	38	63	42	70
Tercer taller	46	76	54	90
Cuarto taller	55	91	60	100

Nota: En la tabla se representa los resultados de la encuesta “interés por conocer las capacidades motrices desde la biomecánica deportiva con su relación de leyes, conceptos y principios físicos”. Su realización fue en dos etapas (antes y después) de los talleres.

Fuente: elaboración propia.

Con la puesta en práctica de la propuesta de los talleres, se hizo un análisis cualitativo del conocimiento de las habilidades motrices desde la biomecánica deportiva del triatlón y su relación con conceptos, leyes y

principios físicos. Con la estrategia cognoscitiva antes expuesta se consolidaron los contenidos de cinemática, dinámica, energía, centro de gravedad, entre otros, que logró un mayor interés por la asignatura de física. Se evidencia una mayor comprensión por parte de los estudiantes-atletas de la asignatura y esta tuvo un gran impacto en el mejoramiento de las técnicas de transición motora y las reacciones rápidas en la ejecución y los gestos deportivos.

Para constatar el incremento del interés por la temática planteada se utiliza la técnica “Positivo, Negativo e Interesante”:

Se logran afirmaciones positivas del sistema de talleres para los estudiantes-atletas al considerar que la física mecánica es importante para la sociedad; aluden la necesidad de integrar otras ciencias para estudiar el movimiento mecánico del hombre y la motricidad en la actividad física deportiva; refieren que los estudios biomecánicos mediante los softwares y videos presentan utilidad para analizar la técnica deportiva; la amplitud de potencialidades hacia el mejoramiento deportivo; manifiestan no conocían esto con claridad

Se hace necesario seguir perfeccionando el sistema de talleres para los estudiantes-atletas, ya que se evidencian planteamientos negativos que se pueden modificar al señalar que se debe evaluar el horario en que se desarrolló, pero no había otro; debió durar más tiempo, plantean que existen carencias de medios y tecnologías para su realización periódica y cotidiana. Otros aseguran que les gustaría saber cómo implementar la temática, más elementos y disponer de mayor tiempo para su aplicación.

Lo interesante del sistema de talleres es que logró el objetivo de elevar el interés por la física en los estudiantes-atletas; comprendieron la necesidad de estudiar el organismo del hombre en su interior para así conocer su cuerpo cuando se ejecuta algún movimiento en el entrenamiento deportivo; refieren que el estudio biomecánico a través del video soluciona

y erradica malas técnicas y, por consiguiente, se evita el riesgo de lesiones. Afirman que con la aplicación de softwares se estudian las fases de la ejecución de la técnica de los deportes, por su complejidad, como el triatlón.

Los resultados más relevantes presuponen el alcance que tienen estas ciencias aplicadas en el entrenamiento deportivo; conocer que no es necesario una tecnología tan sofisticada para empezar a aplicarla, solo se debe tener recursos disponibles para su uso; las destrezas que desarrollan los estudiantes-atletas por la elección profesional hacia la carrera de Cultura física, se propició en ambiente adecuado, un clima favorable que se mantuvo en el desarrollo del sistema de talleres.

Conclusiones

Con la investigación se determinaron los fundamentos teórico-metodológicos que sustentan la problemática del interés de los estudiantes-atletas por las capacidades motrices desde la biomecánica deportiva y su relación con las leyes, conceptos y principios físicos. Se generó mayor comprensión acerca del tema por su importancia para mejorar el rendimiento deportivo y evitar el riesgo de lesiones. Los videos y análisis biomecánicos de diferentes atletas de triatlón a nivel nacional e internacional conllevan un aprendizaje cognoscitivo complejo y significativo para los estudiantes-atletas de este tipo de deporte.

Referencias

- Estrada, Y.C (2018). *Biomecánica: De la física mecánica al análisis de gestos deportivos.* 48. Universidad Santo Tomás. Ediciones USTA. ISBN: 978-958-782-132-1.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12464/Obracompleta.2018Estradayisel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Falcón, V y Rivero, E. (2010). *Aprendizaje motor. Las habilidades motrices básicas: coordinación y equilibrio*. Revista Buenos Aires, 15(147), 1-5. https://gsse.com/uploads/blog_adjuntos/aprendizaje_motor_las_habilidades_motrices_basicas_coordinacion_y_equilibrio.pdf
- Gómez, A. P., Ramírez, S., Infante, N.M., Pavón, J.L. y Pozo, R.J. (2016). La Biomecánica al servicio de la actividad física en Holguín. *Revista científica especializada en Ciencias de la Cultura Física y del Deporte*, 16(42), 89-102. <https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/view/569>
- Longa-Martínez, T. (2015). El aprendizaje significativo de la física para estudiantes-atletas de las escuelas deportivas. *Rastros Rostros*, 17(31). <http://dx.doi.org/10.16925/ra.v17i31.1093>
- Oliva, J. (2015). *Motricidad, Psicomotricidad, nadar, Natación y su relación con la educación física*. [Diapositiva de Prezi]. <https://prezi.com/wfehtrigqgyi/motricidad-psicomotricidad-nadar-natacion-y-su-relacion-c/>
- Perdomo, J. M, Pegudo, A. G. y Capote, T. E. (2018). Premisas para la investigación biomecánica en la cultura física. *Revista Cubana Educación Superior*, 37(2), 104-114. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So257-43142018000200008
- Perdomo, J. M (2018). *La superación profesional de entrenadores deportivos de Villa Clara en la aplicación de la Biomecánica* [Tesis Doctoral]. Universidad Central Marta Abreu de las Villas, Cuba.
- Ramírez, Y. (2018). *Preparación de profesores de Física en preuniversitario para la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje*. [Tesis Doctoral]. Universidad Central “Marta Abreu de las Villas, Cuba.

Antropometría, coordinación motora, dermatoglifia y el proceso de alfabetización de los niños*

[Artículos]

André Luis de Sousa Luna**

Renato Vidal Linhares***

Gabriel Vasconcellos Costa e Silva****

José Fernandes Filho*****

Recibido: julio 14 de 2020

Aceptado: octubre 14 de 2020

Citar como:

De Sousa Luna, A. L., Linhares1, R. V., Costa e Silva, G. V., Fernandes Filho, J. (2021).

Antropometría, coordinación motora, dermatoglifia y el proceso de alfabetización de los niños. *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 11(1).

<https://doi.org/10.15332/2422474X.6472>



* Artículo de investigación, con financiación propia. Vinculación con un grupo de investigación del Laboratorio de Biociencias del Movimiento Humano (LABIMH) y con el Grupo de Investigación en Ciencias del Movimiento Humano del Colegio Pedro II (GPC en Movimiento - CPII). Rio de Janeiro, Brasil.

** Mestre em Ciencias de la Motricidad Humana pela Universidade Pedro de Valdivia, Chile. Professor da Faculdade Nobre de Feira de Santana, Bahia, Brasil. Correo electrónico: andre.l.de.s.luna@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9189-1720>

*** Doutor, Professor de Educação Física no Colégio Pedro II (campus São Cristóvão II), Rio de Janeiro, Brasil. Correo electrónico: renatolinharesjf@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3474-2569>

**** Doutor em Ciências da Saúde pela Professor do Colégio Pedro II, Rio de Janeiro – Brasil. Correo electrónico: fisiologia.costaesilva@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7548-827X>

***** Doutor em Educação Física pelo Instituto de Investigação Científica de Cultura Física e Esportes da Rússia. Coordenador Científico da Academia Paralímpica Brasileira – CPB, São Paulo, Brasil. Correo electrónico: iffbepe@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9044-0899>

Resumen

El estudio análisis el peso corporal y la altura, la coordinación, el equilibrio y características dermatoglíficas de niños de ambos sexos de 6 y 7 años de edad, con y sin dificultades de alfabetización. La muestra estuvo compuesta por 61 niños divididos en dos grupos, quienes no tuvieron dificultades en el proceso de alfabetización ($N/TEM = 37$) y el grupo de las dificultades que presenta ($S/TEM = 24$). El resultado de la comparación de los grupos (S/TEM) y (N/TEM), la prueba de ENE, la coordinación motora ($p = 0.008$), equilibrio dinámico ($p = 0.005$), niños de la prueba ENE de grupo (S/TEM), tenían un mayor número de resultados negativos (75 %) principalmente en la coordinación motora y equilibrio dinámico, tan frecuente bajo coordinación motora y dificultad en el equilibrio dinámico. La dermatoglyphics, STQLE ($p = 0.001$), STQLD ($p = 0.001$), STQL ($p = 0.005$), D10 ($p = 0.006$), arco A ($p = 0.002$), presilha L ($p = 0.613$) y verticilos W ($p = 0.013$). El grupo (S/TEM) encontró una mayor cantidad de arco (A), el menor número de prisilla (L) y verticilos (W) encontrados en pequeñas cantidades que caracterizan a los diseños más simples que aportan para el desarrollo del motor baja. Se concluye, así, que la antropometría no interfiere en el proceso de alfabetización, el test ENE Trae a la coordinación motora como la principal valencia física. La dermatoglifia prevé las posibles dificultades en la coordinación motora general. Por lo tanto, los dermatoglifos pueden ser una herramienta para ayudar en la evaluación genética de niños con dificultades de alfabetización.

Palabras clave: Alfabetización, antropometría, Dermatoglyphics y Prueba ENE.

Anthropometry, motor coordination, genetics and literacy

Abstract

The study analyzes the body weight, stature, motor coordination, equilibrium and dermatoglíficas characteristics of children of both sexes and aged 6 and 7 years, with and without literacy difficulties. The sample was composed of 61 children divided into two groups, those who had no difficulties in the process of literacy (N/TEM = 37) and the group of presenting difficulties (S/TEM = 24). The result of the comparison of the groups (S/TEM) and (N/TEM), the test in the ENE, the motor coordination ($p = 0.008$), dynamic equilibrium ($p = 0.005$), children of the group (S/TEM) ENE test, had a higher number of negative results (75%) mainly in motor coordination and dynamic equilibrium, so prevalent low motor coordination and difficulty in dynamic equilibrium. On dermatoglyphics, STQLE ($p = 0.001$), STQLD ($p = 0.001$), STQL ($p = 0.005$), D10 ($p = 0.006$), arc ($p = 0.002$), loop L ($p = 0.613$) and whorls W ($p = 0.013$). The group (S/TEM) found greater amount of arc (A), the smallest number of loop (L) and whorls (W) found in smaller quantities that characterize the simplest designs that provide for low motor development. Thus, it is concluded that anthropometry does not interfere in the literacy process, the ENE test brings motor coordination as the main physical valence. Dermatoglyphics foresees possible difficulties in general motor coordination. Therefore, dermatoglyphics can be a tool to assist in the genetic evaluation of children with literacy difficulties.

Keywords: Alphabetization, anthropometry, dermatoglyphics and neurologic Examination Evolving-ENE.

Introducción

El proceso de aprendizaje escolar es un problema que no abarca únicamente a los estudiantes brasileños, sino a los estudiantes en

diferentes países; esta dificultad alcanza del 1 al 2.5 % de la población occidental (Gilberg et ál., 2003). En Brasil, muchos de nuestros niños tienen dificultades en el aprendizaje de la lectura y la escritura, en consecuencia, no comparten el ritmo académico de sus compañeros en clases (Cunha et ál., 2019). Uno de los métodos para apoyar la solución de este problema es la ayuda de profesionales y especialistas (psicomotricista, asesor pedagógico, psicólogo, entre otros) (Calleja-Perez et ál., 2019); no obstante, el acceso a estos profesionales a menudo tiene un alto costo, no compatible con los ingresos de muchas familias y con la realidad de la escuela brasileña.

Los investigadores del proceso de alfabetización que utilizan el movimiento corporal para la adquisición del desarrollo cognitivo relatan que la dificultad en el aprendizaje, en algunos casos, se produce debido a la falta de experiencia corporal de los niños, la vida moderna, problemas psicológicos y problemas de la convivencia social, entre otros (Baldi et ál., 2018; Cardoso et ál., 2014). Además, los aspectos afectivos, sociales, económicos y culturales también pueden influir, provocando modificaciones en la evolución del desenvolvimiento humano (Ferreira et ál., 2018; Eickmann et ál., 2016).

Según Goldberg et ál. (2002) y Bums et ál. (1999) el desarrollo motor es un proceso de cambio, de mejora, desde un punto de partida que no depende solo de aspectos biológicos y genéticos, sino de toda la influencia fenotípica que sufren los niños en el crecimiento y maduración de los aparatos y sistemas de sus organismos. El desarrollo motor sufre gran influencia del entorno social y biológico, pero puede sufrir alteraciones durante el proceso. La discusión teórica del desarrollo humano está polarizada entre los factores innatos, los heredados genéticamente y los

factores ambientales de naturaleza física y sociocultural (Bronfenbrenner, 1992).

En este milenio, surgen nuevas teorías de desarrollo que centran su atención más allá de la dicotomía de lo innato/adquirido. Una preparación adecuada permite asegurar la mejora de los componentes físicos. Según Díaz y Espinoza (2008), el conocimiento del potencial genético permite observar diferencias en componentes físicos, que evidencian los aspectos que son hegemónicos y los que están ausentes, lo que posibilita la previsión de las probabilidades de los niños en su desarrollo.

Considerando los expuesto, la inquietud sobre el desarrollo motor y el aprendizaje cognitivo basado en variables físicas en la comparación entre los niños que sí tienen dificultades y aquellos que no las tienen, se puede resolver con la inserción de la dermatoglifia, que permite identificar las características genéticas como fuerza, velocidad, coordinación motora, entre otras, especialmente para los atletas. Según Fernandes (1997), esta herramienta permite anticipar y prever las debilidades en los aspectos motores y posibilita su trabajo, influyendo en el proceso de alfabetización.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue analizar la masa corporal y estatura, la coordinación motora, equilibrio estático, equilibrio dinámico y las características de los dermatoglifos de niños de ambos sexos, entre los 6 y 7 años, que presentan dificultades o no en el proceso de alfabetización.

Metodología

Participantes y procedimientos

La muestra estuvo compuesta por niños de ambos sexos de edades comprendidas entre 6 y 7 años, que estaban debidamente inscritos. Se

evaluaron 61 niños, 29 de 6 años, 19 niños y 10 niñas, y 32 de 7 años, 26 niños y 6 niñas.

El proceso de selección de la muestra obedeció, inicialmente, a los siguientes criterios de inclusión: estar matriculado en el primer año de la escuela primaria, no estar usando medicación que actúe sobre el sistema nervioso central, que no tuvieran déficits neurológicos y/o ortopédicos y no presentar disturbios visuales, auditivos, laberínticos y/o mentales.

Todos los padres firmaron un formulario de consentimiento. El trabajo se presentó a la Comisión de la Universidad Estadual de Feira de Santana-Ba; el número de CAAE 34173314.2.0000.0053.

Instrumentos

Se usaron los siguientes protocolos en el estudio para la recolección de datos: evaluación formal de los niños y la opinión de los docentes sobre la dificultad en el proceso de aprendizaje de los niños; evaluación antropométrica (estatura y masa corporal); aplicación de la prueba ENE y la recolección de huellas dactilares.

La evaluación del proceso de aprendizaje de cada alumno fue informada por el profesor de la clase utilizando el portafolio individual de los niños de la escuela donde se realizó la investigación. Los profesores utilizaron los documentos y las tareas llevadas a cabo por los niños en los que se identificó la evolución del aprendizaje.

Este portafolio es una carpeta con todos los documentos y registros hechos por los profesores en las actividades académicas de los niños involucrados en el estudio (Eldin, 1997). Los documentos se utilizaron para saber cuáles son los niños que tienen dificultades, según la opinión de los profesores. Se realizó una entrevista a los profesores que dirigen las clases de los niños de la investigación para identificar cuáles eran los estudiantes que tenían

dificultades en el aprendizaje escolar, respondiendo a las siguientes preguntas: ¿la clase cuenta con estudiantes que tienen dificultad de aprendizaje?, si la respuesta es sí. ¿Cuáles son los alumnos con dificultad de aprendizaje?

La medición de peso y estatura fue realizada usando una balanza marca Filizola, fabricada en Brasil en el año 2008, con precisión de 100 gramos y escala de 0 a 150 Kg, la cual fue debidamente calibrada y revisada uno por uno antes de tomar las medidas conforme al procedimiento experimental.

Las medidas antropométricas elegidas fueron: estatura, que se evaluó conforme a los procedimientos descritos para la determinación del primer componente; la medida de la masa corporal fue tomada con el evaluado usando el uniforme de la escuela y sin zapatos, en posición de pie, de espalda a la escala de la balanza, pies ligeramente separados y la plataforma entre ellos; además, el evaluado debía estar en el centro de la plataforma, cuerpo erguido y mirar fijamente al frente hacia un punto fijo (Sobral, 1985).

El protocolo de Lefèvre (1972) evalúa el equilibrio estático, equilibrio dinámico y la coordinación motora, mediante la aplicación de las pruebas específicas. En este estudio se utilizaron las pruebas para niños de 6 y 7 años. Todas estas actividades son comunes en la escuela, por lo tanto, esta prueba encaja perfectamente en la investigación y, en particular, en la coordinación motora. Se consideran positivas solamente las pruebas cuando tienen un porcentaje de éxito igual o mayor a 75 % de los ejercicios propuestos en cada prueba siguiendo fielmente la prueba de coordinación motora, que contiene 17 ejercicios; en total, el niño necesita ejecutar 12 ejercicios correctamente.

El método dermatoglifo (Cummins y Midlo, 1961) consiste en detectar las huellas digitales para su posterior análisis. Para la obtención de las huellas

digitales, se utilizó papel (siempre es preferible el papel de máquina de densidad y rugosidad media), almohada (de base blanda, que sirve como una especie de estera), contra-placa y recolector de huellas dactilares. Una vez recogidas las huellas digitales, sus análisis deben llevarse a cabo según el método padrón. En lo que se refiere a capacidades físicas, existe una relación con la cantidad de líneas que refleja la complejidad de los diseños. Hay evidencia de una correlación entre la coordinación motora y el índice de delta (D10) y la suma de la cantidad de líneas (SQLT), asociado a la baja presencia de diseños de arco.

Análisis estadístico

El análisis descriptivo presentado fue compuesto por un conjunto de medidas que estaban destinadas a definir el perfil de cada grupo estudiado; para esto, se determinaron: cálculo de frecuencia simple, relativa y acumulada; evaluación de la forma de las curvas de distribución; análisis exploratorio de datos. Para verificar la existencia de la comparación entre las variables y la identificación de los que tienen problemas y de los que no, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, llevada a cabo con el fin de verificar cuáles de las variables siguen la distribución normal y aquellos que no tienen distribución normal. En este caso, para las variables se utilizó la otra prueba de comparación de medias para variables T tratando de mantener las teorías científicas de la investigación, en las que se considera el nivel de significancia de $p<0.05$. Para el cálculo estadístico se usó el programa estadístico SPSS.

Resultados y discusión

El grupo de niños se dividió entre un grupo de 24 niños con dificultades de aprendizaje (S/TEM) y un grupo de 37 niños sin estas dificultades (N/TEM); los grupos estuvieron conformados por niños de ambos sexos, de

edades comprendidas entre 6 y 7 años. La identificación de los dos grupos se dio de acuerdo con los datos ofrecidos por la profesora de cada niño, a través del portafolio individual. Esta información se encuentra consignada en la tabla 1.

Tabla 1. Distribución en porcentaje de la población de acuerdo con el portafolio, el sexo y la edad

Profesores	N	%
Portafolio		
No tiene dificultad (N/TEM)	37	60.7
Sí tiene dificultad (S/TEM)	24	39.3
Total	61	100.0
Sexo		
Femenino	16	26.2
Masculino	45	73.8
Total	61	100.0
Edad	N	%
6	29	47.5
7	32	52.5
Total	61	100.0

Fuente: elaboración propia.

Para el objetivo de comparar a los estudiantes que tienen dificultades (S/TEM) con aquellos que no tienen dificultades (N /TEM) en el proceso de aprendizaje, se usó el portafolio registrado por los profesores de los niños de ambos sexos, con una edad comprendida entre los 6 y los 7 años. Los resultados obtenidos se consignaron en la tabla 2; en donde se muestra que el porcentaje de números de la muestra es significativo para responder la hipótesis y puede asociarse con cada tipo de dificultad de alfabetización en los niños que participaron en el estudio.

Tabla 2. Identificación referenciada por profesores en los portafolios

Portafolio	N	p-valor
(N/TEM)	37	0.009*
(S/TEM)	24	

Nota: * significativo para la prueba t ($p < 0.05$)

Fuente: elaboración propia.

Para el objetivo de comparar las mediciones antropométricas, masa corporal y estatura de los niños de ambos sexos, con edades comprendidas entre 6 y 7 años que tienen dificultades (S/TEM) y aquellos que no tienen dificultades (N/TEM), se presentan los resultados en la tabla 3. Sobre los resultados presentados en la tabla 3, las pruebas de comparación de medias T demostraron que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la masa corporal y la estatura de los grupos involucrados en el estudio.

Para comparar la coordinación motora, el equilibrio dinámico y el estático por medio de pruebas de examen neurológico evolutivo (ENE) de los niños de ambos sexos, con edades de 6 y 7 años que tienen dificultades de aprendizaje(S/TEM) y aquellos que no tienen (N/TEM), basados en el protocolo que considera como normal un índice de aciertos por encima del 75 %, los resultados obtenidos demostraron que no existe una diferencia estadísticamente significativa en la prueba ENE. Los resultados se consignaron en la tabla 4.

Tabla 3. Comparación de los niños que sí tienen dificultades de aprendizaje (S/TEM) con los que no las tienen (N/TEM), relacionado con estatura y masa corporal

Antropometría		N	Media	Desvío- padrón	p-valor
Masa Corporal	N/TEM	37	26.59	7.17	0.947

Antropometría		N	Media	Desvió-padrón	p-valor
	S/TEM	24	26.48	6.13	
Estatura	N/TEM	37	123.31	7.33	0.761
	S/TEM	24	122.78	6.03	

Nota: *p < 0.05 es estadísticamente significativa.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Comparativa de las variables de la prueba ENE de los grupos que no tienen dificultad (N/TEM) y los que sí tienen (S/TEM)

	Prueba ENE	N	Media	Desvió	Padrón	p-valor
ENE Coordinación	(N/TEM)	37	13.93	1.38		0.008+
	(S/TEM)	24	11.91	1.6		
ENE Equilibrio	(N/TEM)	37	2	0.0		0.803
Estático	(S/TEM)	24	2	0.00		
ENE Equilibrio	(N/TEM)	37	10.44	1.39		0.005+
Dinámico	(S/TEM)	24	10.10	0.88		

Nota: + significativo para la prueba Kolmogorov-Smirnov (p<0.05)

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de comparar las características dermatoglíficas de niños de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 6 y los 7 años que tienen dificultades de aprendizaje (S/TEM) y aquellos que no tienen dificultades (N/TEM), se distribuyen en la tabla 5. Las distribuciones de todas las variables en la tabla 5 permitió observar que existían diferencias significativas en la dermatoglifia; la suma de líneas (SQTLE, SQTLDE e SQTLT), el índice de delta (D10) en la prueba para la comparación de medias de la prueba T y los diseños (A e W), el resultado significativo se encontró con la prueba Mann-Whitney conforme al diseño (L) presilla no fue significativa.

Tabla 5. Las características comparativas de dermatoglifia de grupos que no tienen dificultad de aprendizaje (N/TEM) y los que sí tienen (S/TEM)

Dermatoglifia	Prueba ENE	N	Media	Desvío-Padrón	P-valor
	(N/TEM)	37	49.91	19.01	0.001*
SQTLE	(S/TEM)	24	33.50	17.57	
SQTL	(N/TEM)	37	52.30	19.98	0.001*
	(S/TEM)	24	34.16	16.33	
SQTL	(N/TEM)	37	102.20	37.21	0.005*
	(S/TEM)	24	67.66	31.68	
D10	(N/TEM)	37	13.37	4.49	0.006*
	(S/TEM)	24	08.70	4.48	
A	(N/TEM)	37	07.80	1.67	0.002*
	(S/TEM)	24	27.90	2.97	
L	(N/TEM)	37	54.40	3.11	0.613
	(S/TEM)	24	50.70	2.52	
W	(N/TEM)	37	41.50	3.48	
	(S/TEM)	24	17.60	2.09	0.013*

* Significativo para la prueba Kolmogorov-Smirnov (p<0.05)

Fuente: elaboración propia.

Como resultado, comparando las mediciones antropométricas, masa corporal y estatura de los niños de ambos sexos, de 6 a 7 años que tienen dificultades de aprendizaje (S/TEM) con aquellos que no tienen dificultades (N/TEM), los resultados de la antropometría son capaces de demostrar que la masa corporal y la estatura de los niños no tiene influencia en el aprendizaje. Lo que determina la influencia en la masa corporal y estatura es el estado nutricional de los niños (Baxter, 2013). En el caso de dimensiones corporales determinadas por masa y estatura, un estudio realizado por Sobral (1985) converge y evidencia que la dimensión del cuerpo sí tiene influencia en el deporte de alto nivel. Estudios que

involucran la antropometría relacionada con las características dermatoglíficas concuerdan con el presente estudio.

El estudio de Rocha et ál., (2014) presentó una asociación significativa entre los aspectos motores y los aspectos cognitivos en los niños que participaron en el estudio. Después de la comparación de mediciones antropométricas, se presentaron las comparaciones de coordinación motora, equilibrio dinámico y equilibrio estático mediante la prueba de examen neurológico evolutivo (ENE) de niños de ambos sexos, de entre 6 y 7 años que tienen dificultades de aprendizaje(S/TEM) y aquellos que no tienen dificultades (N/TEM).

En lo que se refiere al análisis de los resultados de desarrollo motor y cognitivo de los niños a través de la prueba ENE, que tomó en cuenta el porcentaje de comparación entre los resultados cuantitativos de los niños que acertaron por encima de 75 %, se añadieron los porcentajes de éxitos, caracterizando un buen desarrollo motor. Los resultados presentados confirman que los niños del grupo (S/TEM) presentan más resultados negativos en la coordinación motora y el equilibrio dinámico; mientras que los resultados del equilibrio estático no son significativos y confirman que los niños que tienen dificultad presentan problemas neurológicos y no precisamente en el proceso de aprendizaje. Estos resultados negativos de las pruebas consisten en un examen neurológico que se utiliza para evaluar la columna dorsal de la médula espinal, que son esenciales para la propiocepción (Lefèvre, 1972).

La coordinación motora se destaca con resultados más expresivos, que concuerdan con los estudios que se centran en el desarrollo del movimiento del motor, al tiempo que ponen en juego las funciones intelectuales (Baldi et ál., 2018). De esta manera, los resultados encontrados en la prueba ENE demuestran la importancia de trabajar con

un énfasis en el desarrollo del motor, en particular, en la coordinación motora. Esto de acuerdo con estudios como el de Piek et ál. (2008) en el cual se encontró una fuerte relación entre el desarrollo motor bruto durante los 3 primeros años de vida y el desarrollo cognitivo en la edad escolar, especialmente en la velocidad de procesamiento y memoria de trabajo.

El estudio de Krebs (1995) presenta el desarrollo del niño en el contexto de sus relaciones con un ambiente cultural y físicamente estructurado, en el que una guía por parte de otras personas puede proporcionar mejores resultados en el desarrollo del motor. El objetivo final de la investigación fue comparar las características dermatoglíficas de los niños de ambos sexos, con edades entre 6 y 7 años que tienen dificultades (S/TEM) y aquellos que no tienen dificultades (N/TEM). La dermatoglifia, según Fernandes (1997), demuestra que hay resultados significativos en el desarrollo del motor que pueden predecirse a través de características dermatoglíficas en atletas de alto rendimiento. En este sentido, podemos utilizar estos estudios para identificar el nivel de desarrollo del motor apoyado por estudios sobre dermatoglifia de atletas, que son científicamente comprobados, y estudios de la psicomotricidad que se utiliza en el desarrollo motor para vincularlo con el desarrollo cognitivo (Ausubel, 2000).

Para crear un perfil dermatoglifo de un grupo de niños (S/TEM) es necesario tener en cuenta el conocimiento previo de las capacidades y las tendencias genéticas aliadas con el aporte fenotípico, que contribuyen no solo a la determinación de los talentos, sino también, de su desarrollo. Esto puede comprobarse con lo expuesto en estudios como los de Fernandes (1997), Sousa et ál. (2018), Castilla et ál. (2018), entre otros, que pretenden configurarlas como marcas de alto rendimiento, que se

ratifica cuando afirman que es posible identificar el nivel de desarrollo motor de acuerdo con lo que indican las huellas digitales; según esto existe la tendencia a la desaparición del arco (A) con la posibilidad de menor fuerza pura, y el aumento de diseños más complejos, mayor número de presilla (L); es más común en individuos más rápidos, también a mayor número de verticilos (W) mayor resistencia y mayor coordinación motora.

Además, están los estudios que no solo se preocupan por la formación de los atletas, como Lange (2010), quien estudió el rendimiento motor de niños de 3 años, que tuvieron resultados positivos. Según Linhares et ál. (2009) la dermatoglifia puede ser un verificador de desempeño motor identificando la predisposición para desarrollar habilidades, como fuerza, velocidad, agilidad y coordinación motora. Con estos datos se crea un perfil dermatoglifio para niños con una nueva mirada. Los resultados encontrados en la presente investigación para los niños con dificultad (S/TEM) revela que la coordinación motora general es la valencia más importante entre otras valencias motoras, lo que corrobora los estudios de Fernandes (1997).

El presente estudio, discutido con los resultados de los estudios relacionados arriba, concluye que los niños del grupo (S/TEM) presentan dificultades motoras y pocas características genéticas expresadas. Esta tiene resultados significativos en un crecimiento de aparición de arco (A), se consideró significativo con la posibilidad de menor fuerza pura y diseños más simples. El diseño tipo presilla (L) no fue significativo, lo que permitió observar que la valencia y la velocidad no están relacionadas con la dificultad de aprendizaje y, por su parte, tiene una disminución de verticilos (W), lo que quiere decir que menor número de verticilos determinan la resistencia y la coordinación. El estudio permite que la dermatoglifia se utilice como una herramienta para predecir las

necesidades de desarrollo de las características motoras. El estudio abre nuevas discusiones sobre el hecho de que las características dermatoglíficas y pruebas motoras pueden ayudar en la identificación de posibles dificultades motoras, lo que ayudaría en la prescripción de las clases de actividades físicas adecuadas a las necesidades individuales de los niños para lograr un buen desarrollo motor y, por consiguiente, ayudar en el proceso de aprendizaje.

Al comparar los análisis de los portafolios de los niños que presentaban dificultades en el proceso de aprendizaje con los que no presentaban y sus características antropométricas, la prueba ENE y la dermatoglifia de ambos sexos de edad entre 6 y 7 años, se observa que aquellos que tienen dificultad en el aprendizaje (S/TEM) presentan diferencias significativas en la mayoría de las valencias. Sin embargo, en la antropometría las valencias estatura y masa corporal, en ENE equilibrio estático y en la dermatoglifia del diseño (L) no presentaron diferencias significativas. Los resultados mostraron que la masa corporal y la estatura separadamente no influyen en el desarrollo motor; la dimensión física determina la predisposición al desarrollo humano. Los niños de mayor estatura, masa corporal equilibrada y físicamente perfectos, no necesariamente tendrán mayor desarrollo cognitivo y motor, pero serán más aceptados y podrán trabajar sin discriminación. Los niños que no están estandarizados en la visión estereotipada de modelos perfectos son a menudo marginados y estigmatizados en la sociedad y dejados sin estímulos. En este sentido, es posible afirmar que la apariencia física no interfiere con el aspecto cognitivo. Así, este estudio también ayuda a la no discriminación de los niños en relación con los aspectos físicos como, por ejemplo, la estatura y la masa corporal fuera de la media.

Los resultados de la prueba ENE permiten afirmar que la coordinación motora es la principal valencia física y evidencia la importancia del trabajo con el desarrollo motor, además, está sujeta al entrenamiento que podrá favorecer el desarrollo cognitivo. La dermatoglifia permitió identificar que los niños que presentan dificultades tienen diseños más simples y pueden traer consigo pocas referencias genéticas, si no tiene una influencia fenotípica favorable al desarrollo de las habilidades motoras, podrán presentar dificultades en el proceso de aprendizaje.

Aunque el presente estudio representa una contribución inicial, se puede contribuir y abrir un espacio para discusiones en el ámbito de la pedagogía de la educación física. Pese a que algunos puedan pensar que deja lagunas en ideas de eugenesia al respecto de la caracterización del perfil de los niños, en valorizar aún más a los que poseen una mayor predisposición genética para el rendimiento, es importante resaltar que con el uso de la dermatoglifia es posible prever y diagnosticar la dificultad de la coordinación motora y así ayudar al desarrollo completo, adaptando las necesidades individuales de los niños.

Conclusiones

Se concluye, entonces, que la antropometría no interfiere en el proceso de alfabetización; la prueba ENE trae a la coordinación motora como la principal valencia física. La dermatoglifia prevé las posibles dificultades en la coordinación motora general, siendo una herramienta que identifica las dificultades de los niños posibilitará el montaje de clases de educación física específica para las necesidades de los niños y servirá como una ayuda al proceso de alfabetización.

De acuerdo con lo anterior, se evidencia la necesidad de nuevos estudios sobre este tema, teniendo en cuenta su proyección en el escenario

internacional y la consecuente elevación de los diagnósticos y prescripciones precisas para ayudar en el desempeño de los niños no solo en el proceso de aprendizaje, sino también, con la participación de la construcción de personas independientes y autónomas.

Referencias

- Ausubel, D. P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. Kluwer Academic Publishers.
- Baldi, S., Caravale, B. y Presaghi, F. (2018). Daily Motor Characteristics in Children with Developmental Coordination Disorder and in Children with Specific Learning Desorder. *Dyslexia*, 24, 380-390. <https://doi.org/10.1002/dys.1595>
- Baxter, S. D. (2013). There Is No Relationship between Academic Achievement and Body Mass Index among Fourth-Grade, Predominantly AfricanAmerican Children. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 113(4), 551–557. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2013.01.004>
- Bronfenbrenner, U. (1992). *Ecological system theory*. En R. Vasta, *Six theories of child development: Revised formulations and current issues* (187-249). Jessica Kingsley Publishers.
- Calleja-Perez, B., Párraga, J. L., Albert, J., López-Martín, S., Domingo, A. J. y Fernández-Perrone, A. L. y Fernández, A. (2019). Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. Study Habits. *Medicina*, 79, 57-61. <https://europepmc.org/article/med/30776281>.
- Cardoso, A. A., Magalhães, L. C. y Rezende, M. B. (2014). Motor Skills in Brazilian Children with Developmental Coordination Disorder Versus Children with Motor Typical Development. *Occupational Therapy International*, 21, 176-185. <https://doi.org/10.1002/oti.1376>
- Cummins, H. y Midlo, C. (1961). *Finger prints, palms and soles: an introduction to dermatoglyphics*. Dover Publications, Inc.
- Cunha, P., Silva, I. M. C., Neiva, E. R. y Tristão, R. M. (2019). Auditory processing disorder evaluations and cognitive profiles of children with specific learning disorder. *Clinical Neurophysiology Practice*, 4, 119-127. <https://doi.org/10.1016/j.cnp.2019.05.001>

- Diaz, J. y Espinoza, O. (2008). Datiloscopia e aptidão física dos integrantes do centro de iniciação e especialização de atletismo da primeira região. *Revista Fitness & Performance Journal*, 7(4), 209-216. <https://doi.org/10.3900/fpj.7.4.209.p>
- Eickmann, S. H., Emond, A. M. y Lima, M. (2016). Evaluation of Child Development: Beyond the Neuromotor Aspect. *Jornal de Pediatria*, 92, 71-83. <https://doi.org/10.1016/j.jpedp.2016.03.019>
- Eldin, P. (1997). *The teaching portfolio: a practical guide to improved performance and promotion/tenure decisions*. Anker Publishing Company.
- Fernandes, J. F. (1997). *Impressões dermatoglíficas – marcas genéticas na seleção dos tipos de esporte e lutas (a exemplo de desportista do Brasil)*. [Tesis de doctorado]. Instituto de Investigação Científica de Cultur Física e Esportes de Moscou, Rússia.
- Ferreira, L., Godinez, I., Gabbard, C., Vieira, J. L. P. y Caçola, P. (2018). Motor Development in School-Age Children Is Associated with Home Environment Including Socioeconomic Status. *Child: Care, Health and Development*, 44, 801-806. <https://doi.org/10.1111/cch.12606>
- Goldberg, C. y Sant, A. V. (2002). Desenvolvimento motor normal. En J. S. Tecklin (Ed.), *Fisioterapia Pediátrica* (13-34). Artmed.
- Krebs, R. (1995). *Desenvolvimento humano: Teorias e estudos*. Casa Editorial.
- Lange, F. (2010). *A dermatoglifia como um verificador de desempenho motor de crianças de 3 anos de idade*. [Tesis de la maestría en Ciencias del movimiento humano, Universidad del estado de Santa Catarina (UDESC)]. <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp138478.pdf>.
- Lefèvre, A. B. (1972). *Exame neurológico evolutivo do pré-escolar normal*. Sarvier.
- Linhares, R. V., Matta, M. O., Lima, J. R. P., Dantas, P. M. S., Costa, M. B. y Fernandes Filho, J. (2009). Efeitos da maturação sexual na composição corporal, nos dermatóglifos, no somatótipo e nas qualidades físicas básicas de adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 53(1), 47-54. <https://doi.org/10.1590/s0004-27302009000100008>
- Piek, J. P., Dawson, L., Smith, L. M. y Gasson, N. (2008). The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. *Hum Mov Sci*, 27, 668-681. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2007.11.002>

Rocha, S. H. S., Moraes, J. F. V. N., Ramos, I. A., Rauber, S. B., Pereira, L. A., Simões, H. G. y Grubert, C. S. (2014). Influência do desenvolvimento motor em testes de leitura e psicogênese de escolares. *Revista Saúde (Santa Maria)*, 40(1), 91-98. <https://doi.org/10.5902/2236583410629>

Sobral, F. (1981). *Perfil morfológico e prestação desportiva: Estudo Antropométrico do Desportista de Alto Nível de Rendimento*. [Dissertação de mestrado]. Instituto Superior de Educação Física – Universidade Técnica de Lisboa, Portugal.

Sousa, A. P. S., Ferreira, H. R., Novaes, J. S. y Fernandes Filho, J. (2018). Dermatoglyphic profile and somatotype of brazilian athletes of speed canoeing. *Sportlogia*, 14(1), 78-90. <https://doi.org/10.5550/sgia.181401.en.sfn>