

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE CULTURA FÍSICA,
DEPORTE Y RECREACIÓN

REVISTA DE INVESTIGACIÓN
CUERPO, CULTURA
Y MOVIMIENTO



ISSN: 2248-4418
e-ISSN: 2422-474X

Hecho el depósito que establece la ley
Universidad Santo Tomás
Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación

Coordinación editorial
Óscar A. Chacón Gómez

Corrección de estilo
Elisa Amézquita

Diagramación
Juan Galvis

Traducción
Julieta Covo (inglés)
Roanita Dalpiaz (portugués)

Impresión

Universidad Santo Tomás
Ediciones USTA
Carrera 9 n.º 51-11, sótano 1
Sede Principal, Edificio Luis J. Torres
Teléfono: 587 8797 ext. 2991
<http://ediciones.usta.edu.co>
editorial@usantotomas.edu.co
Bogotá D. C., Colombia

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
REVISTA DE INVESTIGACIÓN CUERPO, CULTURA Y MOVIMIENTO

División Ciencias de la Salud

Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación

COMITÉ INSTITUCIONAL

Fr. José Gabriel Mesa Angulo, O. P.
Rector General

Fr. Eduardo González Gil, O. P.
Vicerrector Académico General

Fr. Wilson Fernando Mendoza Rivera, O. P.
Vicerrector Administrativo y Financiero General

Fray Javier Antonio Castellanos, O. P.
Decano de la División de Educación Abierta y a Distancia

Olga Lucía Ostos Ortíz
Directora de la Unidad de Investigaciones

Esteban Giraldo González
Director de Ediciones USTA

DIVISIÓN CIENCIAS DE LA SALUD

Padre Pedro José Díaz Camacho, O. P.
Decano de División

Ph. D. Jesús Astolfo Romero García
Decano de la Facultad Cultura Física, Deporte y Recreación

Luz Marina Rojas González
Secretaria de División

Gaviota Marina Conde Rivera
Editora

Mg. (c) Paula Janyn Melo Buitrago
Ph. D. (c) Laura Elizabeth Castro Jiménez
Mg. Cindy Joulieth Castro Ramírez
Editoras invitadas 2019-2

COMITÉ EDITORIAL

Ph. D. Darío Mendoza Romero
Universidad Santo Tomás, Colombia

Ph. D. Sonia Castillo Ballén
*Universidad Distrital Francisco José
de Caldas, Colombia*

M. C. Roberto Espinoza Gutiérrez
*Universidad Autónoma de Baja California,
México*

Ph. D. Mario Cezar de Souza Costa Conceição
*Universidade Estadual do Estado do Rio de
Janeiro, Brasil*

Ph. D. Silvia Citro
Universidad de Buenos Aires, Argentina

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. Raúl Fernández Baños
*Universidad Autónoma de Baja Californiana,
México*

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

Ph. D. Esperanza Osorio
Funlibre, Colombia

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

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

COMITÉ DE ÁRBITROS

Mg. Adriana Patricia Salazar Hurtado
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid,
Medellín, Colombia

Ph. D. (c) Diego Fernando Villamizar Gómez
Corporación Universitaria Minuto de Dios,
Colombia

Mg. Cindy Joulieth Castro Ramírez
Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia

Ft. Mg. Isabel Adriana Sánchez Rojas
Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia

Ph. D. (c) Darío Mendoza Romero
Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia

Ph. D. (c) Laura Elizabeth Castro Jiménez
Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia

Ph. D. Diana Marcela Zapata Torres
Universidad de Cundinamarca, Fusagasuca,
Colombia

Mg. Paulo Jonathan Acosta Tova
Universidad Pedagógica y Tecnológica de
Colombia (UPTC), Tunja, Colombia

Contenido

Content

Editorial..... 7

*Paula Janyn Melo Buitrago, Laura Elizabeth Castro Jiménez,
Cindy Joulieth Castro Ramírez*

Estudios e investigaciones

Efecto del programa Fifa 11+ en la flexibilidad de los cadetes
de nivel v de la Facultad de Educación Física Militar de la
Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova 21

*Effect of Fifa 11+ program on the flexibility of level v
cadets of the Faculty of Military Physical Education of
the General José María Córdova Military Cadet School
Brayan Camacho Arcila, Iván Colmenares Murcia,
Carlos Reyes Forero, Omar Danilo Guerrero Osma*

Las acciones educativas en la clase de educación física a la luz
de las orientaciones pedagógicas del MEN 37

*Educational actions in the physical education class in
light of the pedagogical orientations of the Ministry
of National Education
Wilson Yesid Riaño Casallas, Diana Carolina Naranjo Barreto,
Sonia López Domínguez, Alfonso Martín Reyes*

Carga de mortalidad atribuible a la inactividad física, Colombia 2015	59
<i>Burden of mortality attributable to physical inactivity, Colombia 2015</i> <i>Pablo Enrique Chaparro Narváez</i>	
Correlación: fuerza de tronco y composición corporal de hombres de Bogotá	75
<i>Correlation: trunk strength and body composition of men from Bogotá</i> <i>Alix Johana Uscátegui Ciendua, Jaime Orlando Rodríguez Peña,</i> <i>Adriana Rocío Gutiérrez Galvis</i>	
Cuantificación del entrenamiento funcional mediante la valoración del esfuerzo percibido en sujetos físicamente activos.....	87
<i>Quantifying functional training by evaluating the perceived</i> <i>exertion in physically active subjects</i> <i>Brian Johan Bustos Viviescas, Daniel Eduardo Arévalo Contreras,</i> <i>Andrés Alonso Acevedo Mindiola, John Steven Castellanos Jiménez</i>	
Entrenamiento de la flexibilidad en voleibol sentado	103
<i>Flexibility training in sitting volleyball</i> <i>Gil Andersson Cantillo Bello, Diana Alexandra Camargo Rojas</i>	
Índice de masa corporal frente al concepto de autoimagen corporal en profesionales de estética MEN	121
<i>Body mass index compared to the concept of body</i> <i>self-image in cosmetic professionals</i> <i>Jorge Moreno, Harold Bermúdez, Iván Pinzón</i>	
Guía para los autores	137
<i>Guidelines for authors</i>	

Editorial

El presente dossier busca resaltar las investigaciones que, desde una perspectiva ínter y transdisciplinar, aportan a las discusiones relativas a los ejes temáticos de la *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*. Para ello, se invitó como editoras a las docentes investigadoras Paula Janyn Melo Buitrago, coordinadora de investigaciones de la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova (Esmic), y Laura Elizabeth Castro Jiménez, docente investigadora de la Universidad Santo Tomás (USTA), quienes aportaron a la primera parte de la publicación artículos a partir de la educación física vista desde su componente curricular. Además, la directora de la Maestría en Actividad Física para la Salud de la USTA, Cindy Joulieth Castro Ramírez, contribuyó en la segunda parte del dossier con artículos productos de investigación desde la actividad física como herramienta de promoción de la salud y prevención de la enfermedad.

La primera parte del dossier 2019-2 tiene por eje temático los proyectos de investigación formativa de las diferentes instituciones de educación superior, cuyo trabajo se desarrolló en cooperación académica con la Facultad de Educación Física Militar de la Esmic y la Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación de la USTA.

La propuesta de este dossier fue reunir trabajos que abordaran los resultados de investigaciones en las áreas de educación física y deporte realizadas desde las acciones de investigación formativa, con el fin de fortalecer y visibilizar los procesos de los estudiantes y su aplicabilidad en el área. En este sentido, se planteó la convocatoria para recibir escritos desde diferentes áreas como: desarrollo del currículo del área de educación física, metodología de la enseñanza, actitudes, intereses y motivaciones de los estudiantes, el estudio de género en la educación física, desarrollo de materiales didácticos, iniciación a la práctica deportiva, características sociológicas de las instalaciones deportivas, planificación y desarrollo de programas de actividades, impacto sobre la salud y la calidad de vida de la práctica de actividades físico-deportivas, problemática específica del deporte (escolar, universitario, federado), la enseñanza deportiva, el impacto de la competición deportiva sobre la salud en la infancia y adolescencia, estilos de dirección y gestión deportiva, hábitos de práctica deportiva de la población, estudios biomecánicos y kinesiológicos del movimiento, fisiología de la actividad física y el

deporte, bioquímica del movimiento humano, análisis antropométricos y efectos del ejercicio físico sobre dichas variables.

Las temáticas abordadas en los artículos aprobados fueron el desarrollo del currículo en el área de educación física y las metodologías para la mejora de las cualidades físicas en población estudiantil. En el primero, los autores expusieron los resultados al identificar las particularidades del quehacer educativo de la educación física como asignatura escolar en algunas instituciones formales de Bogotá, a la luz de las competencias específicas propuestas por el documento n.º 15 del Ministerio de Educación Nacional, las cuales son: competencia motriz, competencia expresiva corporal y competencia axiológica corporal, a través de una metodología cualitativa. Los investigadores encontraron que el quehacer educativo está centralizado en la competencia motriz, con menor trabajo en las otras dos competencias. No obstante, esto puede reorientar su incidencia educativa a partir del reconocimiento de los estudiantes como seres activos en el lecho social, concientizándolos de que son un cuerpo que se construye y constituye a través del movimiento y su relación con lo otro.

El segundo artículo toma como base el programa de calentamiento Fifa 11+, que fue desarrollado por el Centro de Médico de Evaluación e Investigación de la Fifa (F-MARC, por sus siglas en inglés), que está compuesto por entrenamiento pliométrico, balance y agilidad con ejercicios dinámicos y específicos. Con base en este entrenamiento, los autores lo aplicaron durante 10 semanas, 3 veces por semana, en un grupo experimental de estudiantes de v semestre de la Facultad de Educación Física Militar (FEMF) en la Esmic y compararon los resultados con un grupo control. Se reportó una mejora del 67.9 % en comparación con 8.2 % con el grupo control (calentamiento convencional). Los investigadores concluyeron que el programa de calentamiento Fifa 11+ es efectivo para mejorar la flexibilidad, teniendo como impacto futuro en la escuela ayudar a disminuir la presencia de lesiones musculoesqueléticas.

Las investigaciones publicadas muestran las tendencias de investigación formativa de las universidades, en la que se evidencia cómo la Universidad Pedagógica le apuesta a su quehacer profesional y el impacto social que debe tener el licenciado en Educación Física; y, por otro lado, la Escuela Militar de Cadetes buscando alternativas para la fortalecer la condición física de los militares en formación, resaltando la cultura física como uno de los pilares de su proceso de formación militar.

Por último, resaltamos la importancia de continuar trabajando en la formación de investigadores desde las instituciones de educación superior, pensando en la publicación de sus logros como una forma de visualizar a la comunidad académica los esfuerzos investigativos que indiscutiblemente generan el cambio y el progreso de un país. Esperamos una mayor participación de las diferentes universidades en próximas ediciones.

La segunda parte del dossier 2019-2 tiene por eje temático central la actividad física como herramienta de promoción de la salud y prevención de la enfermedad. De acuerdo con esto, se recopilaron investigaciones que evidenciaron el aporte de la actividad física como herramienta que coadyuva a disminuir factores de riesgo de enfermedades no transmisibles (ENT) y se adapta de acuerdo con el tipo de población. Todos estos trabajos fueron presentados en el VII Seminario Internacional de Actividad Física para la Salud, evento liderado por la Universidad Santo Tomás, el Colegio Colombiano de Educadores Físicos y Profesiones Afines (COLEF) y el Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD).

Los estudios compilados a continuación, se enmarcan en tres líneas temáticas desarrolladas en el evento. La línea 1, *Actividad física y ENT*, presenta dos estudios en los que se evidencian factores de riesgo y la importancia que tiene la actividad física como herramienta de promoción de la salud y prevención de la enfermedad. La línea 2, *Actividad física adaptada para población diversamente hábil*, en la cual se desarrolla una investigación con deportistas de voleibol sentado. Finalmente, la línea 3, *Tendencias de acondicionamiento físico*, con un estudio que visibiliza un método de control de la periodización de una de las nuevas modalidades de entrenamiento en el fitness.

Iniciamos con el artículo *Carga de mortalidad atribuible a la inactividad física*, Colombia 2015 (Chaparro, 2019) como apertura de esta compilación, con el fin de evidenciar la importancia de la actividad física como herramienta de promoción de salud y prevención de las ENT. Al presentar la carga de mortalidad por ENT atribuibles a la inactividad física (IF) en personas de 25 a 64 años durante el año 2015 en Colombia. El estudio calculó la prevalencia de IF y el riesgo atribuible poblacional (%) (%RAP). Se demostró que la IF es un factor de riesgo para desarrollar ENT y se evidenció la problemática de salud pública que representa en el país, al concluir que, en Colombia, para 2015, el 50.1 % de mortalidad por ENT fue atribuible a IF

con un %RAP mayor para enfermedad isquémica cardíaca, diabetes mellitus y tumor maligno de colon en personas de 25 a 64 años.

Luego de abordar la importancia de la actividad física como herramienta de promoción y prevención, nos adentramos al artículo *Correlación: fuerza de tronco y composición corporal de hombres de Bogotá* (Uscátegui, Rodríguez y Gutiérrez, 2019), en el que se estableció la correlación entre las variables de fuerza de tronco en flexión y la composición corporal en hombres de Bogotá. Sus resultados indican que existe una correlación negativa moderada evidenciada entre el porcentaje de masa grasa y la fuerza de flexión del tronco, y señalan que, a mayor porcentaje de grasa, menor fuerza abdominal en flexión. Esto demuestra la importancia de realizar actividad física a partir de un entrenamiento aeróbico y de fuerza, como lo sugieren otros estudios, para disminuir así un factor de riesgo en ENT como lo es porcentaje de masa grasa.

Después de pasar por el entrenamiento de la fuerza que nos sugiere el artículo anterior, abordaremos el entrenamiento de la flexibilidad, ahora en población diversamente hábil, continuando con la investigación *Entrenamiento de la flexibilidad en voleibol sentado* (Cantillo y Camargo, 2019), la cual muestra los efectos de un programa de entrenamiento de la flexibilidad en la cadena muscular posterior sobre el alcance funcional y la ejecución del golpe de antebrazos en un grupo de jugadores de voleibol sentado de la liga de Bogotá. Este estudio mostró la significancia estadística en los resultados de los test de flexibilidad y cambios a nivel clínico, lo que evidencia la adaptabilidad de la actividad física y su influencia positiva a nivel clínico.

Finalizamos con el artículo *Cuantificación del entrenamiento funcional mediante la valoración del esfuerzo percibido en sujetos físicamente activos* (Bustos-Viviescas, Arévalo Contreras, Acevedo-Mindiola, y Castellanos Jiménez, 2019), el cual determinó la relación entre la valoración del esfuerzo percibido en la sesión (Epes) y el índice de Edwards (IE) para cuantificar la carga interna basada en la frecuencia cardíaca en el entrenamiento funcional de alta intensidad con sujetos físicamente activos. Entre los principales hallazgos de esta investigación se evidenció una relación positiva y muy significativa entre el IE y la Epes, considerándose un método viable, económico y de fácil aplicación para cuantificar la carga interna en el entrenamiento funcional de alta intensidad.

Esta compilación evidencia la importancia de implementar la actividad física sistematizada como herramienta para la promoción de la salud y prevención de la enfermedad, al contrarrestar los efectos generados por la IF —como una de las causas de mortalidad por ENT— y al intervenir en la disminución de factores de riesgo de las ENT, como lo es el porcentaje de masa grasa. Por su efectividad y eficiencia, dicha implementación constituye un medio para atacar la problemática de salud pública actual. Así mismo, evidencia la capacidad de adaptación de la actividad física, de acuerdo con el tipo de población, y su importancia como coadyuvante en la mejora de la condición clínica. Así lo refieren los resultados de la investigación realizada con deportistas de voleibol sentado y con sujetos físicamente activos, a partir de la aplicación de métodos que permiten un control de la periodización en entrenamiento funcional de alta intensidad, como lo es la Epes.

El último artículo del dossier es un trabajo invitado que aborda el índice de masa corporal frente al concepto de autoimagen corporal en profesionales de estética en la ciudad de Bogotá. Se realizó un estudio de tipo descriptivo de corte transversal, con una encuesta en entrevista individual, para indagar sobre la percepción de la imagen corporal. Se tomaron las medidas antropométricas de talla y peso, y se calculó el índice de masa corporal (IMC). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la autopercepción de la silueta corporal y el índice de masa corporal percibido frente al evaluado en los trabajadores del centro estético.

Para finalizar, se espera que el conjunto de artículos presentados en este dossier continúe animando a la comunidad académica a proseguir estudiando, profundizando, investigando e innovando en las bondades de la práctica sistemática de la educación física y la actividad física, para así contribuir al bienestar y la calidad de vida.

Editoras invitadas

Mg(c). Paula Janyyn Melo Buitrago

Coordinadora de investigaciones de la Esmic

Ph. D. (c) Laura Elizabeth Castro Jiménez

Docente investigadora de la USTA

Mg. Cindy Joulieth Castro Ramírez

Directora de la Maestría en Actividad Física para la Salud de la USTA

Editorial

This issue seeks to highlight the research that, from an inter- and transdisciplinary perspective, contribute to the discussions related to the main themes of the journal *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento* (Body, Culture and Movement Research Journal). To this end, research professors Paula Janyn Melo Buitrago, General José María Córdova Military School of Cadets (Esmic) research coordinator, and Laura Elizabeth Castro Jiménez, research professor at Universidad Santo Tomás, were invited as editors, who contributed to the first part of the publication with articles on physical education seen from its curricular component. In addition, the director of the Master's Degree in Physical Activity for Health of the USTA, Cindy Joulieth Castro Ramírez, contributed in the second part of the issue with articles resulting from research on physical activity as a tool for health promotion and disease prevention.

The first part of the 2019-2 issue has as main theme the formative research projects of the different higher education institutions, whose work was developed in academic cooperation with the Faculty of Military Physical Education of the Esmic and the Faculty of Physical Culture, Sport and Recreation of the USTA.

The proposal of this issue was to gather works that addressed the results of research in the areas of physical education and sports carried out from the formative research actions, in order to strengthen and make visible the students' processes and their applicability in the area. In this regard, the call was made to receive articles from different areas such as: development of the curriculum in the area of physical education, teaching methodology, attitudes, interests and motivations of students, the study of gender in physical education, development of didactic materials, introduction to sports practice, sociological characteristics of sports facilities, planning and development of activity programs, impact on health and quality of life of the practice of physical and sports activities, specific sport problems (school, university, federated), sports education, the impact of sports competition on health in childhood and adolescence, sports management and administration styles, habits of sports practice of the population, biomechanical and kinesiological studies of movement, physiology of physical activity and

sport, biochemistry of the human movement, anthropometric analysis and effects of physical exercise on these variables.

The topics addressed in the approved articles were the development of the curriculum in the area of physical education and the methodologies for the improvement of physical qualities in the student population. In the first one, the authors presented the results by identifying the peculiarities of the educational task of physical education as a school subject in some formal institutions of Bogotá, in light of the specific competences proposed by Document No. 15 of the Ministry of National Education, which are: motor competence, expressive body competence and axiological body competence, through a qualitative methodology. Researchers found that the educational task is centered on the motor competence, with less work on the other two competences. However, this can reorient its educational impact from the recognition of students as active beings in the social bed, making them aware that they are a body that is built and constituted through movement and its relationship with the other.

The second article is based on the Fifa 11+ warm-up program, developed by the Fifa Medical Assessment and Research Centre (F-MARC), which is composed of plyometric training, balance and agility with dynamic and specific exercises. Based on this training, the authors applied it for 10 weeks, 3 times a week, in an experimental group of V-semester students of the Faculty of Military Physical Education (FMPE) at the Esmic and compared the results with a control group. A 67.9% improvement was reported compared to 8.2% with the control group (conventional warm-up). Researchers concluded that the Fifa 11+ warm-up program is effective in improving flexibility, with a future impact on the school by helping to reduce the presence of musculoskeletal injuries.

The published research shows the tendencies of the universities' formative research, in which it is observed how the Universidad Pedagógica wagers on its professional work and the social impact that the Physical Education graduate must have; and, on the other hand, the Military School of Cadets seeking alternatives to strengthen the physical condition of the military in training, highlighting physical culture as one of the pillars of their military training process.

Finally, we highlight the importance of continuing to work in the training of researchers from higher education institutions, thinking about the

publication of their achievements as a way to visualize to the academic community the research efforts that unquestionably generate change and progress of a country. We expect a greater participation from the different universities in future editions.

The second part of the 2019-2 issue has as main theme physical activity as a tool for health promotion and disease prevention. Accordingly, research was collected that showed the contribution of physical activity as a tool that helps reduce risk factors for noncommunicable diseases (NCDs) and is adapted according to the type of population. All these works were presented at the VII International Seminar on Physical Activity for Health, event led by the Universidad Santo Tomás, the Colombian Association of Physical Educators and Related Professions (COLEF) and the District Institute of Recreation and Sports (idrd).

The studies compiled below are framed in three thematic lines developed in the event. Line 1, *Physical activity and NCD*, presents two studies in which risk factors are observed and the importance of physical activity as a tool for health promotion and disease prevention. Line 2, *Physical activity adapted for diversely skilled population*, in which an investigation is conducted with sitting volleyball athletes. Finally, line 3, *Fitness trends*, with a study that makes visible a control method of periodization of the new training modalities in fitness.

We begin with the article *Burden of mortality attributable to physical inactivity*, Colombia 2015 (Chaparro, 2019) as an opening of this compilation, in order to demonstrate the importance of physical activity as a tool for health promotion and prevention of NCDs, by presenting the burden of mortality due to NCDs attributable to physical inactivity (PI) in people aged 25 to 64 during the year 2015 in Colombia. The study calculated the prevalence of PI and the population attributable risk (%) (PAR%). It was demonstrated that PI is a risk factor for developing NCDs and the public health problem it represents in the country was evidenced, concluding that in Colombia, in 2015, 50.1 % of mortality due to NCD was attributable to PI with a higher PAR% for ischemic heart disease, diabetes mellitus and colon cancer in people aged 25 to 64 years.

After addressing the importance of physical activity as a promotion and prevention tool, we move on to the article *Correlation: trunk strength and body composition of men from Bogotá* (Uscátegui, Rodríguez and

Gutiérrez, 2019), in which the correlation between the variables trunk flexion strength and body composition in men from Bogotá was established. Their results indicate that there is a moderate negative correlation observed between the percentage of fat mass and the trunk flexion strength, and indicate that the higher the fat percentage, the lower abdominal strength in flexion. This demonstrates the importance of making physical activity from aerobic and strength training, as other studies suggest, in order to reduce a risk factor in NCD as is the percentage of fat mass.

After going through the strength training suggested by the previous article, we will approach flexibility training, now in a diversely skilled population, continuing with the research *Flexibility training in sitting volleyball* (Cantillo and Camargo, 2019), which shows the effects of a flexibility training program in the posterior muscle chain on the functional scope and execution of the forearm pass in a group of sitting volleyball players from the Bogota league. This study showed the statistical significance in the results of the flexibility tests and changes at clinical level, which demonstrates the adaptability of physical activity and its positive influence at clinical level.

We conclude with the article *Quantifying functional training by evaluating the perceived exertion in physically active subjects* (Bustos-Viviescas, Arévalo Contreras, Acevedo-Mindiola, and Castellanos Jiménez, 2019), which determined the relationship between the session rating of perceived exertion (RPE) and the Edwards Index (EI) to quantify the internal load based on the heart rate in high-intensity functional training with physically active subjects. Among the main findings of this research, a positive and very significant relationship between EI and the RPE was observed, being considered a viable, economic and easily applied method to quantify the internal load in high-intensity functional training.

This compilation demonstrates the importance of implementing systematized physical activity as a tool for health promotion and disease prevention, by counteracting the effects generated by the PI - as one of the causes of mortality due to NCDs - and by intervening in the decrease of risk factors for NCDs, such as the percentage of fat mass. Because of its effectiveness and efficiency, such implementation constitutes a means to attack the current public health problem. Likewise, it shows the physical activity's ability to adapt, according to the type of population and its importance as an aide in the improvement of the clinical condition. This is what the results of the

research carried out with sitting volleyball athletes and physically active subjects refer to, based on the application of methods that allow periodization control in high-intensity functional training, such as RPE.

The last article of the issue is a work from a guest who addresses the body mass index compared to the concept of body self-image in esthetic professionals in the city of Bogotá. A descriptive cross-sectional study was conducted, with a survey in an individual interview, to inquire about the perception of body image. Anthropometric measurements of height and weight were taken, and body mass index (BMI) was calculated. Statistically significant differences were found between the self-perception of body silhouette and the body mass index perception compared to that evaluated in the workers of the esthetic center.

To conclude, we hope all the articles presented in this issue will encourage the academic community to continue studying, deepening, researching and innovating in the benefits of the systematic practice of physical education and physical activity, in order to contribute to well-being and quality of life.

Guest editors

Mg(c). Paula Janyyn Melo Buitrago
Esmic Research Coordinator

Ph. D. (c) Laura Elizabeth Castro Jiménez
Research professor at Universidad Santo Tomás

Mg. Cindy Joulieth Castro Ramírez
Director of the Master's Degree in Physical Activity
for Health of the Universidad Santo Tomás

ESTUDIOS
E INVESTIGACIONES

STUDIES AND RESEARCH

Efecto del programa Fifa 11+ en la flexibilidad de los cadetes de nivel v de la Facultad de Educación Física Militar de la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova*

Brayan Camacho Arcila**
Iván Colmenares Murcia***
Carlos Reyes Forero****
Omar Danilo Guerrero Osma*****

Recibido: abril 19 del 2019 • Aceptado: agosto 21 de 2019

* Artículo de investigación, desarrollado en el macroproyecto de investigación *Efectos del programa Fifa 11+ sobre las capacidades físicas del cadete de la Escuela Militar*, desarrollado en la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova, con recursos financieros propios de los investigadores. Citar como: Camacho, A., Colmenares, I., Reyes, C. y Guerrero, O. (2019). Efecto del programa Fifa 11+ en la flexibilidad de los cadetes de nivel v de la Facultad de Educación Física Militar de la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova. *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 9(2), 21-35. DOI: <https://doi.org/10.15332/2422474x/5357>

** Estudiante de Ciencias Militares y Educación Física Militar en la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova, Colombia. Correo electrónico: brayancam@outlook.es / ORCID: 0000-0002-6208-2094

*** Estudiante de Ciencias Militares y Educación Física Militar en la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova, Colombia. Correo electrónico: colmenaresivandavid@hotmail.es / ORCID: 0000-0002-4616-7215

**** Estudiante de Ciencias Militares y Educación Física Militar en la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova, Colombia. Correo electrónico: carlosreyes9524@gmail.com / ORCID: 0000-0002-5858-1237

***** Magíster en Fisioterapia del Deporte y la Actividad Física, docente de la Facultad de Educación Física Militar, tutor e investigador principal del macroproyecto, Colombia. Correo electrónico: omardguerrero@gmail.com / ORCID: 0000-0001-9095-2651

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar el efecto del programa de calentamiento Fifa 11+ en los cadetes de nivel V de la Facultad de Educación Física Militar (FEFM) de la Escuela Militar de Cadetes (Esmic) y su relación con la flexibilidad. El estudio fue experimental, descriptivo y tipo ensayo clínico. Se realizó la evaluación por medio del test *sit-and-reach* con cajón; luego, se implementó el programa de calentamiento Fifa 11+ al grupo experimental 3 veces por semana, durante 10 semanas. Los datos estadísticos fueron analizados por medio del modelo ANOVA factorial. Los resultados indicaron que el grupo experimental mejoró la flexibilidad en 67.9 %, en comparación con 8.2 % del grupo control. Por lo tanto, se llegó a la conclusión de que el programa de calentamiento Fifa 11+ es efectivo para mejorar la flexibilidad en los cadetes de nivel v de la FEFM de la Esmic.

Palabras clave: cadete, Fifa 11+, flexibilidad, personal militar.

Effect of Fifa 11+ program on the flexibility of level v cadets of the Faculty of Military Physical Education of the General José María Córdova Military Cadet School

Abstract

The objective of this research was to analyze the Fifa 11+ warm-up program on level v cadets of the military school and its relationship with flexibility through a descriptive, experimental and clinical trial study. The evaluation was made by conducting the Sit and Reach test with a drawer; the Fifa 11+ warm-up program was then implemented to the experimental group during 10 weeks, 3 times a week. The statistical data were analyzed by using the ANOVA Factorial model. The results indicate that in the experimental group flexibility improved 67.9% compared to 8.2% in the control group. Therefore it was concluded that the Fifa 11+ warm-up program is effective for improving flexibility in level v cadets of the Faculty of Military Physical Education of the Esmic.

Keywords: cadet, Fifa 11+, flexibility, military personnel.

Introducción

Según Ríos-Pinillos, Castro-Jiménez y Melo-Buitrago (2016), las escuelas militares en el mundo están encargadas de formar a los futuros oficiales del ejército de un país. Dentro de la formación que los cadetes reciben se encuentra, por un lado, la académica, que busca brindar herramientas para que estos se desarrollen como profesionales en un área determinada dentro del espacio militar; y, por otro, el entrenamiento físico, encargado de desarrollar el cuerpo de los cadetes para poder afrontar diferentes situaciones. Desde lo académico, los cadetes deben entregar trabajos, proyectos, realizar consultas e investigaciones; en la instrucción militar deben completar los entrenamientos, pruebas físicas y demostrar que son aptos para diferentes actividades en la escuela (Rodríguez, Valenzuela, Velasco, Castro y Melo, 2016).

El cadete no viene con una huella de entrenamiento físico —teniendo en cuenta las evaluaciones de ingreso a la escuela—, lo cual implica una forma física inadecuada, que genera que exista en el estudiante una oscilación en cualquiera de sus capacidades físicas. Esto puede conllevar a fatiga, reducción del tiempo de reacción, incoordinación e, incluso, a lesiones osteomusculares que resultan en la incapacidad para realizar entrenamiento físico (Guerrero, 2016).

Un ejemplo de lo enunciado por Guerrero (2016) se ve reflejado en el caso de los jugadores de fútbol, donde las estadísticas han determinado que es el deporte que presenta más lesiones (Raya, 2017), con tasas de 35.9/1000 horas competencia y 9.6/1000 horas entrenamiento (Hootman, Dick y Agel, 2007). Todo esto se evidencia por ser el deporte más practicado y de mayor seguimiento, lo cual lo convierte en una práctica con mayor presión para el deportista que lo práctica. La solución acoplada del programa Fifa 11+ ha sido una alternativa viable en el tema de prevención de estas lesiones musculares y mejoramiento de capacidades físicas.

El programa de calentamiento Fifa 11+ fue desarrollado por el Centro Médico de Evaluación e Investigación de la Fifa (F-MARC, por sus siglas en inglés), a través de ejercicios dinámicos y específicos (Costa, Fernandes, Salvador y Rocha 2015), compuesto por entrenamiento pliométrico, balance y agilidad (Nakase *et al.*, 2013). Este material se encuentra disponible en inglés, alemán, francés, italiano y español (Junge *et al.*, 2010).

El fútbol es un deporte que cuenta con maniobras de impacto de alta intensidad e intermitentes (Bengoa, López, Prada, González y Yáñez, 2012), así como la cotidianidad del militar, lo que conlleva a la predisposición de lesiones, principalmente osteomusculares. Estas últimas son un problema frecuente dentro de las escuelas militares de Colombia; las de mayor incidencia son: periostitis, tendinitis, fracturas y esguinces (Rodríguez *et al.*, 2016). Los arduos entrenamientos a los que se enfrentan los cadetes, a veces sin previo calentamiento, los hacen proclives a lesiones que afectan su desempeño dentro de la escuela y pueden tener repercusiones a mediano y largo plazo.

La flexibilidad –definida como la capacidad física de amplitud de movimientos de una sola articulación o de una serie de articulaciones (Arregui y Martínez, 2001)– y los movimientos –clasificados atendiendo varios puntos de vista–, así como las manifestaciones de la flexibilidad como expresión de las capacidades humanas de movimiento, pueden ser organizados desde diferentes enfoques (Merino y Fernández, 2009). De igual modo, la valoración de la flexibilidad es una práctica común en el ámbito de la salud físico-deportiva y su reducción ha sido relacionada con alteraciones musculoesqueléticas que generan lesiones en estas estructuras (Ayala, Sainz, Cejudo y Santoja, 2012).

Entendiendo que las lesiones osteomusculares ocurren por la falta de preparación en las capacidades físicas, es necesario encontrar un programa validado, confiable y que no requiera materiales especiales para su ejecución; además, debe ser de fácil aplicación en los cadetes de la Escuela Militar General José María Córdova, para poder analizar sus efectos y así mejorar el rendimiento físico militar. Por esta razón, surge la pregunta: ¿cuál es el efecto del programa Fifa 11+ en la flexibilidad de los cadetes de nivel v de la Facultad de Educación Física Militar (FEFM) de la Escuela Militar General José María Córdova (Esmic)?

El mayor nivel de exigencia en los cadetes se encuentra en la parte física, debido a la importancia que representa para la milicia. Es por esto por lo que los entrenamientos físicos militares están conformados por una serie de ejercicios que ponen a prueba las condiciones del estudiante, llevándolos al límite para poder obtener el máximo potencial. Es así como, a causa del gran nivel de exigencia, los cadetes en formación a lo largo de la carrera experimentan diversas lesiones musculares causadas por falta de calentamiento o malas prácticas en las diferentes capacidades físicas.

El Fifa 11+ es un programa de calentamiento que tiene por objetivo prevenir lesiones y mejorar las capacidades físicas del individuo, con una duración de 15 a 20 minutos, y se puede utilizar en entrenamiento y en partidos (Canosa, 2016). Los estudios realizados por Bizzini, Junge y Dvorak (2011), Beijsterveldt, Krist, Schmikli, Stubbe y Inklaar (2011) y Silvers-Granelli y colaboradores (2015) demostraron la relevancia del programa Fifa 11+ para el mejoramiento de las cualidades físicas en los futbolistas. De acuerdo con lo anterior, el presente trabajo busca realizar un análisis del efecto del programa Fifa 11+ en la flexibilidad de los cadetes nivel v de la FEFM de la Esmic.

Metodología

La presente investigación se planteó como un estudio experimental descriptivo, tipo ensayo clínico aleatorizado (Ruiz y Morillo, 2004). Se evaluaron dos grupos de cadetes: uno experimental con la aplicación del calentamiento Fifa 11+ (Dvorak y Junge, 2005) y otro grupo que siguió haciendo su calentamiento cotidiano; los participantes realizaron el calentamiento 3 veces por semana, durante 10 semanas. La investigación se realizó en la Esmic, con cadetes de la Facultad de Educación Física Militar. Los sujetos se seleccionaron a conveniencia, según el objeto de estudio. La población de estudio la constituyó un grupo de 43 estudiantes de nivel v, 21 en el grupo control y 22 en el experimental. Con la aplicación de los criterios de exclusión, se modificó a 37, 17 y 20, respectivamente.

Criterios de inclusión

- Firmar del consentimiento informado
- Estar inscritos en la Esmic
- Pertenecer al nivel v de la Facultad de Educación Física Militar
- Entrenar 3 o más veces por semana
- No ser de la compañía de deportistas.

Criterios de exclusión

- Tener una lesión aguda de los miembros inferiores
- No asistir a las evaluaciones
- Entrenar menos de 3 veces a la semana.

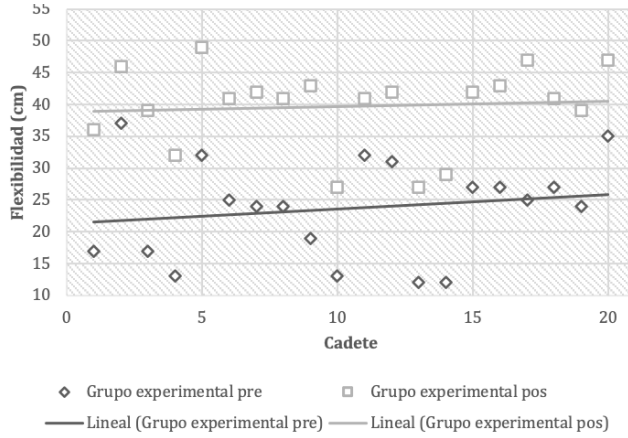
La evaluación de la flexibilidad se realizó por medio del test *sit-and-reach* con cajón, y se implementó el programa de calentamiento Fifa 11+ al grupo experimental 3 veces por semana, durante 10 semanas. Durante este periodo, el grupo control continuó con su calentamiento habitual. Una vez terminado el tiempo de intervención, se realizó de nuevo la evaluación por medio del test *sit-and-reach* con cajón, el cual tiene una fiabilidad de 0.89-0.99 (Ayala, Sainz, Croix de Ste y Santoja, 2012).

La sistematización y análisis de los datos se realizó utilizando el modelo de ANOVA factorial de medidas repetidas, el cual, a pesar de no soportar una prueba de normalidad, se puede aplicar para análisis cuantitativos de las evaluaciones pre y posintervención. Se estableció un valor $p \leq 0.05$ para el análisis de las diferencias significativas entre variables. El estudio se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki y la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud Protección Social de Colombia, categorizado en riesgo mínimo y respetando la confidencialidad de los datos de los participantes.

Resultados

En la figura 1 se pueden observar las evaluaciones pre y posintervención del programa de calentamiento Fifa 11+ realizadas a los cadetes de nivel v pertenecientes al grupo experimental. En tono claro se muestran las primeras evaluaciones a los 20 cadetes; y en tono oscuro las segundas, realizadas 10 semanas después. En la primera evaluación se puede evidenciar que los datos de flexibilidad en la muestra son dispersos, pero para la segunda evaluación, posintervención, se encuentra una población más homogénea, además del mejoramiento de la capacidad muscular de flexibilidad.

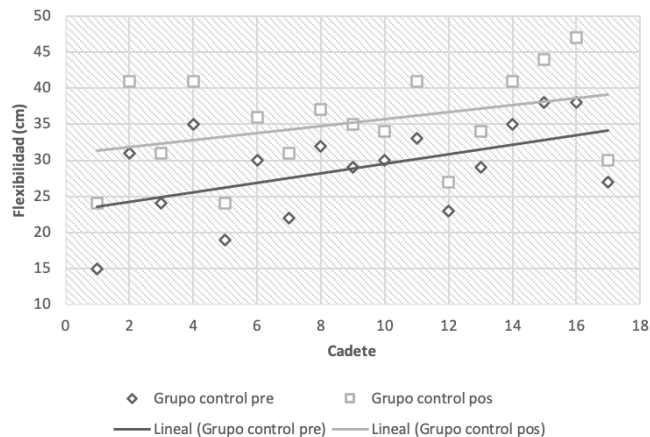
Figura 1. Flexibilidad del grupo experimental



Fuente: elaboración propia.

En la figura 2 se muestra las evaluaciones pre y pos de los cadetes de nivel v pertenecientes al grupo control. En tono claro se muestra la primera evaluación; y en tono oscuro, la segunda, que se llevó a cabo 10 semanas después de realizar su trabajo habitual dirigido u ordenado por las directrices de la Escuela. En ambas evaluaciones se observa una dispersión de datos de manera irregular.

Figura 2. Flexibilidad del grupo control



Fuente: elaboración propia.

En la tabla 1 se presentan los resultados de las evaluaciones en los grupos experimental y control, además del total de población evaluada. Se evidencia que en el grupo experimental hubo una mejoría de 16 centímetros, en comparación con la evaluación preintervención del programa de calentamiento Fifa 11+. Esto representa un 67 %, en comparación con el grupo control que, en 10 semanas de calentamiento habitual, mejoró 6 centímetros (22 %).

Tabla 1. Resultados de las evaluaciones pre y posintervención

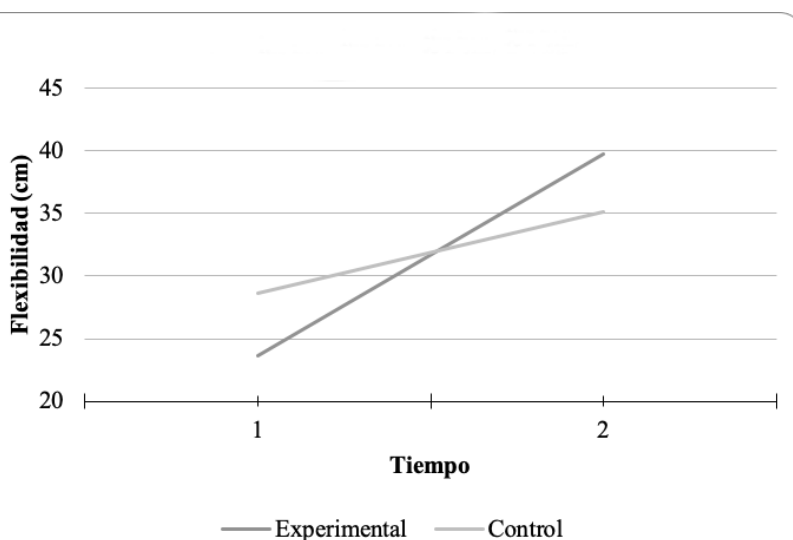
Grupo	N	Flexibilidad				Absoluto	Cambio (%)
		Pre	DS	Pos	DS		
Experimental	20	23.65	7.77	39.70	6.44	16.05	67.8
Control	17	28.62	6.49	35.17	6.79	6.55	22.9
Total	37	26.02	7.57	37.62	6.90	11.06	44.6

Fuente: elaboración propia.

En la figura 3 se muestra el grupo experimental en tono oscuro y el grupo control en tono claro. Se puede apreciar la interacción positiva y entender que aplicar el programa Fifa 11+ 3 veces por semana, durante 10 semanas, tiene una mayor probabilidad de mejorar la flexibilidad muscular, en comparación con la población que continúa realizando el calentamiento convencional, que consta de movilidad articular o estiramientos sin un rigor metodológico.

El principal hallazgo de este estudio fue que en 10 semanas de intervención con el programa Fifa 11+ realizado 3 veces por semana, se mejoró significativamente la variable de flexibilidad en el grupo experimental en comparación con el grupo control que mantuvo su rutina normal de entrenamiento (GE+: 67.8 % frente a GC: 22.9 %).

Figura 3. Medias marginales estimadas de flexibilidad



Fuente: elaboración propia.

La propuesta de incorporar el programa de calentamiento Fifa 11+ en la rutina de entrenamiento ha dado buenos resultados, en términos de prevención de lesiones (Impellizzeri *et al.*, 2013; Soligard *et al.*, 2008; Fernandes, da Silva, da Costa y Marins, 2015; Barengo *et al.*, 2014), y mejora de los indicadores de desempeño (Daneshjoo, Mokhtar, Rahnama y Yusof, 2013; Brito *et al.*, 2010). Sin embargo, algunos autores sugieren que los estímulos no son suficientes para inducir efectos significativos (Kilding, Tunstall y Kuzmic, 2008; Steffen, Bakka, Myklebust y Bahr, 2008).

Los resultados confirman la hipótesis inicial de que el grupo experimental exhibiría mejor rendimiento de flexibilidad que el grupo control. Estos hallazgos sugieren que la inclusión de Fifa 11+ en la rutina de entrenamiento podría mejorar la capacidad de potenciar el control neuromuscular (Bizzini *et al.*, 2013), que es la interacción de sistemas que integran las diferentes acciones del músculo (estática, dinámica y reactiva), activación muscular (excéntrica y concéntrica), coordinación inter e intramuscular, estabilización del núcleo, equilibrio y postura corporal.

Además, Ayala, Sainz y Cejudo (2012) concluyen que, en cuanto eficacia se refiere, no parece existir una técnica mejor que otra, por lo que todas (estática-activa, dinámica, de facilitación neuromuscular propioceptiva) parecen ser técnicas eficaces para la mejora del rango de movimiento articular. Por lo tanto, pueden ser utilizadas y combinadas como parte del entrenamiento de la flexibilidad.

El calentamiento Fifa 11+ se puede considerar un programa de calentamiento adecuado para cadetes de la Esmic, porque es capaz de inducir respuestas fisiológicas positivas y es potencialmente eficaz para reducir los factores de riesgo de lesiones. Además, el Fifa 11+ es más efectivo en comparación con las rutinas de calentamiento convencionales o no estructuradas, como las realizadas en la Esmic, en las que el cadete realiza su propio calentamiento sin una explicación previa de cómo realizarlo.

En el presente estudio la flexibilidad muscular de la zona corporal posterior mejoró significativamente (G11+ 67.8 %), lo que sugiere un gran efecto del entrenamiento en esta variable. Una posible explicación para la superioridad del grupo experimental en términos de elasticidad está relacionada con el entrenamiento mejorado de las contracciones del grupo muscular core e isquiotibiales, y sus progresiones de carga (Bizzini *et al.*, 2013), que pueden tener mayor producción de fuerza, tal como sucedió en el trabajo realizado por Alves, Borba-Pinheiro, Alencar, Chulvi-Medrano y Dantas (2012). Los resultados de su estudio de entrenamiento de fuerza con judocas, durante 7 semanas, mostraron una mejoría de la flexibilidad del 25.2%. Se encontró entonces que el programa Fifa 11+ es eficaz para promover un aumento considerable en el rendimiento de la flexibilidad. Estos resultados son interesantes para entrenadores y cadetes de la Esmic, ya que este programa de calentamiento puede ser desarrollado sin tiempo y gasto financiero excesivos.

Conclusión

Se puede concluir que 10 semanas de intervención con el programa de calentamiento Fifa 11+ promovió un aumento significativo en los parámetros neuromusculares (elasticidad) de los cadetes de la FEFM de la Esmic, como lo demuestra la mejora en el performance de flexibilidad en el grupo de

intervención o experimental. Se recomienda la implementación de este tipo de calentamiento en los diferentes niveles y facultades de la Esmic.

Referencias

- Alves, K., Borba-Pinheiro, C., Alencar, de G., Chulvi-Medrano, I. y Dantas, M. (2012). Fuerza muscular y flexibilidad de judocas masculinos de alto rendimiento que participaron en la liga española durante 2011. *Motricidad Humana*, 13(1), 28-35.
- Arregui, J. y Martínez, V. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 1(2), 127-35.
- Ayala, F., Sainz, P. y Cejudo, A. (2012). El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 5(3), 105-12.
- Ayala, F., Sainz, P., Cejudo, A. y Santoja, F. (2012) Pruebas angulares de estimación de la flexibilidad isquiosural: análisis de la fiabilidad y validez. *Revista Andaluza Medicina del Deporte*, 5(2), 67-74. DOI: [https://doi.org/10.1016/s1888-7546\(12\)70011-4](https://doi.org/10.1016/s1888-7546(12)70011-4)
- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., de Ste Croix, M., y Santonja, F. (2012). Fiabilidad y validez de las pruebas *sit-and-reach*, revisión sistemática. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 5(2), 57-66.
- Barengo, N., Meneses-Echávez, J., Ramirez-Velez, R., Cohen, D., Tovar, G. y Correa, J. (2014). The impact of the FIFA 11+ training program on injury prevention in football players: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(11), 11986-12000. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph11111986>
- Beijsterveldt, A. M. C. van, Port, I. G. L. van de, Krist, M. R., Schmikli, S. L., Stubbe, J. H., Frederiks, J. E. y Backx, F. J. G. (2012). Effectiveness of an injury prevention programme for adult male amateur soccer players: A cluster-randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 46(16), 1114-8. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091277>
- Bengoa, F., López, F., Prada, C., González, R. y Yáñez, F. (2012). Flexibilidad muscular y lesiones musculotendineas en el fútbol formativo masculino de un club deportivo chileno. *Archivo Sociedad Chilena de Medicina del Deporte*, 57, 7-13.

- Bizzini, M., Impellizzeri, F., Dvorak, J., Bortolan, L., Modena, R. y Junge, A. (2013). Physiological and performance responses to the “FIFA 11+(part 1): is it an appropriate warm-up?” *Journal Sports Science*, 31(13), 1481-90. DOI: <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.802922>
- Bizzini, M., Junge, A. y Dvorak, J. (2011). Implementation of the FIFA 11+ football warm up program: How to approach and convince the football associations to invest in prevention. *British Journal of Sports Medicine*, 47(12), 803-806. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2012-092124>
- Brito, J., Figueiredo, P., Fernandes, L., Seabra, A., Soares, J., Krstrup P. y Revelo A. (2010). Isokinetic strength effects of FIFA’s “the 11+” injury prevention training programme. *Isokinetics and Exercise Science*, 18(1), 211-5. DOI: <https://doi.org/10.3233/IES-2010-0386>
- Canosa Pena, A. (2016). *Eficacia del programa FIFA 11+ en la prevención de lesiones deportivas*. Recuperado de <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/18505>
- Costa, J., Fernandes, J., Salvador, P. y Rocha, C. (2015). The effect of “FIFA11+” on vertical jump performance in soccer players. *Revista Brasileira Cineantropometria Desempehno Humano*, 17(6), 733-41. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2015v17n6p733>
- Daneshjoo, A., Mokhtar, A. H., Rahnama, N. y Yusof, A. (2012). The Effects of Injury Preventive Warm-Up Programs on Knee Strength Ratio in Young Male Professional Soccer Players. *PLoS ONE*, 7(12), e50979. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0050979>
- Dvorak, J. y Junge A. (2005). *Manual de Medicina del Fútbol del F-MARC:81-93*. Zúrich: Fédération Internationale de Football Association (FIFA).
- Fernandes, A., da Silva, C., da Costa, I. y Marins J. (2015). The “FIFA 11+” warp-up programme for preventing injuries in soccer players: a systematic review. *Fisioterapia em Movimento*, 28(2), 397-405. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-5150.028.002.AR01>
- Guerrero, O. (2016). *Efecto del programa FIFA 11+ para futbolistas en la coordinación, balance y fuerza de miembros inferiores* (tesis inédita de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ft.2019.02.003>
- Hootman, J., Dick, R. y Agel, J. (2007). Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *Journal of athletic training*, 42(2), 311-9. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17710181/>

- Impellizzeri, F., Bizzini, M., Dvorak, J., Barbara P., Schena, F. y Junge, A. (2013). Physiological and performance responses to the FIFA 11+ (part 2): a randomized controlled trial on the training effects. *Journal Sports Science*, 31(13), 1491-502. DOI: <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.802926>
- Junge, A., Lamprecht, M., Stamm, H., Hasler, H., Bizzini, M., Tschopp, M.,... Dvorak, J. (2011). Countrywide campaign to prevent soccer injuries in Swiss amateur players. *The American Journal of Sports Medicine*, 39(1), 57-63. DOI: <https://doi.org/10.1177/0363546510377424>
- Kilding, A. E., Tunstall, H. y Kuzmic, D. (2008). Suitability of FIFA's «The 11» Training Programme for Young Football Players—Impact on Physical Performance. *Journal of Sports Science & Medicine*, 7(3), 320-6.
- Merino, R. y Fernández E. (2009). Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. Una nueva propuesta de clasificación. *Revista Internacional de Ciencias de Deporte*, 5(5), 52-70. DOI: 10.5232/ricyde2009.01604
- Nakase, J., Inaki, A., Mochizuki, T., Toratani, T., Kosaka, M., Ohashi, Y., ... Tsuchiya, H. (2013). Whole body muscle activity during the FIFA 11+ program evaluated by positron emission tomography. *PloS One*, 8(9), e73898. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073898>
- Raya-González, J. (2017). El entrenamiento de fuerza para la prevención de lesiones en el fútbol: revisión sistemática. *Revista digital de Educación Física*, 9(49), 23-35. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?Codigo=6195134>
- Ríos-Pinillos, C., Castro-Jiménez, L. y Melo-Buitrago, P. (2016). Lesiones derivadas del entrenamiento militar en los cadetes de 6º nivel de la Escuela Militar José María Córdova. *Revista Movimiento Científico*, 10(1), 19-28. DOI: <https://doi.org/10.33881/2011-7191.mct.10102>
- Rodríguez, J., Valenzuela, J., Velasco, J., Castro, L. y Melo, P. (2016). Caracterización lesiones derivadas del entrenamiento militar. *Revista Cuidarte*, 7(1), 1219-26. DOI: <http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.v7i1.301>
- Ruiz, A. y Morillo, L. (2004). *Epidemiología clínica. Investigación clínica aplicada*. Bogotá: Editorial Médica Panamericana.
- Soligard, T., Myklebust, G., Steffen, K., Holme, I., Silvers, H., Bizzini, M., Junge, A., Dvorak, J., Bahr, R. y Andersen, TE. (2008). Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomized controlled trial. *British Medical Journal*, 337, 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.a2469>
- Silvers-Granelli, H., Mandelbaum, B., Adeniji, O., Insler, S., Bizzini, M., Pohlig, R., ... Dvorak, J. (2015). Efficacy of the FIFA 11+ Injury Prevention Program in the

Collegiate Male Soccer Player. *The American Journal of Sports Medicine*, 43(11), 2628-37. DOI: <https://doi.org/10.1177/0363546515602009>

Steffen, K., Bakka, H. M., Myklebust, G., y Bahr, R. (2008). Performance aspects of an injury prevention program: A ten-week intervention in adolescent female football players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18(5), 596-604. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2007.00708.x>



Las acciones educativas en la clase de educación física a la luz de las orientaciones pedagógicas del MEN*

Wilson Yesid Riaño Casallas**
Diana Carolina Naranjo Barreto***
Sonia López Domínguez****
Alfonso Martín Reyes*****

Recibido: abril 26 del 2019 • Aceptado: julio 22 de 2019

Resumen

El presente artículo hace parte de los resultados de la investigación *Caracterización de la Educación Física en perspectiva disciplinar y pedagógica*,

* Artículo de investigación autogestionado por los estudiantes y docentes que en el 2017 se encontraban vinculados al ciclo de profundización Nivel I del Proyecto Curricular de la Licenciatura en Educación Física de la Universidad Pedagógica Nacional. Citar como: Riaño, W., Naranjo, D., López, S., y Martín, A. (2019). Las acciones educativas en la clase de educación física a la luz de las orientaciones pedagógicas del MEN. *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 9(2), 37-57. DOI: <https://doi.org/10.15332/2422474x/5359>

** Estudiante de la Licenciatura en Educación Física, Universidad Pedagógica Nacional, coinvestigador del grupo de investigación *Estudios en Educación y Experiencia Corporal*, integrante del semillero de investigación LIBERA, Universidad Pedagógica Nacional. Correo electrónico: fef_wrnanoc410@pedagogica.edu.co / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8994-7457>

** Estudiante de la Licenciatura en Educación Física, Universidad Pedagógica Nacional, coinvestigador del grupo de investigación *Estudios en Educación y Experiencia Corporal*, integrante del semillero de investigación LIBERA, Universidad Pedagógica Nacional. Correo electrónico: fef_dcnaranjob843@pedagogica.edu.co / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2449-6181>

** Magíster en Educación y Desarrollo Social, especialista en Investigación Sobre el Fenómeno de las Drogas y en Docencia Universitaria, licenciada en Educación Física, docente de planta de la Facultad de Educación Física de la Universidad Pedagógica Nacional, coinvestigadora del grupo de investigación *Estudios en Educación y Experiencia Corporal*. Correo electrónico: solopez@pedagogica.edu.co / ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2596-8993>

** Magíster en Filosofía, especialista en Teorías, Técnicas y Métodos de la Investigación Social y en Entrenamiento Deportivo, licenciado en Educación Física, docente de planta de la Facultad de Educación Física de la Universidad Pedagógica Nacional, coinvestigador del grupo de investigación *Estudios en Educación y Experiencia Corporal*. Correo electrónico: alfonsom@pedagogica.edu.co / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7251-6917>

la cual tuvo por objetivo identificar las particularidades del quehacer educativo de la educación física como asignatura escolar en algunas instituciones formales de Bogotá. Desde un enfoque cualitativo-descriptivo, se presenta la categoría de análisis correspondiente a la dimensión normativa, la cual se moderó por las competencias específicas propuestas por el documento n.º 15 del Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Como parte de los resultados más relevantes, se evidencia que el quehacer educativo escolar del área está centralizado en acciones correspondientes a la competencia motriz, descuidando las posibilidades que motivan las otras dos competencias. Se constata cómo esta asignatura, pese a que ha centralizado su quehacer en una sola dimensión, puede reorientar su incidencia educativa a partir del reconocimiento de los estudiantes como seres activos en su tejido social, conscientes de su constitución como singularidad corporal y con capacidad de decisión sobre la construcción como sujetos, disposiciones que se insinúan y pueden ser motivadas a partir del reconocimiento y la acción mancomunada de las competencias educativas.

Palabras clave: acción educativa, competencias educativas, competencias específicas, educación física, práctica pedagógica.

Educational actions in the physical education class in light of the pedagogical orientations of the Ministry of National Education

Abstract

This article is part of the results of the research *Characterization of Physical Education in disciplinary and pedagogical perspective*, which aimed to identify the particularities of the educational task of physical education as a school subject in some formal institutions of Bogotá. From a qualitative descriptive approach, the category of analysis corresponding to the normative dimension is presented, which was moderated by the Specific Competences proposed by Document No. 15 of the Ministry of National Education. As part of the most relevant results, it is observed that the educational task of the area is centered on actions corresponding to motor competence, neglecting the possibilities that motivate the other two specific competences. It is noted how this subject, despite having centralized its work in a single dimension, can reorient its educational impact from the recognition of students as active beings in their social fabric, aware of their constitution as unique body and with decision-making capacity on construction as individuals, provisions that are insinuated and can be motivated from the recognition and joint action of educational competences.

Keywords: educational action, educational competences, specific competences, physical education, pedagogical practice.

Introducción

El presente artículo muestra parte de los resultados obtenidos en la investigación *Caracterización de la Educación Física en perspectiva disciplinar y pedagógica*, la cual fue desarrollada durante el 2017 bajo el aval de la Licenciatura en Educación Física de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Este proceso tuvo por objeto identificar las particularidades del quehacer educativo de la educación física como asignatura escolar en algunas instituciones formales de Bogotá. La categoría de análisis que aquí se presenta corresponde a la dimensión normativa, la cual estaba moderada por las competencias específicas propuestas en el documento n.º 15, *Orientaciones Pedagógicas para la Educación Física, Recreación y Deporte* del Ministerio de Educación Nacional (MEN). Esta investigación fue desarrollada en el marco de los procesos de investigación formativa que desarrolla el Proyecto Curricular de la Licenciatura en Educación Física (PCLEF) de la UPN.

El artículo se compone de cuatro momentos. En el primero se presenta el contexto de la investigación, el cual expone la relevancia, así como la relación con el proceso de formación docente que desarrolla el PCLEF. En el segundo momento se presenta la metodología con que se desarrolló la investigación, de la cual deriva la clarificación de las subcategorías de análisis. En el tercer momento se presentan los resultados obtenidos a la luz de las subcategorías. Finalmente, en el cuarto momento, se realizan algunas consideraciones finales en relación con las limitaciones y posibles proyecciones de las competencias específicas del área.

La formación de profesionales en el área de Educación Física, Recreación y Deporte requiere de un ejercicio constante de actualización con respecto a las condiciones del proceder educativo de la esta¹. Dicha acción

1 Al respecto, ya se han desarrollado distintos trabajos, de los cuales es necesario destacar los siguientes: *Enfoques actuales de la educación física y el deporte. Retos e interrogantes: el manifiesto de antigua, Guatemala* (Gil y Contreras, 2005), *Elementos sobre epistemología y enseñanza de la educación física* (Chinchilla, 2005), *Estudio comparativo de los enfoques curriculares utilizados para la formación de licenciados y profesionales de la Educación Física en Bogotá: su pertinencia e impacto* (Hernández y Tovar, 2009), *¿Qué hacen los educadores físicos?* (Arenas, López y Pérez, 2013), *Cuerpo y educación física: perspectivas latinoamericanas para pensar la educación de los cuerpos*, (Varea y Galak, 2013), *Una mirada a la educación física en Colombia* (Morales, 2014), *Educación física escolar, académica y profesional -sus cuatro volúmenes-* (Carballo, 2014), *Los retos de la Educación Física en el Siglo XXI* (López, Pérez, Manrique y Monjas, 2016), *Innovación en la formación del profesorado de educación*

contribuye al reconocimiento y proyección de las competencias profesionales que precisan mayor interés en la formación de licenciados; y, a su vez, incentivan la revisión de los programas de formación de profesionales, para que sean ajustados de forma tal que presenten un mayor grado de correspondencia con la realidad social que se busca atender.

Ante este panorama, se realizó un ejercicio descriptivo en torno a las condiciones de la educación física en el escenario escolar –por ser uno de los principales escenarios de acción de los futuros egresados del programa de educación física– en el marco del proceso de formación de profesionales que ofrece la Licenciatura en Educación Física de la UPN. Con esto se atiende a una doble intencionalidad; por una parte, la sistematización de la experiencia educativa desarrollada por los estudiantes del ciclo de profundización nivel I en sus prácticas pedagógicas; y, brindar a la comunidad académica en general temas referenciales con respecto al estado actual de la educación física. Para focalizar el ejercicio investigativo, se seleccionó como unidad de análisis las acciones educativas que componen el espacio-tiempo de las clases de educación física; pues son estas las que sustentan las consideraciones disciplinares, humanísticas y pedagógicas que direccionan el quehacer educativo de los profesionales, así como las incidencias y posibles relaciones a que puede dar lugar esta asignatura.

Al realizar una revisión de otros procesos investigativos que se inquietaron por esta unidad de análisis, se encontró un número de aportes reducido y con limitaciones interpretativas por aspectos como la distancia geográfica entre estudios, la discrepancia tanto en el perfil de formación de los profesionales como en los sistemas educativos que cobijan el proceder de la asignatura, y diferencias cronológicas significativas. Entre las investigaciones internacionales se encuentran la desarrollada por Albarracín, Moreno y Beltrán (2014) en Murcia, España; Crum (2012) en Dinamarca; Aguayo (2010) en el Distrito Federal, México; López, Monjas, Peñuela, García y González (2005) con profesionales provenientes de Albacete, Castellón,

física (Carreiro, González y González, 2016), *Educación del cuerpo. Currículum, Sujeto y Saber* (Crisorio y Escudero, 2017), *La práctica pedagógica para el desarrollo de las competencias profesionales del Educador Físico en Colombia* (Castaño, 2018), *Cuestiones de sentido de la (Formación en) Educación Física* (Díaz y Rojas, 2019), entre muchos otros. Todas estas publicaciones inciden como movilizadores ante las posibilidades educativas de los profesionales de la educación física en un panorama contemporáneo.

Alicante, Canarias, Segovia, Ávila, León, Burgos, Soria, Ciudad Real, Madrid, Murcia, Navarra, Toledo y Zamora, España.

Con respecto a las investigaciones en el territorio nacional se encontró el proceso desarrollado por Benjumea, Castro, García y Trigo (2005), el cual se realizó con el apoyo de docentes de Cundinamarca (Bogotá), Boyacá (Tunja) y Antioquia (Medellín), y que tuvo por objetivo indagar el sentido que atribuían los docentes a la educación física y cómo este se evidenciaba en el desarrollo de las clases; la investigación desarrollada por Martínez (2003), la cual se llevó a cabo con docentes de Bogotá, y que buscaba cuestionar la mejor forma de proyectar la clase de educación física en la básica secundaria; finalmente, la realizada por Giraldo, Rubio y Fernández (2009) fue desarrollada igualmente con docentes de Bogotá, con la diferencia de que su unidad de análisis era el discurso de los profesionales y su incidencia en la comunidad académica en general.

Como se evidencia, es insuficiente el número de investigaciones desarrolladas en el contexto nacional, sumado a la ya nombrada diferencia temporal y la discrepancia en la unidad de análisis abordada. Sin embargo, existe un amplio volumen de producción bibliográfica reciente que, a partir de estudios de caso, ensayos o reflexiones –cuyo carácter es más específico a instituciones, grupos o problemáticas particulares–, se han cuestionado por el proceder educativo (con base en las acciones educativas) de la educación física. Así pues, el presente proceso investigativo surge ante la imperiosa necesidad de actualizar las referencias descriptivas (desde un panorama global) en torno a las acciones educativas que componen el espacio-tiempo de las clases de educación física y, con esto, la caracterización de sus aciertos o posibles desvaríos en el escenario educativo formal.

Ante la preocupación de formar licenciados que reconozcan e incidan en el contexto nacional, el PCLEF de la UPN se desarrolla como una propuesta de articulación entre las prácticas pedagógicas y la reflexión sobre el quehacer educativo de la educación física. Esto es posible a través de su estructura curricular compuesta por tres aspectos: i) *macroestructura*, diseñada desde una organización temporal por ciclos, con sus respectivos propósitos, las áreas de formación (humanística, pedagógica y disciplinar, cada una compuesta por dos espacios de formación) y los propósitos para cada ciclo; ii) *microestructura*, en esta se inscriben los temas envolventes que determinan el horizonte de cada ciclo, los ejes de análisis que orientan la perspectiva

de estudio de cada área y los núcleos temáticos que se constituyen como temas generadores de las áreas (los cuales cambian cada ciclo); y iii) *microdiseño*, el cual sustenta el núcleo problémico del ciclo y el subproblema de área, en este se integran los saberes reelaborados y construidos en cada uno de los espacios académicos en función de la solución y respuesta a los núcleos problémicos de cada ciclo y los subproblemas del área.

De este modo, según lo presenta el informe para la renovación del registro calificado de la Licenciatura en Educación Física (2016), desde la estructura temporal (macroestructura) se han estipulado dos ciclos: el primero de *fundamentación*, el cual se desarrolla desde el semestre I hasta el IV; y el segundo ciclo de *profundización* con dos niveles, el primero de V a VII y un segundo nivel de VIII a X semestre. Para el ciclo de profundización nivel I se planteó como propósito: aplicar de manera crítica los principios universales del conocimiento, y así contribuir a dar los fundamentos para la construcción disciplinar de la educación física; en palabras de Rodríguez (2009, p. 54) “la pretensión del primer ciclo de profundización es mirar críticamente cómo la educación física en Colombia se ha consolidado como saber [...] dejando entrever algunos puntos de quiebre que es necesario investigar”. Desde la microestructura, este ciclo tiene como tema envolvente: la educación física como disciplina académico-pedagógica. En el microdiseño, se propone como núcleo problémico: ¿qué incidencia e implicaciones tiene la educación física como disciplina académico-pedagógica en el desarrollo del potencial humano?

Así, pues, como ejercicio orientador, durante el ciclo de profundización nivel I, los estudiantes realizaron su práctica pedagógica en los diferentes escenarios, según las modalidades educativas (formal, informal y no formal, o educación para el trabajo y el desarrollo humano), bajo el horizonte de observación e intervención educativa de la incidencia de la educación física como disciplina académico-pedagógica, en el desarrollo del potencial humano.

El acompañamiento de las prácticas pedagógicas se hizo a través del *Taller de confrontación*, un espacio académico que da la posibilidad de encuentro y reconocimiento a partir del diálogo multidisciplinar con los demás espacios académicos que conforman la macroestructura curricular. Este es un espacio integrador, que tiene por función apoyar la formación académica profesional transdisciplinaria basada en la investigación formativa a través

del diseño, implementación, ejecución piloto, evaluación y socialización del trabajo final que se presenta como cierre en los diferentes ciclos. Aunque el término *confrontación* ha sido polémico, para este proyecto curricular es el espacio en el que se debate, se discute, se hacen desconstrucciones y reconstrucciones de las representaciones socioculturales y académicas de la educación física, así como las prácticas educativas del profesional del área, de los referentes y procesos de formación de sus profesionales, entre otros aspectos que se consideren pertinentes durante la formación de los licenciados.

El trabajo e incidencia de este espacio se da gracias a la participación conjunta de estudiantes y maestros, quienes indagan sobre las semejanzas y diferencias tanto de los objetos de estudio como de los sentidos y significados de las prácticas corporales en diferentes culturas y momentos históricos. Estas consideraciones son contrastadas con aquello que evidencian los estudiantes en los diferentes escenarios de proyección social de la educación física, promoviendo así un análisis interpretativo y proyectivo, constante y prolífico de su quehacer docente.

Este ejercicio de observación y confrontación se deriva de la identificación y sustentación de un problema, necesidad u oportunidad, que motivará la práctica de intervención-acción pedagógica (en correspondencia con el aspecto o condición a intervenir), y se caracteriza por la reflexión del estudiante (con el acompañamiento del maestro asignado) sobre las posibilidades de una educación física redimensionada sobre el compromiso ético y político.

Con respecto a esto, trabajos como el de Betancur, quien, desde su experiencia de intervención en instituciones educativas formales y con base en lo aprehendido en el PCLEF, afirma que es posible “hacer un llamado a la interpretación y el estudio de la escuela como un espacio que, más allá de la formación en la *normalidad*, se ha convertido en una excusa para el encuentro y la realización de múltiples mundos” (2009, p. 61). Esto demuestran el impacto y viabilidad de tal apuesta formativa.

Metodología

Con las disposiciones antes mencionadas, la investigación se desarrolló desde una perspectiva cualitativa y a partir de un enfoque descriptivo (Taylor

y Bogdan, 1986). Como técnica investigativa se utilizó la observación participativa, la cual permite la integración del observador en el contexto observado y la interrelación de los principios implícitos del objeto observado (Fraile, 2018). El instrumento para la recolección de datos fue la ficha de observación. El tratamiento de la información se realizó a partir del análisis de contenido (Coffey y Atkinson, 2003). Se llevó a cabo un total de 174 observaciones en 44 instituciones educativas formales de Bogotá; la selección de las instituciones se realizó de manera aleatoria.

Cada uno de los estudiantes pertenecientes al ciclo de profundización nivel I realizó cuatro observaciones participativas en dos instituciones educativas diferentes. Una vez completadas las observaciones en la primera institución, se generó un primer proceso de sistematización y confrontación de los datos recolectados. Para esto, se organizaron en cuatro grupos de análisis, cada uno con la orientación de un docente participante del taller de confrontación. Al realizar las siguientes cuatro observaciones en la otra institución educativa, se desarrolló el mismo ejercicio de sistematización y socialización de los datos recolectados.

Por último, se realizó un ejercicio de sistematización final –en el marco de la semana de la socialización de la productividad académica de la Facultad de Educación Física–, en el cual se consolidaron todos los datos emergentes de las observaciones. Cada grupo (de los cuatro conformados al inicio del ciclo), con el acompañamiento del docente, realizó un informe final que condensó la totalidad de los datos recolectados. Estos registros son la base que justifica los resultados aquí presentados.

Con respecto a las subcategorías de análisis que fueron abordadas, es preciso aclarar que la perspectiva de educar por competencias es institucionalizada en Colombia, a partir del año 2000, tras la necesidad de superar la perspectiva de transmisión y valoración procesual del conocimiento que se venía presentando en el sistema educativo nacional. Así pues, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), con la intención de viabilizar la enseñanza por competencias en el sistema educativo de la nación, generó una serie de documentos normativos que servirían para orientar la política educativa, que en adelante constituiría el *Plan curricular por competencias en la educación*. Con estas acciones se proyecta que las asignaturas académicas se movilizan en un horizonte proclive a la *constante reestructuración*, en

relación con sus ámbitos de aplicación (MEN, 2010). Con esto, las competencias deben ser entendidas de la siguiente manera:

[...] siempre en relación con dominios y contextos particulares. Una competencia es una acción situada, que se define en relación con el conocimiento “del cómo” y “del qué”, esto es, con el conocimiento procedimental referido a las tareas que hay que ejecutar y a la capacidad de dar una explicación sobre lo realizado (MEN, 2010, p. 20).

Esta relación de aplicación del saber disciplinar de las áreas en la realidad contextual es exaltada por autores como Montenegro para quien “ser competente es saber hacer y saber actuar entendiéndose lo que se hace, comprendiendo cómo se actúa, asumiendo de manera responsable las implicaciones y las consecuencias de las acciones realizadas y transformando los contextos a favor del desarrollo humano” (2003, p. 19). Esta modificación al sistema educativo propende por el desarrollo de un conjunto de competencias, cuyo conocimiento se manifiesta en un saber hacer relacional que se orienta a la progresión del saber articulado con el contexto.

En este marco de referencia, se establecieron una serie de competencias que se han categorizado como: básicas, genéricas o transversales, específicas, profesionales y ciudadanas. Cada una de estas se aborda, con mayor ahínco, de acuerdo con algún periodo educativo, sin que dejen de tener relevancia en los demás niveles educativos. En lo que a este proyecto investigativo respecta, se agudiza la interpretación sobre las competencias específicas propuestas por el MEN a partir del documento n.º 15, a saber: competencia motriz, competencia expresiva corporal y competencia axiológica corporal, las cuales son propuestas para el área de educación física, recreación y deporte.

Desde este documento, el área se ha de centrar en el entendimiento del cuerpo como unidad sintiente, actuante y pensante; y en el movimiento como la posibilidad de relación primera del cuerpo. Así, “cuerpo y movimiento son los fundamentos desde los cuales se alcanzan los niveles de implicación o enriquecimiento personal, como por ejemplo, inteligencia motriz, eficiencia física, vivencia integral y comunicación del movimiento y disfrute o placer funcional del mismo” (MEN, 2010, pp. 23-24).

Con esto se proyecta a los sujetos como una unidad, no solo desde una forma de ser y estar en el mundo, sino de actuar en él, entendiendo que

“todas las expresiones motrices son construcciones culturales, desarrolladas desde la acción en el mundo, lo que implica necesariamente actuaciones en contexto” (MEN, 2010, p. 27). Dichas consideraciones son articuladas y proyectadas a partir de las competencias específicas presentadas a continuación; estas, dado el enfoque investigativo, se toman como subcategorías de la categoría general: dimensión normativa.

Subcategoría - competencia motriz

Esta competencia “comprende el conocimiento y desarrollo del cuerpo” (MEN, 2010, p. 29), a través de la realización y mejora en las condiciones físicas, las actitudes lúdicas y el aprendizaje de técnicas de movimiento. Hace énfasis en el movimiento como manera de aprender del cuerpo en el mundo, propiciando su adaptación y supervivencia. Por ende, promueve que se desarrollen acciones educativas que se enfocan en el desarrollo corporal, el conocimiento propio y, en general, las fuerzas personales, habilidades y capacidades físicas de cada sujeto reflejadas en la adecuación y ejecución de movimientos. Estas le posibilitarán proyectarse en las estructuras o dimensiones sociales –el trabajo, la vida cotidiana, el ocio, o la acción ante situaciones de riesgo y catástrofe– con las que pueda interactuar el estudiante.

Esta competencia se sustenta en tres componentes que viabilizan su incidencia: las técnicas del cuerpo y el movimiento, el desarrollo de la condición física y la dimensión lúdica motriz. Estas buscan la formación y el fortalecimiento del cuerpo desde actividades orientadas a la utilización de las técnicas del cuerpo y el movimiento en las acciones cotidianas, la fundamentación adecuada del ejercicio (en miras de una vida larga y eficiente), el estímulo de la imaginación, el pensamiento estratégico, el asumir riesgos y la generación de autonomía por medio del juego motor. Lo anterior acen tuando la importancia de un acervo motriz del cuerpo que permita una “adaptación, rehabilitación, reeducación y superación de límites físicos o psicológicos” (MEN, 2010, p. 32), con miras a generar una relación con el cuerpo y el movimiento que afecte “positivamente la calidad de la vida cotidiana, el desempeño laboral, el uso del tiempo libre y los hábitos de vida saludable” (MEN, 2010, p. 32).

La competencia se sustenta en la perspectiva de que “las manifestaciones corporales y motrices representan un auténtico fenómeno social,

conforman prácticas y técnicas del cuerpo y del movimiento, que a la vez que consolidan el desarrollo del ser humano, se convierten en objetos de aprendizaje” (MEN, 2010, p. 31). Con respecto a la proyección educativa de esta competencia, se proponen actividades enfocadas en técnicas deportivas, el juego, los test y pruebas de medición física, y actividades dirigidas a la reflexión de hábitos saludables.

Subcategoría - competencia expresiva corporal

La competencia expresiva corporal busca que “el sujeto se conozca a sí mismo y con ello sus posibilidades de expresión con otros de forma verbal y no verbal” (MEN, 2010, p. 36). Esto promueve la exploración y el reconocimiento de la expresividad de los estudiantes. Es decir, pretende ampliar el accionar de la educación física hacia otras dimensiones del ser humano que atiendan la potencia creativa y comunicativa del cuerpo desde el gesto, la palabra, las acciones controladas, el sonido y el movimiento. De esta manera, la competencia brinda al sujeto las habilidades y destrezas para el control de sus emociones, ideas y sentimientos a través de diversas formas de expresión, potenciando:

[...] el conjunto de conocimientos acerca de sí mismo (ideas, sentimientos, emociones), de técnicas para canalizar la emocionalidad (liberar tensiones, superar miedos, aceptar su cuerpo), de disponibilidad corporal y comunicativa con los otros, a través de la expresión y la representación posible, flexible, eficiente y creativa (MEN, 2010, p. 28).

Esta competencia está integrada por el componente *lenguajes expresivo-corporales*, que refiere a la interpretación y comunicación de todo movimiento humano como forma de establecer e interactuar con los códigos presentes en las relaciones sociales. Las manifestaciones corporales permiten a los estudiantes comprender sus emociones, la relación consigo mismos y con los otros, desde la comunicación asertiva y expresiva. Así, al potenciar las maneras de comunicar del cuerpo y las diversas interpretaciones de los movimientos, se amplía el rango de expresión y sensación del cuerpo y del lenguaje dramático comunicativo, interpretativo y representacional. Con respecto a la proyección educativa de esta competencia, se propone la danza y el baile, la representación dramática, el gesto, la interpretación de ritmos

musicales desde sonidos del cuerpo o con elementos, las posturas como posibilidad de interpretación / representación de acciones y las actividades de respiración y relajación.

Subcategoría - competencia axiológica corporal

Se planeta como la posibilidad de “reconocer y valorar el cuerpo en su manifestación personal y relacional” (MEN, 2010, p. 38). Es una competencia que, en respuesta al paradigma según el cual la atención respecto al cuerpo de los estudiantes se ha de concentrar en torno a la valoración higiénica y el trabajo de capacidades físicas (el cual aborda las posibilidades sensoriales de forma superflua), busca que el quehacer educativo de la educación física se reoriente hacia la sensibilización en torno a la fragilidad corporal y su necesario cultivo a lo largo de la vida. El marco general de proyección de esta competencia es proyectar la clase de educación física como un escenario de promoción del respeto y revaloración del cuerpo, a partir del autocuidado y la proyección de un buen vivir.

Esta competencia se sustenta en dos componentes que viabilizan su incidencia: el cuidado de sí y la interacción social. Estos se concentran en la concientización de aspectos tales como la administración armónica de los tiempos que se estipulan para el desarrollo de las actividades que conforman la cotidianidad de los sujetos, el reconocimiento de la incidencia en el estado corporal gracias a las prácticas alimentarias y, en general, la valoración de la incidencia benéfica que puede tener un estilo de vida integrado por hábitos de vida saludable.

A partir de esto, se acentúa la importancia de “hacerse responsable para tener vivencias de integridad sobre los comportamientos personales y sus relaciones con lo público” (MEN, 2010, p. 40). Con esto se busca el reconocimiento de los sujetos como integrantes activos y promotores de una cultura ciudadana del respeto a la diferencia y la sana convivencia, “para ello se requiere un manejo de la autonomía, a partir del reconocimiento de valores sociales y tradiciones culturales en los que se estructuran las pautas de interacción” (MEN, 2010, p. 40). Con respecto a la proyección educativa de esta competencia, se propone el juego y la actividad física como mediadores de experiencias corporales y lúdicas que viabilizan su incidencia y proyección.

En general, las competencias específicas del área de la educación física, recreación y deporte presentan un conocimiento vivencial, que implica una estrecha relación entre cuerpo, emoción y sentido. Se expresa, además, una preocupación por posibilitar maneras de entender el cuerpo y el movimiento como formas, para que los sujetos se reconozcan, exploren e integren la condición móvil de sus cuerpos. Esto con base en la autonomía y la experimentación de su sensibilidad, la cual le permitiría fortalecer y ampliar su valoración singular y colectiva en un diálogo constante con el mundo.

Resultados

A continuación, se presentan las características evidenciadas en relación con cada competencia específica. Estas son producto del análisis de contenido y la codificación de los datos que se realizó a los registros de la investigación. Cabe resaltar que, desde las acciones educativas que integran el quehacer educativo de la educación física, recreación y deporte, la enseñanza de las competencias no se presenta de forma unívoca, preferencial o distintiva, más bien se refleja una interacción constante entre estas. Sin embargo, lo aquí presentado es con base en la tendencia o inclinación del docente durante el desarrollo de las clases.

Competencia motriz

En relación con las acciones educativas que correspondían a esta competencia, se evidenciaron actividades centradas en técnicas deportivas y el desarrollo de la condición física (test de medición) y de habilidades motrices. Las acciones educativas se concentraban en la adquisición y desarrollo de “fundamentos técnicos (conducción de balón de microfútbol), capacidades perceptivo-motrices [...], patrones fundamentales (lanzar, atrapar, saltar y caminar) y capacidades físicas” (Registro 3), también, “coordinación visomanual, [...] habilidades motrices, desarrollo de lateralidad [...], habilidades técnicas que impliquen el dominio de un elemento” (Registro 2).

Estas actividades les permitían a los docentes perfilar las acciones motrices hacia la mejora en las habilidades y capacidades físicas de los

estudiantes. Esta competencia es la más predominante en las clases de educación física y se caracterizó como:

[...] permanente, [...] implícita en la práctica, al centrarse en *la comprensión y repetición de unas técnicas, tácticas o reglamentos de deportes específicos*; la comprensión e identificación de una correcta ejecución del movimiento; y utilizar estas características en diversas situaciones y contextos (Registro 1).

Pese a la predominancia de estas actividades, su incidencia difiere de lo propuesto por el documento n.º 15, ya que, según los registros, el docente dirigía las actividades sin generar una reflexión sobre el propósito y correcto desarrollo de estas. Según el Registro 2, “predomina el mando directo [...] los estudiantes hacían los ejercicios planteados por el docente, pero no había una explicación por parte del mismo sobre cómo debían desarrollarse” (Registro 2). Así mismo, los test de habilidades se caracterizaron por una vana aplicación de estos, demostrando que hay una aplicación instrumental y que no se lleva a un nivel de comprensión sobre el para qué sirven. Esto se complementa con el papel impositivo del docente, que asume a los estudiantes como receptores de las indicaciones.

Las consideraciones sobre las acciones educativas antes mencionadas pueden ser atribuidas al desconocimiento u omisión por parte de los educadores pues, según el Registro 4, estos “no tienen como prioridad la aplicación de las orientaciones del MEN con respecto al desarrollo de la clase”. En ese sentido, se hace manifiesto que, según el caso, los educadores físicos orientan sus clases sin una articulación directa con lo propuesto en las orientaciones del MEN. Esto no implica dejar de promover acciones educativas cuya proyección y proximidad (implícita o explícita) sea la competencia motriz.

Competencia expresiva corporal

Con respecto a esta subcategoría, los datos obtenidos fueron mínimos. Se identificó que en el nivel de primaria se abordaba el “reconocimiento del cuerpo, a través de la exploración de sensaciones con las diferentes partes del cuerpo” (Registro 2). Como estrategia educativa se encontraron los

“juegos simbólicos. En donde el niño utilizaba su imaginación para desenvolverse” (Registro 3).

La centralización de las clases en las acciones educativas que propenden por el desarrollo coordinativo y condicional, incide en desestimar, en buen grado, los alcances de la competencia expresiva corporal. El Registro 1 fue categórico con respecto a lo relacionado con la comunicación o expresión: “no se visualizó, ni se abordó como contenido en ninguna de las observaciones realizadas”. Por su parte, el Registro 4 expresa que “la competencia expresiva corporal es la menos desarrollada desde la clase de educación física”.

Estas consideraciones dejan manifiesto que las acciones educativas sobre el ritmo, la danza, la respiración y la expresividad del cuerpo son las menos abordadas. También evidencian la predominancia de la competencia motriz sin una articulación directa con lo propuesto en el documento n.º 15. Esto hizo que se plantearan consideraciones como la siguiente:

[...] es preciso entender que la competencia Motriz es inherente a la educación física, razón por la cual la aplicación como disciplina académico-pedagógica debe estar orientada hacia la formación de las demás competencias humanas como ejes fundamentales de formación para la proyección de seres integrales (Registro 4).

Competencia axiológica corporal

Como se evidenció en la presentación de las subcategorías de análisis, esta competencia da relevancia al reconocimiento sensible del cuerpo. Los registros evidencian su abordaje desde diferentes acciones educativas direccionadas al “reconocimiento del cuerpo” (Registro 2). En lo que a bachillerato respecta, se identificó que en el desarrollo de las clases se da importancia al “desarrollo de las capacidades físicas condicionales, la higiene postural, la mejora de la salud, el cuidado del cuerpo y de la estética de este” (Registro 3). Estas consideraciones demuestran que el trabajo de la actividad física como mediador lúdico en el desarrollo de la competencia sí se hace manifiesto en las clases de educación física.

Sobre la capacidad de decisión y fomento de la autonomía, se evidencia que en la mayoría de las instituciones la relación docente-estudiante es

movilizada desde una relación hetero-estructurante, en que el “papel del niño en la clase es pasivo, ya que se limita a escuchar y a reproducir el movimiento sin ningún tipo de reflexión sobre la práctica” (Registro 2). En los registros 1, 3 y 4 se refuerza esto, lo cual evidencia la limitación de los estudiantes como sujetos de decisión.

Desde la consideración relacional de los estudiantes, es decir, la forma en que interactúan durante el espacio tiempo de la clase, se evidenció que los estudiantes una vez el docente establece las actividades por desarrollar:

[...] trabajan la cooperación más que la competición, con una participación activa y acordada por todos los participantes, en donde hay una distribución equitativa de los equipos que integran en igual número hombres y mujeres y además se tiene en cuenta el diferente grado de capacidad de cada uno de ellos (Registro 1).

Esta consideración fue evidenciada en solo uno de los registros.

Con respecto a la reflexión y proyección de las incidencias de la educación física en la consolidación de hábitos que trasciendan del escenario escolar, se encuentra que:

[...] es necesario realizar énfasis por parte del docente en la trascendencia de la clase de educación física más allá del espacio académico, se evidencia que se está en un proceso de transición en el cual la mitad de los docentes realizan énfasis en el trascender la clase y la otra mitad de los docentes no lo realizan (Registro 4).

Por su parte, el grupo 3 afirma que “no existe retroalimentación dentro de las clases”.

Al realizar el ejercicio comparativo con los desempeños propuestos en el documento n.º 15 para los diferentes grados, se evidenció que no hay acompañamiento o validación por parte de los docentes durante el desarrollo de las clases. Sin embargo, sí se evidencia la relación con algunos de los desempeños estipulados, sin atender de forma directa a la secuencialidad recomendada.

Las particularidades presentadas pretenden aportar evidencias sobre el impacto logrado hasta el momento por el área de educación física, recreación y deporte como asignatura escolar, en el marco de un Plan Nacional

que ha sido generalizado y promovido por documentos ministeriales, como el n.º 15. Esto de cara a la formación de los docentes, a quienes se invita a que enriquezcan su labor y contribuyan de manera decisiva a que sea posible vivir más y mejor.

Conclusiones

Las competencias específicas del área de Educación física, recreación y deporte, desde lo expreso en el documento de las orientaciones pedagógicas, brindan un marco referencial para el desarrollo de acciones educativas que se movilicen principalmente (más no de forma única) en la promoción de hábitos de vida saludable de los sujetos. Para esto, dispone de un repertorio de posibilidades considerablemente amplio, que, al ser contrastado con las acciones educativas desarrolladas en el escenario escolar, pone en evidencia que el quehacer docente se centraliza –sin ser necesario una articulación directa con documentos normativos– en el fomento de actividades correspondientes al desarrollo de la competencia motriz.

Con respecto a las competencias expresiva corporal y axiológica corporal, se evidencia una recurrencia menor en el desarrollo de las acciones educativas que promueven los docentes. Este aspecto se articula con los resultados del análisis cuantitativo, el cual dio cuenta de las incidencias pedagógicas y disciplinares del quehacer educativo de los docentes (Naranjo, Riaño y López, 2019). Sin embargo, dada la referencia argumentativa que las sustenta, emerge un panorama de proyección en que las acciones educativas podrían abordar la reflexión e interpretación de la singularidad corporal de los sujetos en relación con los otros. Así mismo, demuestran que las implicaciones educativas de esta asignatura escolar pueden trascender de las incidencias cardiovasculares, para inscribirse en un quehacer educativo que, descentralizándose del fomento motriz, puede reorientarse en un enfoque social a partir del reconocimiento de los sujetos como seres activos en su lecho social, concientizándolos de que son un cuerpo que se constituye a través del movimiento y su relación con lo otro.

Referencias

- Aguayo Rousell, H. (1969). Las prácticas escolares de los educadores físicos. *Perfiles Educativos*, 32(128). DOI: <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2010.128.18910>
- Albarracín, A., Moreno, J. y Beltrán, V. (2014). La Situación Actual de la Educación Física según su Profesorado: Un Estudio Cualitativo con Profesores de la Región de Murcia. *Cultura Ciencia y Deporte*, 9(27), 225-34. DOI: <https://doi.org/10.12800/ccd.v9i27.469>
- Arenas, M., López, S. y Pérez, L. (2013). *¿Qué hacen los educadores físicos?* Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Benjumea, M., Castro, J., García, C., Trigo, E. y Zapata, M (2005). Develando los sentidos de la motricidad en Colombia. *Educación física y deporte*, 24(1), 41-63. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2245296.pdf>
- Betancur, V. (2009). Educación física en el contexto escolar actual: Desafíos y perspectivas de cambio. *Lúdica Pedagógica*, 2(14), 61-8. DOI: <https://doi.org/10.17227/ludica.num14-794>
- Carballo, C. (2014). *Educación Física escolar, académica y profesional*. Recuperado de <http://www.libros.fahce.unlp.edu.ar/index.php/libros/catalog/book/46>
- Carreiro, F., González, M. y González, M. (2016). Innovación en la formación del profesorado de educación física. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (29), 251-7. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/viewFile/43564/25490>
- Castaño, P. (2018). La práctica pedagógica para el desarrollo de las competencias profesionales del Educador Físico en Colombia. Mendive. *Revista de Educación*, 16(1), 140-157.
- Chinchilla, V. (2005). Elementos sobre epistemología y enseñanza de la educación física. *Lúdica Pedagógica*, 2(10), 104-12. DOI: <https://doi.org/10.17227/ludica.num10-7645>
- Coffey, A. y Atkinson, P. (2005). *Encontrar el sentido a los datos cualitativos: Estrategias complementarias de investigación*. Alicante: Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Crisorio, R. y Escudero, C. (coord.). (2017). *Educación del cuerpo: Curriculum, sujeto y saber*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. (Cuerpo, Educación y Sociedad. Recuperado de <http://libros.fahce.unlp.edu.ar/index.php/libros/catalog/book/82>

- Crum, B. (2012). La crisis de identidad de la Educación Física: Diagnóstico y explicación. *Educación Física y Ciencia*, (14), 61-72.
- Díaz, A. y Rojas, L. (Eds.). (2019). *Cuestiones de sentido de la (Formación en) Educación Física*. Armenia: Editorial Kinesis.
- Fraile, A. (2018). Investigar y enseñar en educación física: hacia un proceso democratizador. Armenia: Kinesis.
- Gil, P. y Contreras, O. (2005). Enfoques actuales de la educación física y el deporte. Retos e interrogantes: El manifiesto de Antigua, Guatemala. *Revista Iberoamericana de Educación*, 39, 225-56. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie390811>
- Giraldo, L., Rubio, E. y Fernández, J. (2009). Caracterización del discurso pedagógico del docente de Educación Física e identificación de los actos de habla que estimulan la creatividad motriz. *Agora para la educación física y el deporte*, (11), 25-41.
- Hernández, M. y Tovar, T. (2009). Estudio comparativo de los enfoques curriculares utilizados para la formación de licenciados y profesionales de la Educación Física en Bogotá: su pertinencia e impacto. *Revista Educación física y deporte*, 28(2), 69-77. Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/3070>
- López, V., Monjas, R., Peñuela, A., García, J. y González, M. (2005). ¿Qué educación física hemos vivido? Analizando nuestro saber profesional a partir de historias de vida. *Lúdica Pedagógica*, 2(10), 13-18. DOI: <https://doi.org/10.17227/ludica.num10-7633>
- López, V., Pérez, D., Manrique, J. y Monjas, R. (2016). Los retos de la Educación Física en el Siglo XXI. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 29, 182-7.
- Martínez, N. (2003). La práctica educativa del licenciado en educación física. *Lúdica Pedagógica*, 1(8), 15-26. DOI: <https://doi.org/10.17227/ludica.num8-7601>
- Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Documento n.º 15. Orientaciones pedagógicas para la Educación física, recreación y el deporte*. Bogotá: MEN.
- Montenegro, I. (2003). *¿Son las competencias el nuevo enfoque que la educación requiere?* Magisterio Educación y Pedagogía 1. Bogotá: Magisterio.
- Morales, C. (2014). Una mirada a la Educación Física en Colombia. *Efeportes*, 18(190). Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd190/la-educacion-fisica-en-colombia.htm>

- Morin, E. (2001). *Los Siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Unesco Biblioteca Digital. Recuperado de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000117740_spa
- Naranjo, D., Riaño, W. y López, S. (2019). Caracterización de la educación física, una reflexión desde las acciones educativas en algunas instituciones formales de Bogotá. *Expomotricidad*, 0(0). Recuperado de <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/expomotricidad/article/view/336157>
- Planella, J. (2006). *Cuerpo, cultura y educación*. Bilbao: Desclée de Brouwer.
- Rodríguez, A. (2009). Enseñanza de la epistemología en Educación física en el proyecto curricular Licenciatura en Educación Física de la Universidad Pedagógica Nacional: Una mirada desde la historia. *Lúdica Pedagógica*, 1(14), 53-60. doi: <https://doi.org/10.17227/ludica.num14-793>
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Buenos Aires: Paidós.
- Universidad Pedagógica Nacional - Comité permanente de autoevaluación de la Licenciatura en Educación Física. (2016). *Informe para la renovación del registro calificado de la Licenciatura en Educación Física*. Universidad Pedagógica Nacional.
- Varea, V. y Galak, E. (eds.). (2013). *Cuerpo y educación física: perspectivas latinoamericanas para pensar la educación de los cuerpos*. Buenos Aires: Editorial Biblos.



Carga de mortalidad atribuible a la inactividad física, Colombia 2015*

Pablo Enrique Chaparro Narváez**

Recibido: julio 5 de 2019 • Aceptado: septiembre 30 de 2019

Resumen

La inactividad física (IF) es un problema de salud pública y factor de riesgo para enfermedades no transmisibles (ENT). El objetivo del estudio fue estimar carga de mortalidad por ENT atribuibles a IF en personas de 25 a 64 años durante 2015 en Colombia y muertes por ENT potencialmente prevenibles, considerando una reducción en la prevalencia de IF del 15%. Se empleó información del estudio de carga mundial de enfermedad 2016, de las estadísticas de defunciones del DANE y de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional 2015. Se calculó la prevalencia de la IF, el riesgo atribuible poblacional (%) (%RAP) y el número de muertes potencialmente prevenibles (considerando una reducción en la prevalencia de IF del 15%). La prevalencia de IF fue del 50.1% y la mortalidad por ENT atribuidas a la IF fue de 16.2%. El %RAP fue mayor para enfermedad isquémica cardíaca, diabetes mellitus y tumor maligno de colon. Al reducir 15% la prevalencia de la IF, el %RAP mostró una disminución mayor para enfermedad isquémica cardíaca, accidentes cerebrovasculares y diabetes mellitus. Para 2015, 50.1% de mortalidad por ENT fue atribuible a la IF. Se proyectó una reducción adicional de 12.6% en muertes por ENT al disminuir en 15% la prevalencia de la IF.

Palabras clave: actividad física, adulto, enfermedades crónicas, mortalidad, riesgo atribuible.

* Artículo de investigación. Universidad Santo Tomás, Instituto Nacional de Salud, Bogotá, Colombia. Citar como: Chaparro, P. (2019). Carga de mortalidad atribuible a la inactividad física, Colombia 2015. *Revista de Investigación Cuerpo, cultura y movimiento*. 9(2), 59-73. DOI: <https://doi.org/10.15332/2422474x/5360>

** Doctor en Salud Pública, docente de la Maestría en Salud Pública, Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: pablochaparro@usantotomas.edu.co / ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2498-4721>

Burden of mortality attributable to physical inactivity, Colombia 2015

Abstract

Physical inactivity (PI) is a public health problem and risk factor for non-communicable diseases (NCDs). We aimed to estimate the burden of mortality due to NCDs attributable to PI in people aged from 25 to 64 during 2015 in Colombia; and the burden of potentially preventable NCD deaths, considering a 15% reduction in the prevalence of PI. We used data from the global burden of disease study 2016, the DANE deaths certificates and the National Survey of the Nutritional Situation 2015. The prevalence of PI and population attributable risk (PAR%) were calculated. The number of potentially preventable deaths with a 15% reduction in the prevalence of PI was estimated. The prevalence of PI was 50.1%, and the mortality due to NCD attributed to PI was 16.2%. The PAR% was higher for ischemic heart disease, diabetes mellitus and colon cancer. By reducing the prevalence of PI by 15%, the PAR% showed a greater decrease for ischemic heart disease, strokes and diabetes mellitus. In Colombia, 50.1% of mortality due to NCD was attributable to PI in 2015. An additional reduction of 12.6% in deaths due to NCD was projected by decreasing the prevalence of PI by 15%.

Keywords: physical activity, adult, chronic diseases, mortality, attributable risk.

Introducción

En el mundo, la inactividad física es un problema de salud pública y es un importante factor de riesgo para las enfermedades no transmisibles. Aumenta el riesgo de eventos como cáncer, enfermedad cardíaca, accidente cerebrovascular y diabetes en un 20 %-30 %; y acorta la vida útil de 3 a 5 años. Además, produce costos de atención médica directa y pérdida de productividad (World Health Organization [WHO], 2019a). En todo el mundo, 1 de cada 4 adultos y 3 de cada 4 individuos entre 11 y 17 años no siguen actualmente las indicaciones internacionales relacionadas con la actividad física establecidas por la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2018). En 2008, la inactividad física causó el 6 %-10 % de todas las principales enfermedades crónicas no transmisibles en todo el mundo y ocasionó aproximadamente 5.3 de los 57 millones de muertes (Lee *et al.*, 2012).

A la inactividad física se le ha atribuido un riesgo más alto para diversas enfermedades no transmisibles, entre ellas la enfermedad isquémica coronaria, el accidente cerebrovascular isquémico, la diabetes mellitus tipo 2, el tumor maligno de colon y el tumor maligno de mama (Ezzati, Lopez, Rodgers y Murray, 2004), que presentan una alta carga de morbi-mortalidad en todo el planeta (Schmidt *et al.*, 2011).

La prevalencia de la inactividad física en países de medianos y bajos ingresos es más baja en comparación con los países de altos ingresos. Entre 2000 y 2016 la prevalencia total no mostró mayores variaciones; sin embargo, en hombres, la tendencia es a la reducción en los países de medianos ingresos; y al aumento en hombres y mujeres de países de altos ingresos (Guthold, 2018).

La prevalencia de inactividad física en 2016 para América Latina y el Caribe se estimó en 39.1 % (37.8-40.6), para hombres en 34.3 % (32.5-35.5) y para mujeres en 43.7 % (42.9-46.5). Brasil tuvo la mayor prevalencia con 47.0 % (38.9-55.3) y Dominica la menor prevalencia con 21.6 % (16.3-28.0). Para Colombia, la prevalencia estimada fue de 44.0 % (35.4-52.7), en hombres de 38.8 % (30.5-47.0) y en mujeres de 48.9 % (39.9-58.0) (Guthold, 2018).

Para las enfermedades no transmisibles, como la enfermedad isquémica cardíaca, el accidente cerebrovascular, el tumor maligno de la mama, el tumor maligno de colon y la diabetes mellitus, la prevalencia de baja actividad

física aumentó entre 2007 y 2017, pero la tasa ajustada por edad decreció (Global Burden of Disease [GBD], 2018a; GBD, 2018b).

Dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para el 2030 se ha instado a los países a invertir en políticas que promuevan el caminar, el montar en bicicleta, el deporte, la recreación activa y el juego. De igual manera, para 2030, los Estados miembro de la Organización Mundial de la Salud (OMS) acordaron una reducción relativa del 15 % en la prevalencia de actividad física insuficiente en adultos y adolescentes para mejorar la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles.

En el país son pocos los estudios que han explorado la carga de la mortalidad por enfermedades no transmisibles atribuibles a la inactividad física. Ante esta situación, el objetivo del presente estudio fue estimar la carga de mortalidad debida a enfermedades no transmisibles atribuibles a la inactividad física en Colombia, en personas de 25 a 64 años; y elaborar proyecciones sobre las muertes por enfermedades no transmisibles potencialmente prevenibles considerando una disminución en la prevalencia de actividad física insuficiente del 15 % en esta población.

Metodología

Se realizó un estudio ecológico que involucró:

- La identificación de enfermedades no transmisibles en las que la actividad física insuficiente se ha identificado como factor de riesgo. La información se obtuvo del estudio de carga mundial de enfermedad (GBD, por su sigla en inglés) de 2016, que incluyó una evaluación anual y abarcó 195 países y territorios desde 1990 hasta 2015. Cubrió 79 factores de riesgo por edad y sexo (GBD, 2016). Los datos de este estudio incluyeron información de individuos entre 25 y 64 años.
- La identificación de la mortalidad en Colombia debida a enfermedades no transmisibles en las que la actividad física insuficiente se identificó como factor de riesgo. La información se obtuvo de los registros de los certificados individuales de defunción consolidados en las bases de mortalidad del Departamento Administrativo Nacional de Estadística

(DANE, 2019). Los datos mortalidad incluyeron información de fallecidos entre 25 y 64 años.

- La identificación de inactividad física en la población colombiana. La información se obtuvo de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (Ensin) 2015. Esta es una encuesta de hogares representativa del nivel nacional realizada entre noviembre de 2015 y diciembre de 2016. La Ensin tomó una submuestra de la muestra maestra de hogares para estudios en salud del Sistema Nacional de Estudios y Encuestas Poblacionales para Salud, desarrollada e implementada en 2013 por el Ministerio de Salud y Protección Social. La muestra maestra fue probabilística, de conglomerados, estratificada y polietápica (Ensin, 2015). La Ensin recopiló los datos de la actividad física a través de la versión larga del cuestionario internacional de actividad física, el *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), desarrollado por la OMS. Se consideró inactividad física cuando no se cumplía con los 150 minutos de actividad física a la semana (incluyendo transporte y tiempo libre) (ICBF, MSPS, INS y Departamento Administrativo para la Prosperidad Social, 2015). Los datos de inactividad física incluyeron información de individuos entre 25 y 64 años.

Las variables que se consideraron en el estudio fueron: número de muertes, edad, causa básica de defunción, riesgo relativo para enfermedades crónicas no transmisibles seleccionadas e inactividad física.

Se calculó la prevalencia de la inactividad física para personas de 25 a 64 años en Colombia. Se consideró el riesgo atribuible poblacional (%), que indica la proporción de enfermedad que puede ser atribuida a un factor de riesgo en particular. Este riesgo atribuible poblacional para cada una de las enfermedades seleccionadas se estimó de la siguiente manera: $[P(RR-1)]/[1+P(RR-1)]$, donde P es la prevalencia de inactividad física en la población y RR es el riesgo relativo para la enfermedad en una persona inactiva (Nieto y Peruga, 1990). También, se estimó el número de muertes potencialmente prevenibles si la prevalencia de inactividad física se redujera en un 15 % en la población adulta. Finalmente, para el procesamiento de la información obtenida, se emplearon hojas de cálculo de Microsoft Excel®. La información se analizó con el programa Stata, versión 12.

Resultados

Se identificaron la enfermedad isquémica cardíaca, el accidente cerebrovascular, el tumor maligno de mama, el tumor maligno de colon y la diabetes mellitus como enfermedades no transmisibles en las que la inactividad física se ha reconocido como factor de riesgo. Los riesgos relativos para cada una de estas patologías se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Riesgo relativo para ENT (2016)

Grupo de edad (años)	Tumor maligno de colon	Tumor maligno de la mama	Enfermedad isquémica cardíaca	Accidente cerebrovascular	Diabetes mellitus
25-29	1293	1159	1565	1666	1387
30-34	1293	1159	1524	1617	1387
35-39	1293	1159	1484	1569	1387
40-44	1293	1159	1445	1522	1387
45-49	1293	1159	1408	1477	1387
50-54	1293	1159	1371	1433	1387
55-59	1293	1159	1336	1390	1387
60-64	1293	1159	1301	1349	1387

Fuente: elaboración propia a partir del estudio de carga mundial de enfermedad (GBD, 2016).

En Colombia, en 2015 ocurrieron 219472 defunciones. Las enfermedades seleccionadas contribuyeron con el 29.3 % (64 355) de toda la mortalidad. De estas, el 22.6 % (14568) de los fallecidos estaban entre los 25 y 64 años. Para estas edades, el 47.2 % correspondió con enfermedad isquémica cardíaca, el 21.5 % con accidente cerebrovascular, el 13.5 % con diabetes mellitus, el 11.4 % con tumor maligno de la mama y el 6.5 % con tumor maligno de colon (tabla 2).

Tabla 2. Mortalidad debida a enfermedades no transmisibles seleccionadas según grupos de edad en Colombia (2015)

Grupo de edad (años)		Tumor maligno de colon	Tumor maligno de la mama	Enfermedad isquémica cardíaca	Accidente cerebrovascular	Diabetes mellitus	Total
25-29	n	22	18	66	66	32	204
	%	0.2	0.1	0.5	0.5	0.2	1.4
30-34	n	27	52	137	73	48	337
	%	0.2	0.4	0.9	0.5	0.3	2.3
35-39	n	48	92	204	143	54	541
	%	0.3	0.6	1.4	1	0.4	3.7
40-44	n	75	182	362	210	89	918
	%	0.5	1.2	2.5	1.4	0.6	6.3
45-49	n	103	273	618	337	180	1511
	%	0.7	1.9	4.2	2.3	1.2	10.4
50-54	n	161	350	1124	550	324	2609
	%	1.1	2.4	8.4	3.8	2.2	17.9
55-59	n	218	377	1806	742	541	3684
	%	1.5	2.6	12.4	5.1	3.7	25.3
60-64	n	287	314	2455	1012	696	4764
	%	2	2.2	16.9	6.9	4.8	32.7
Total	n	941	1658	6872	3133	1964	14568
	%	6.5	11.4	47.2	21.5	13.5	100.0

Fuente: elaboración propia.

La prevalencia de la inactividad física para individuos entre 25 y 64 años fue de 50.1 %. Para esta prevalencia, el riesgo atribuible poblacional (%) fue de 22.1 % para la mortalidad por enfermedad isquémica cardíaca, de 8.9 % por accidente cerebrovascular, de 16.3 % por diabetes mellitus, de 12.8 % por tumor maligno de colon y de 7.4 % por tumor maligno de mama (tabla 3). Las estimaciones indicaron que el 16.2 % de la mortalidad por estas cinco enfermedades no transmisibles estudiadas puede ser atribuido a los efectos de la actividad física insuficiente. El mayor número de muertes atribuibles

a la IF se observó para la enfermedad isquémica cardíaca, los accidentes cerebrovasculares y la diabetes mellitus.

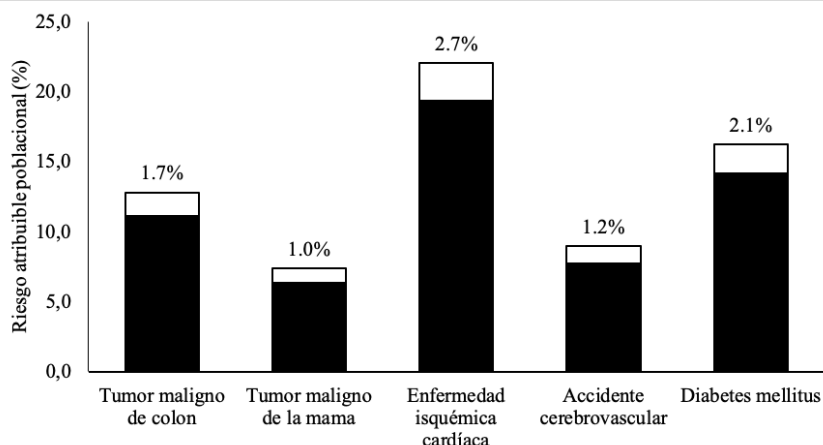
Tabla 3. Mortalidad atribuible a la inactividad física en Colombia (2015)

Causa de muerte	Riesgo relativo (RR)	Total	Riesgo atribuible poblacional (%)
Tumor maligno de colon	1293	121	12.8
Tumor maligno de mama	1159	122	7.4
Enfermedad isquémica cardíaca	1565	1517	22.1
Accidente cerebrovascular	1196	280	8.9
Diabetes mellitus	1387	319	16.3
	1293	2359	16.2

Fuente: elaboración propia.

Cuando se considera un descenso de la inactividad física de un 15 %, la estimación de la mortalidad de las enfermedades no transmisibles seleccionadas en personas entre 25 y 64 años residentes en Colombia se podría reducir entre un 1.0 % y 2.7 % si la prevalencia de actividad física insuficiente se sitúa en 42.6 %. En la figura 1 se presenta la comparación del riesgo atribuible poblacional (%) para las enfermedades no transmisibles teniendo en cuenta una prevalencia de actividad física insuficiente del 50.1 % y las que se podrían evitar si la prevalencia de actividad física insuficiente se reduce a un 42.6 %. Esta reducción de la mortalidad, atribuible a una disminución de la prevalencia de la inactividad física, sería mayor para la enfermedad isquémica cardíaca, los accidentes cerebrovasculares y la diabetes mellitus.

Figura 1. Mortalidad por enfermedades no transmisibles atribuibles a la inactividad física y considerando una reducción en la prevalencia de la inactividad física del 15 % en Colombia (2015)



Fuente: elaboración propia.

Discusión

Para Colombia, este estudio encontró una prevalencia de inactividad física de 50.1 % para población entre 25 y 64 años. Con esta prevalencia, la mortalidad por enfermedades no transmisibles consideradas y que se atribuyen a la inactividad física fue del 16.2 %. Dicha tasa de mortalidad por estas cinco enfermedades no transmisibles estudiadas puede ser porque el riesgo atribuible poblacional (%) fue mayor para la enfermedad isquémica cardíaca, la diabetes mellitus y el tumor maligno de colon. Al adoptar una reducción relativa del 15 % en la prevalencia de la inactividad física, el riesgo atribuible poblacional (%) tendría mayor impacto en la reducción de la enfermedad isquémica cardíaca, los accidentes cerebrovasculares y la diabetes mellitus.

La información de la Ensin 2015, representativa a nivel nacional en Colombia, encontró que la prevalencia de inactividad física fue del

50.1 %, similar a la reportada en otros países como Brasil (47.0 %), Costa Rica (46.1 %), Iraq (52.0 %) y Arabia Saudí (53.1 %) (WHO, 2019b). La prevalencia de Colombia resultó más alta que la de Ecuador y Venezuela; con Ecuador se podría considerar que se comparten características socioeconómicas, más no con Venezuela. Estas diferencias se podrían derivar de la metodología empleada para calcular la prevalencia de la inactividad física.

Los resultados fueron similares a los reportados para Bogotá: una prevalencia de inactividad física de 53.2 % y un riesgo atribuible poblacional (%) de 19.3 % para la mortalidad por enfermedad isquémica cardíaca, pero inferiores para la mortalidad debida a las otras enfermedades crónicas consideradas (Lobelo *et al.*, 2006); e inferiores a los resultados reportados en Santiago de Chile (Henríquez, 2009). Esas diferencias pueden ser debidas al riesgo relativo empleado para los momentos en que se realizaron los estudios y que estarían a favor de las variaciones que padece la inactividad física en el tiempo.

Sin embargo, este resultado sugiere que se requiere más esfuerzo para promover la actividad física en Colombia. En el Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013) y en el Plan decenal del deporte, la recreación, la educación física y la actividad física, para el desarrollo humano, la convivencia y la paz 2009-2019 (Coldeportes, 2009) se plasmó la política de promoción de la actividad física en Colombia. Desde la publicación de estos documentos se han lanzado otros documentos y estrategias locales para promover la actividad física.

Por ejemplo, en Bogotá se han desarrollado las siguientes estrategias: “Bogotá más activa” (Alcaldía Mayor de Bogotá y Secretaría Distrital de Cultura, Recreación y Deporte, Dirección de Culturas Recreativas y Deportiva, 2009), “Muévete Bogotá” (IDRD, s.f.), “Programa Salud y Calidad de Vida”, “Programa Tercera Edad y Atención al Discapacitado” y “Proyectos y modelos de políticas de juventud e intervención” (Mena-Bejarano, 2006); y en Medellín: “Guía estilos de vida saludables” (Alcaldía de Medellín, 2018), entre otros. Estas estrategias han proporcionado mayor conciencia y acceso de la población a la actividad física. A pesar de estas iniciativas, pocos estudios han evaluado el impacto, el alcance y la efectividad de estas políticas. No obstante, a nivel nacional se estableció un monitoreo frecuente de estas políticas para reducir y combatir la inactividad física.

Sin embargo, se deben considerar factores que favorecen la inactividad física, como la falta de voluntad de los individuos, la falta de tiempo (Mantilla-Toloza, 2006), el agotamiento físico (Colmenares y Herrera, 2018) y el alto número de niños y adolescentes que no cumplen con las recomendaciones para la actividad física (Silva, 2018). A largo plazo, es decir, en la edad adulta, esto ocasionará un alto número de muertes por enfermedades crónicas no transmisibles como las que aquí se han considerado.

Este análisis tiene limitaciones. Primero, por lo general, los riesgos relativos (RR) empleados se han basado en autorreportes de niveles de actividad física, que pueden resultar imprecisos (Lee y Paffenbarger, 2009). Además, los RR empleados están basados en datos de estudios realizados en América del Norte y Europa; es posible que la inactividad física no tenga efectos similares en otras poblaciones. Por otra parte, se debe considerar la calidad de la información de mortalidad en su cobertura y su contenido. Es probable que haya problemas de subregistro y mala clasificación de los casos, debido a que muchas veces se registran las complicaciones de las patologías consideradas (Anderson y Le Riche, 1970; Garne, Aspegren y Balldin, 1996; Lackland *et al.*, 2014; Lima, Istilli, Teixeira, Zanetti y Torquato, 2019; Visser, Keegan, Martin y Wren, 2009).

Conclusiones

Para 2015, el 50.1 % de la mortalidad por enfermedades no transmisibles fue atribuible a la inactividad física en Colombia en personas de 25 a 64 años. Para ese año se proyectó una disminución adicional de 12.6 % de las muertes por enfermedades crónicas no transmisibles potencialmente prevenibles considerando una reducción en la prevalencia de inactividad física de 15 %. Teniendo en cuenta el envejecimiento de la población y el aumento de estas enfermedades crónicas no transmisibles, se hace necesario una mayor promoción de la actividad física para el público en general. Además, se requieren estudios nacionales que contribuyan con estimaciones precisas de la relación entre la inactividad física y las enfermedades crónicas no transmisibles.

Referencias

- Alcaldía de Medellín. (2018). *Guía estilos de vida saludables*. Recuperado de https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_19/ProgramasyProyectos/Shared%20Content/Estilos%20de%20vida%20saludable/Gu%C3%ADa%20Estilos%20de%20Vida/Gui%CC%81a%20Estilos%20de%20vida%20saludables.pdf
- Alcaldía Mayor de Bogotá y Secretaría Distrital de Cultura, Recreación y Deporte, Dirección de Culturas Recreativas y Deportiva. (2009). *Bogotá más activa. Política pública de deporte, recreación y actividad física para Bogotá 2009-2019*. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A. DOI: <https://doi.org/10.29181/2594-6463.2019.v3.n2.p104-115>
- Anderson, T. y Le Riche, W. (1970). Ischaemic heart disease and sudden death, 1901-61. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 24(1), 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1136/jech.24.1.1>
- Coldeportes. (2009). *Plan decenal del deporte, la recreación, la educación física y la actividad física, para el desarrollo humano, la convivencia y la paz 2009-2019*. Bogotá. Recuperado de https://www.coldeportes.gov.co/planeacion_gestion_control/modelo_integrado_planeacion_gestion/planeacion/largo_plazo/57928
- Colmenares, J. y Herrera, R. (2018). Prevalencia de actividad física y beneficios y barreras en trabajadores de Villavicencio, Colombia. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 50(1), 37-45. DOI: <https://doi.org/10.18273/revsal.v50n1-2018004>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2019). *Estadísticas vitales nacimientos y defunciones*. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/nacimientos-y-defunciones>
- Ezzati, M., Lopez, A., Rodgers, A. y Murray, C. (2004). *Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors*. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42770>
- Forouzanfar, M. H., Afshin, A., Alexander, L. T., Anderson, H. R., Bhutta, Z. A., Biryukov, S., ... Murray, C. J. L. (2016). Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*, 388(10053), 1659-1724. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31679-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31679-8)

- Garne, J., Aspegren, K. y Balldin, G. (1996). Breast cancer as cause of death--a study over the validity of the officially registered cause of death in 2631 breast cancer patients dying in Malmö, Sweden 1964-1992. *Acta Oncológica*, 35(6), 671-5. DOI: <https://doi.org/10.3109/02841869609083997>
- Guthold, R., Stevens, G., Riley, L. y Bull, F. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *Lancet Glob Health*, 6(10), e1077-e1086. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7)
- Henríquez, C. (2009). Mortalidad atribuible a inactividad física en Santiago de Chile. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 9(34), 105-13. Recuperado de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista34/artmortalidad101.htm>
- ICBF, MSPS, INS, Departamento Administrativo para la Prosperidad Social. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (Ensin) 2015. (2015). *Documento metodológico-ENSIN-2015*. Recuperado de <http://www.ensin.gov.co/Documents/Documento-metodologico-ENSIN-2015.pdf>
- Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD). (s.f.). *Muévete Bogotá*. Recuperado de <https://www.idrd.gov.co/muevete-bogota>
- Lackland, D., Roccella, E., Deutsch, A., Fornage, M., George, M., Howard, G., Kissela, B., Kittner, S., Lichtman, J., Lisabeth, L., Schwamm, L., Smith, E. y Towfighi, A. (2014). Factors influencing the decline in stroke mortality: a statement from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 45(1), 315-53. DOI: <https://doi.org/10.1161/01.str.0000437068.30550.cf>
- Lee, I., y Paffenbarger Jr., R. (2008). Design of Present-Day Epidemiologic Studies of Physical Activity and Health. En I.-M. Lee (Ed.). *Epidemiologic Methods in Physical Activity Studies* (pp. 100-123). DOI: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195183009.003.0006>
- Lee, I., Shiroma, E., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S., Katzmarzyk, P. y Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380(9838), 219-29. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)
- Lima, R., Istilli, P., Teixeira, C., Zanetti, M. y Torquato, M. (2019). Diabetes mellitus mortality in a municipality in the state of São Paulo, 2010 to 2014. *Revista de Saúde Pública*, 53, 24. DOI: <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2019053000561>

- Lobelo, F., Pate, R., Parra, D., Duperly, J. y Pratt, M. (2006). Carga de Mortalidad Asociada a la Inactividad Física en Bogotá. *Revista de Salud Pública*, 8(Sup. 2), 28-41. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0124-00642006000500003>
- Mantilla-Tolosa, S. (2006). Actividad física en habitantes de 15 a 49 años de una Localidad de Bogotá, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 8(Sup. 2), 69-80. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0124-00642006000500006>
- Mena-Bejarano, B. (2006). Análisis de Experiencias en la Promoción de Actividad Física. *Revista de Salud Pública*, 8(Sup. 2), 42-56. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0124-00642006000500004>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021*. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Plan%20Decenal%20-%20Documento%20en%20consulta%20para%20aprobaci%C3%B3n.pdf>
- Nieto, J. y Peruga A. (1990). Riesgo atribuible: sus formas, usos e interpretación. *Gaceta Sanitaria*, 4(18), 112-7. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0213-9111\(90\)71007-2](https://doi.org/10.1016/s0213-9111(90)71007-2)
- Roth, G. A., Abate, D., Abate, K. H., Abay, S. M., Abbafati, C., Abbasi, N., ... Murray, C. J. L. (2018). Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 392(10159), 1736-1788. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32203-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32203-7)
- Schmidt, M., Duncan, B., Azevedo e Silva, G., Menezes, A., Monteiro, C., Barreto, S., Chor, D. y Menezes, P. (2011). Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *Lancet*, 377(9781), 1949-61. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(11\)60135-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(11)60135-9)
- Silva, D., Malta, D., Souza, M. y Naghavi M. (2018). Burden of ischemic heart disease mortality attributable to physical inactivity in Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 52, 72. DOI: <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000413>
- Stanaway, J. D., Afshin, A., Gakidou, E., Lim, S. S., Abate, D., Abate, K. H., ... Murray, C. J. L. (2018). Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 392(10159), 1923-1994. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32225-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32225-6)
- Visser, B., Keegan, H., Martin, M. y Wren, S. (2009). Death after colectomy: it's later than we think. *Archives of Surgery*, 144(11), 1021-7. DOI: <https://doi.org/10.1001/archsurg.2009.197>

- World Health Organization y ProQuest (Firm). (2018). *More active people for a healthier world: Global action plan on physical activity 2018-2030*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/qut/detail.action?docID=5910089>
- World Health Organization. (2019a). *Physical activity*. WHO. Recuperado de <https://www.who.int/health-topics/physical-activity#tab=overview>.
- World Health Organization. (2019b). *Global Health Observatory data repository. Prevalence of insufficient physical activity among adults*. Recuperado de <https://apps.who.int/gho/data/view.main.2463>
- Zhu, M., Li, J., Li, Z., Luo, W., Dai, D., Weaver, S., Stauber, C. y Fu, H. (2015). Mortality rates and the causes of death related to diabetes mellitus in Shanghai Songjiang District: an 11-year retrospective analysis of death certificates. *BMC Endocrine Disorders*, 15(1), 45. DOI: <https://doi: 10.1186/s12902-015-0042-1>



Correlación: fuerza de tronco y composición corporal de hombres de Bogotá*

Alix Johana Uscátegui Ciendua**
Jaime Orlando Rodríguez Peña***
Adriana Rocío Gutiérrez Galvis****

Recibido: julio 15 de 2019 • Aceptado: septiembre 27 de 2019

Resumen

La investigación estableció la correlación de la fuerza de tronco en flexión y la composición corporal en hombres de Bogotá. El estudio fue realizado en el Centro de Formación en Actividad Física y Cultura del SENA y participaron voluntariamente 41 hombres entre los 18 y 30 años ($m = 23.44 + 5.81$). Estudio cuantitativo, descriptivo, transversal y correlacional. Para la evaluación de la composición corporal se aplicó el método de análisis de impedancia bioeléctrica (BIA), con la báscula TANITA Fit Scan BC-585F®; para la valoración de la fuerza abdominal se utilizó el equipo Torso Check® (Moreau, Green, Johnson y Moreau, 2001); finalmente, para el análisis estadístico

* Artículo de investigación, con financiación del Centro de Actividad Física y Cultura – Sena, Bogotá, Colombia. Citar como: Uscátegui, A., Rodríguez, J. y Gutiérrez, A. (2019). Correlación entre la fuerza de tronco y composición corporal en hombres adultos en Bogotá. *Revista de Investigación Cuerpo, cultura y movimiento*, 9(2), 75-86. DOI: <https://doi.org/10.15332/2422474x/5361>

** Magíster en Actividad Física para la Salud, Grupo de investigación en Actividad Física y Deporte – Sena, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: uscategui@sena.edu.co / ORCID: 0000-0001-9827-3776

*** Magíster en Fisioterapia de la Actividad Física y el Deporte, líder Sennova del Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena), Grupo de investigación en Actividad Física y Deporte – Sena, Bogotá, Colombia, Línea de investigación Entrenamiento de la fuerza, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: Jorodriguezp@sena.edu.co / ORCID: 0000-0001-8951-9690

**** Magíster en Fisiología, líder de investigación del Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena), Grupo de investigación en Actividad Física y Deporte – Sena, Bogotá, Colombia, Línea de investigación Entrenamiento de la fuerza, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: argutierrez@sena.edu.co / ORCID: 0000-0002-8010-7128

se utilizó el *software* SPSS® (versión 24.0 IBM para Windows). Se empleó la prueba de correlación de Pearson para establecer las relaciones entre las variables del estudio; se fijó el nivel de significancia de $p < 0.05$. Los resultados obtenidos indican que existe una correlación negativa moderada que se evidencia mediante el porcentaje de masa grasa y la fuerza de flexión del tronco. Esto señala que a mayor porcentaje de grasa menor fuerza abdominal en flexión.

Palabras clave: resistencia flexional, entrenamiento de resistencia, músculos abdominales, obesidad abdominal.

Correlation: trunk strength and body composition of men from Bogotá

Abstract

The research established the correlation of trunk flexion strength and body composition in men from Bogotá. The study was conducted at the SENA Physical Activity and Culture Training Center, 41 men between the ages of 18 and 30 ($m = 23.44 + 5.81$) voluntarily participated. Quantitative, descriptive, cross-sectional and correlational study. The bioelectric impedance analysis (BIA) method was applied to assess body composition, using the TANITA Fit Scan BC-585F® scale; the assessment of abdominal strength used Torso Check® equipment (Moreau, Green, Johnson and Moreau, 2001); finally, the SPSS® software (version 24.0 IBM for Windows) was used for statistical analysis. Pearson's correlation test was used to establish the relationships between the study variables; the significance level of $p < 0.05$ was set. Results obtained indicate that there is a moderate negative correlation that is evidenced by the percentage of fat mass and the trunk flexion strength. This indicates that the higher the fat percentage, the lower abdominal strength in flexion.

Keywords: flexion strength, resistance training, abdominal muscles, abdominal obesity.

Introducción

El fortalecimiento de los músculos abdominales es de gran importancia en el rendimiento físico (Zemková, Cepková, Uvacek y Šooš, 2017), específicamente en la salud (Bianco *et al.*, 2015). Estudios recientes concuerdan en que se debe conservar el mínimo nivel de fuerza y resistencia muscular de la zona del tronco (rectoabdominal, oblicuos externos e internos, y el transverso abdominal), para soportar la estabilización adecuada en el esqueleto axial y proporcionar así el equilibrio eficiente entre los movimientos de los miembros inferiores y superiores al momento de la ejecución de actividades deportivas o recreativas, y acciones de la cotidianidad (Kraemer y Ratamess, 2004). Un cinturón abdomino-lumbar débil puede causar desórdenes musculoesqueléticos tanto en la columna vertebral como en los miembros inferiores y el piso pélvico (Aly, ElMohsen y Hafez, 2017; Sánchez, 2004).

La fuerza disminuye con la edad, debido en gran parte a la inactividad física y las patologías asociadas con los desbalances musculares causados por la disminución de la masa muscular o pérdida del tono. La fuerza, como capacidad condicional, le permite al ser humano desplazarse de un lugar a otro y realizar actividades sencillas del quehacer diario y depende principalmente del desarrollo del sistema osteomuscular; la fuerza se define como “la capacidad para superar una resistencia externa, a través de la contracción muscular” González (2002). Esta capacidad, al igual que las demás, se desarrolla utilizando como medio la actividad física sistemática. Un estudio demostró que después de seis semanas de entrenamiento de la fuerza, se evidencian avances significativos en los consumos de glucosa en reposo en pacientes diabéticos tipo 1 y 2 (García Manso, 1999).

Desde esta perspectiva, este estudio evidenció la necesidad de correlacionar la variable de fuerza y la composición corporal. Esta última hace referencia al contenido de agua, proteínas, minerales, grasa y residuos en el organismo, y la relación directa entre la masa magra y la masa grasa (George, Fisher y Vehrs, 1996). Dentro de este componente están inmersos factores determinantes relacionados con lo genético, hereditario, nivel de actividad física, estado nutricional, factores hormonales, entre otros.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016), la inactividad física es el cuarto factor de mortalidad en el mundo, lo que ha desencadenado sobrepeso y obesidad en la población en general. En Colombia, según la

última Encuesta Nutricional de Salud, 1 de cada 3 adultos tiene sobrepeso, y 1 de cada 5 tiene obesidad (Ministerio de Protección Social, 2015). Varios estudios con intervenciones directas han evidenciado adolescentes con síndrome metabólico, lo que cuadruplica el riesgo de diabetes tipo 2, con más prevalencia en la adultez (Sun *et al.* 2008; Freedman, Dietz, Srinivasan y Berenson, 1999). En edades tempranas, etapa en la que hoy se observan altas tasas de obesidad, se han identificado casos de exceso de grasa corporal desde el inicio del proceso de gestación, lo cual está directamente relacionado con infantes que presentan diabetes tipo 2 (Ministerio de Salud de Chile, 2009; Reilly *et al.*, 2005).

La acumulación de grasa corporal disminuye la funcionalidad de algunos segmentos corporales y ocasiona efectos negativos para la salud. El sobrepeso, la obesidad y la redistribución inadecuada de la masa grasa están vinculados con enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2, hipertensión y colesterol elevado (Oliveira, Freitas, Moura, Luz Junior y Cabral, 2015; Peacock *et al.*, 2015).

El exceso de grasa corporal en los individuos afecta negativamente la condición física y metabólica, esto ha originado trastornos a nivel general en todos los sistemas, desde la niñez hasta la vida adulta. Estudios sugieren que, si no hay intervenciones orientadas a prevenir y reducir la obesidad, tendremos adultos con enfermedades asociadas con la hipertensión arterial, hiperinsulinemia, dislipidemia y diabetes mellitus tipo 2 (Bastos, González, Molinero y Salguero del Valle, 2005). De igual modo, el exceso de grasa corporal está vinculada con el 60 % de las muertes causadas por las enfermedades crónicas no trasmisibles (Clavijo, 2009). El objetivo de los programas debe ser lograr la restauración de la homeóstasis cardiovascular, musculoesquelética y metabólica (Stein y Colditz, 2004; Hills, King y Armstrong, 2007).

La sarcopenia o pérdida de la masa y funcionalidad muscular están asociadas con la inactividad física (Jackman y Kandarian, 2004). Un estudio realizó una intervención que incluyó a 60 escolares obesos de ambos sexos, de 8 a 13 años, en la ciudad de Santiago Chile. Dicha intervención incluyó ejercicio físico (entrenamiento de fuerza tres veces por semana), durante tres meses. Los resultados evidenciaron un impacto positivo de un programa de ejercicio físico de entrenamiento de fuerza en la reducción de la grasa corporal, el síndrome metabólico y los factores de riesgo cardiovascular,

apoyando el uso del ejercicio como tratamiento para la obesidad y el aumento o mantenimiento de la masa libre de grasa (Vásquez *et al.*, 2014).

Dado lo anterior, el presente estudio hipotetiza que algunas variables de la composición corporal pueden afectar la funcionalidad de los músculos del tronco. Por consiguiente, tiene como objetivo establecer la correlación entre las variables de fuerza de tronco en flexión y la composición corporal en hombres de Bogotá y, a su vez, responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿existe una relación entre la fuerza del abdomen y la composición corporal en hombres adultos en Bogotá, Colombia?

Metodología

El presente corresponde a un estudio descriptivo transversal de alcance correlacional, cuyo propósito fue analizar la relación entre la masa grasa y la fuerza del tronco. Fue realizado en el laboratorio de investigación del Centro de Formación en Actividad Física y Cultura del Sena. Participaron voluntariamente 41 hombres con edades comprendidas entre 18 y 30 años, quienes firmaron un consentimiento informado y no presentaban lesiones musculoesqueléticas o neurológicas que afectaran los resultados de las evaluaciones.

Procedimiento

En la evaluación de la composición corporal se aplicó el método de análisis de impedancia bioeléctrica (BIA), con la báscula TANITA Fit Scan BC-585F®. Los participantes recibieron instrucciones de no hacer ejercicio por 24 horas, tener la última comida al menos tres horas antes de la evaluación y vaciamiento de la vejiga (Yamada *et al.*, 2017). Para realizar la valoración de la fuerza abdominal se utilizó el equipo de laboratorio Torso Check® (Moreau *et al.*, 2001), el cual puede analizar las fuerzas del torso en las direcciones de flexión, extensión, inclinación lateral derecha, inclinación lateral izquierda, rotación izquierda y rotación derecha (Azghani, Farahmand, Meghdari, Vossoughi y Parnianpour, 2009).

Análisis estadístico

Para el análisis de estadísticos descriptivos (media + desviación estándar [DS]) se utilizó el *software* SPSS® (versión 24.0 IBM para Windows) y la prueba de distribución normal Kolmogórov-Smirnov. Se empleó la prueba de correlación de Pearson para establecer las relaciones entre las variables del estudio y se fijó el nivel de significancia de $p < 0.05$.

Resultados

El estudio determinó que a mayor porcentaje de masa grasa menor fuerza de flexión del tronco (tabla 1). Este hallazgo contribuye a las ciencias de la salud en dos aspectos importantes:

1. El aumento en el porcentaje de masa grasa afecta la contracción de los músculos flexores del tronco, lo que afecta la funcionalidad del core en las actividades de la vida cotidiana (Torres *et al.*, 2010).
2. El fortalecimiento del core debe estar acompañado de estrategias que disminuyan el porcentaje de masa grasa corporal.

Tabla 1. Media (+ DS) de los valores para las características de la población

Variable	Todos los sujetos (n = 41)
Edad (años)	23.44 ± 5.81
Talla (m)	1.66 ± 0.08
Peso (kg)	65.27 ± 7.71
IMC	23.67 ± 3.22
Masa grasa (%)	15 ± 4.81
Fuerza de flexión (Nm)	194.95 ± 52.63

* Relación entre la masa grasa y la fuerza de flexión $r = -0.407$; $p = 0.05$

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

Estudios han demostrado los efectos positivos sobre la pérdida de masa grasa, vinculando el entrenamiento de fuerza seguido de la restricción de la ingesta calórica (Hansen, Dendale, Berger, van Loon y Meeusen, 2007). Este estudio estableció la existencia de una correlación negativa moderada evidenciada entre el porcentaje de masa grasa y la fuerza de flexión del tronco. Esto indica que a mayor porcentaje graso menor fuerza abdominal en flexión.

A partir de las evidencias encontradas en la población evaluada, en la literatura existente se han constatado mejoras en los programas de intervención, lo que demostró el impacto positivo del ejercicio físico y de fuerza muscular sobre la reducción de la grasa corporal y de factores de riesgo cardiovasculares. Por esta razón y a partir de los hallazgos encontrados, se sugiere que en la población identificada con altos porcentajes de grasa corporal total y poca fuerza en el cinturón abdominal, se realice como tratamiento efectivo el uso del ejercicio (aeróbico y de fuerza muscular), y mínimo una intervención de entrenamiento de fuerza tres veces por semana (Vásquez *et al.*, 2014). La práctica de ejercicio físico sistemático reduce el porcentaje de grasa corporal y mejora la sensibilidad a la insulina. Sin embargo, es fundamental tener en cuenta que, al suspender el ejercicio, los beneficios generados se revierten (Blair, Cheng, Holder, 2001; Cauza *et al.*, 2005).

Por tal razón, este estudio recomienda el uso de programas como el método Pilates, el cual se ha vinculado a resultados óptimos en la ejecución de pruebas de fuerza funcional (Pastor, Nieto y Laín, 2011). El fortalecimiento del cinturón abdominal debe estar acompañado de estrategias que disminuyan el porcentaje de masa grasa corporal. Se sugiere incluir en los programas de entrenamiento un circuito intermitente con sobrecargas 3 veces por semana, entre el 62 % y el 72 % de una repetición máxima (RM), con una duración mínima de 8 semanas (Castrillón, Torres-Luque y de León, 2009). Esto propiciará adaptaciones a nivel de composición corporal y de fuerza-resistencia muscular general y local.

Referencias

- Aly, S., ElMohsen, A. y Hafez, S. (2017). Effect of Six Weeks of Core Stability Exercises on Trunk and Hip Muscles' Strength in College Students. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*, 6(2), 9. DOI: <https://doi.org/10.5455/ijtrr.000000237>
- Azghani, M. R., Farahmand, F., Meghdari, A., Vossoughi, G., y Parnianpour, M. (2009). Design and evaluation of a novel triaxial isometric trunk muscle strength measurement system. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*, 223(6), 755-66. DOI: <http://doi.org/10.1243/09544119JEIM537>
- Bastos, A., González, R., Molinero, O. y Salguero del Valle, A. (2005) Obesidad, nutrición y Actividad Física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 5(18), 140-53.
- Bianco, A., Lupo, C., Alesi, M., Spina, S., Raccuglia, M., Thomas, E., Paoli, A y Palma, A. (2015). The sit up test to exhaustion as a test for muscular endurance evaluation. *SpringerPlus*, 4(1), 309. DOI: <http://doi.org/10.1186/s40064-015-1023-6>
- Blair, S., Cheng, Y. y Holder, J. (2001). Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(Supplement), S379-S399. DOI: 10.1097/00005768-200106001-00007
- Castrillón, F., Torres-Luque, G. y de León, F. (2009). Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza sobre la composición corporal y la fuerza máxima en jóvenes entrenados. *Medicina de l'Esport*, 44(164), 156-62. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1886-6581\(09\)70126-4](https://doi.org/10.1016/S1886-6581(09)70126-4)
- Cauza, E., Hanusch-Enserer, U., Strasser, B., Ludvik, B., Metz-Schimmerl, S., Pacini, G., ... y Dunky, A. (2005). The relative benefits of endurance and strength training on the metabolic factors and muscle function of people with type 2 diabetes mellitus. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86(8), 1527-33. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.01.007>
- Clavijo, Z. (2009). Aspects to relationship between obesity and hypertension. *The International Journal of Medicine and Science in Physical Education and Sport*, 5(1):49-58. Recuperado de http://www.journalsshr.com/MS-PES/papers/17/17_5.pdf
- Colado Sánchez, J. C., & Federación Española de Aeróbic y Fitness. (2004). *Acondicionamiento físico en el medio acuático*. Badalona: Paidotribo.

- Freedman, D., Dietz, W., Srinivasan, S. y Berenson G. (1999). The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*, 103(6), 1175-82. DOI: 10.1542/peds.103.6.1175
- García Manso, J. M. (2002). *La fuerza: Fundamentación, valoración y entrenamiento* (1.ª reimpresión). Madrid: Editorial Gymnos.
- George, J., Fisher, S. y Vehrs, P. (1996). *Tests y pruebas físicas*. Barcelona: Ed. Paidotribo, colección fitness.
- González, J. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza*. Barcelona: INDE.
- Hansen, D., Dendale, P., Berger, J., van Loon, L. y Meeusen, R. (2007). The effects of exercise training on fat-mass loss in obese patients during energy intake restriction. *Sports Medicine*, 37(1), 31-46. DOI: 10.2165/00007256-200737010-00003
- Hills, A., King, N. y Armstrong, T. (2007). The contribution of physical activity and sedentary behaviors to the growth and development of children and adolescents: implications for overweight and obesity. *Sports Medicine*, 37(6), 533-45. DOI: 10.2165/00007256-200737060-00006
- Jackman, R. y Kandarian, S. (2004). The molecular basis of skeletal muscle atrophy. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*, 287(4), C834-C843. DOI: 10.1152/ajpcell.00579.2003
- Kraemer, W. J. y Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(4), 674-88. DOI: 10.1249/01.MSS.0000121945.36635.61
- Luque, G. T., García-Martos, M., Gutiérrez, C. V., y Vallejo, N. G. (2015). Papel del ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la obesidad en adultos (The role of physical exercise in prevention and treatment of obesity in adults). *Retos*, 0(18), 47-51. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/34651/18762>
- Ministerio de Salud Protección Social de Colombia. (2015). *Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia* (Ensin) 2015. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Gobierno-presenta-Encuesta-Nacional-de-Situación-Nutricional-de-Colombia-ENSIN-2015.aspx>
- Ministerio de Salud de Chile. (2009). *Estado nutricional de las embarazadas en control*, según Región [En Línea]. Recuperado de <https://www.minsal.cl/portal/url/item/89185968d325a51ee04001011e010c92.pdf>
- Moreau, C., Green, B., Johnson, C. y Moreau, S. (2001). *Isometric back extension endurance tests: a review of the literature*. *Journal of Manipulative and*

- Physiological Therapeutics*, 24(2), 110-22. DOI: <http://doi.org/10.1067/mmt.2001.112563>
- Oliveira, N. T. B. de, Freitas, S. M. S. F. de, Moura, K. F., Luz Junior, M. A. da, Cabral, C. M. N., Oliveira, N. T. B. de, ... Cabral, C. M. N. (2015). Biomechanical analysis of the trunk and pelvis during pilates method exercises: Systematic review. *Fisioterapia e Pesquisa*, 22(4), 443-55. DOI: <https://doi.org/10.590/1809-2950/14068822042015>
- Pastor, T., Nieto, M. y Laín, S. (2011). Comparación de la capacidad de fuerza funcional entre tres grupos de ejercicio: participantes regulares de clases dirigidas de fitness, de método Pilates y sedentarios. *Medicina de l'Esport*, 46(172), 169-76. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2011.02.004>
- Peacock, O., Western, M., Batterham, A., Stathi, A., Standag, M., Tapp, A., Bennett, P. y Thompson D. (2015). Multidimensional individualised Physical ACTivity (Mi-PACT)-a technology-enabled intervention to promote physical activity in primary care: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 16(1), 381. DOI: [10.1186/s13063-015-0892-x](https://doi.org/10.1186/s13063-015-0892-x)
- Reilly, J., Armstrong, J., Dorosty, A., Emmett, P., Ness, A., Rogers, I., Steer, C. y Sherriff, A. (2005). Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BML*, 330(7504), 1357. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.38470.670903.E0>
- Stein, C. y Colditz, G. (2004). The epidemic of obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 89(6), 2522-5. DOI: [10.1210/jc.2004-0288](https://doi.org/10.1210/jc.2004-0288)
- Sun, S., Liang, R., Huang, T., Daniels, S., Arslanian, S., Liu, K, Grave, G. y Siervogel, R. (2008). Childhood obesity predicts adult metabolic syndrome: the Fels Longitudinal Study. *The Journal of Pediatrics*, 152(2), 191-200. DOI: [10.1016/j.jpeds.2007.07.055](https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2007.07.055)
- Vasquez, F., Diaz, E., Lera, L., Vasquez, L., Anziani, A., y Burrows, R. (2014). Impact of a Strength Training Exercise Program on Body Composition and Cardiovascular Risk Factors in a Group of Obese Schoolchildren by Pubertal Stage. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 2(1), 40-47. DOI: <https://doi.org/10.12691/ajssm-2-1-8>
- Yamada, Y., Nishizawa, M., Uchiyama, T., Kasahara, Y., Shindo, M., Miyachi, M., y Tanaka, S. (2017). Developing and Validating an Age-Independent Equation Using Multi-Frequency Bioelectrical Impedance Analysis for Estimation of Appendicular Skeletal Muscle Mass and Establishing a Cutoff for Sarcopenia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(7), 809. DOI: <http://doi.org/10.3390/ijerph14070809>

Zemková, E., Cepková, A., Uvacek, M., y Šooš, L. (2017). A Novel Method for Assessing Muscle Power During the Standing Cable Wood Chop Exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(8), 2246–54. DOI: <http://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001692>



Cuantificación del entrenamiento funcional mediante la valoración del esfuerzo percibido en sujetos físicamente activos*

Brian Johan Bustos Viviescas**
Daniel Eduardo Arévalo Contreras***
Andrés Alonso Acevedo Mindiola****
John Steven Castellanos Jiménez*****

Recibido: julio 5 de 2019 • Aceptado: septiembre 24 de 2019

Resumen

El propósito de este estudio fue determinar la relación entre la valoración del esfuerzo percibido en la sesión (Epes) y el índice de Edwards (IE) para

* Artículo de investigación, con financiación propia, que surge del proyecto *Análisis de la condición física a través de la musculación y el fitness en universitarios físicamente activos*. Citar como: Bustos, B., Arévalo, D., Acevedo, A., y Castellanos, J. (2019). Cuantificación del entrenamiento funcional mediante la valoración del esfuerzo percibido en sujetos físicamente activos. *Revista de Investigación Cuerpo, cultura y movimiento*, 9(2), 87-102. DOI: <https://doi.org/10.15332/2422474x/5362>

** Magíster en Actividad Física y Entrenamiento Deportivo de la Universidad Monter, Chapultepec, México; especialista en Métodos y Técnicas de Investigación de la Fundación Universitaria Claretiana, Pereira, Colombia; miembro del Observatorio de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (UNELLEZ); docente de la Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Correo electrónico: bbustos@unimontrer.edu.mx / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4720-9018>

*** Licenciado en Ciencias del Deporte de la Universidad Manuela Beltrán, Bogotá, Colombia; entrenador de planta de Bodytech Chía. Correo electrónico: danny_9245@Outlook.com / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1740-076X>

**** Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Educación Física, Recreación y Deportes de la Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia; entrenador. Correo electrónico: andres.acevedo@unipamplona.edu.co / ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0125-7265>

***** Especialista en Gerencia de Proyectos de la Corporación Universitaria Unitec, Bogotá, Colombia; egresado de la Universidad Manuela Beltrán, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: jhoncastellanosumb@gmail.com / ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8687-8559>

cuantificar la carga interna basada en la frecuencia cardíaca durante el entrenamiento funcional de alta intensidad con sujetos físicamente activos. Este corresponde a un estudio descriptivo de tipo correlacional, con una muestra a conveniencia conformada por 16 hombres y 7 mujeres. En la valoración de la frecuencia cardíaca máxima (FC_{máx}) se utilizó el test de Course-Navette y dos días después se realizó el WOD Karen, en el que cada participante contaba con un pulsómetro Polar H7 y se recolectaba la escala de percepción subjetiva de la sesión (0-10); a partir de estos datos, se calculó el IE. En el *software* PSPP (p-valor de 0.05) se llevó a cabo el análisis estadístico, en el que se utilizó un coeficiente correlacional de Spearman para relacionar la Epes y el IE. La relación entre la escala recolectada en los diferentes fragmentos de tiempo posejercicio y el IE fue positiva y muy significativa ($r = 0.6-0.8$; $p < 0.01$). En conclusión, la Epes es un método viable, económico y de fácil aplicación para cuantificar la carga interna en el entrenamiento funcional de alta intensidad con sujetos físicamente activos.

Palabras clave: acondicionamiento físico, evaluación deportiva, entrenamiento funcional.

Quantifying functional training by evaluating the perceived exertion in physically active subjects

Abstract

The purpose of the study was to determine the relationship between the session rating of perceived exertion (RPE) and the Edward Index (EI) to quantify the internal load based on the heart rate in high-intensity functional training with physically active subjects. This is a descriptive correlational study with a sample of 16 men and 7 women. The Course-Navette Test was used in the evaluation of the HRmax and two days after the Karen WOD was used, where each participant had a Polar H7 pulse watch and the subjective perception scale of the session (0-10) was gathered. The EI was calculated based on these data. The statistical analysis was made in the PSP software (p-value of 0.05), in which a Spearman correlation coefficient was used to relate the RPE and the EI. The relationship between the scale collected in the different post-exercise time fragments and the EI was positive and very significant ($r = 0.6-0.8$; $p < 0.01$). In conclusion, the RPE is a viable, economic and easily applied method to quantify the internal load in high-intensity functional training with physically active subjects.

Keywords: physical conditioning, sports evaluation, functional training.

Introducción

El Crossfit es una tendencia de vanguardia que busca mejorar el acondicionamiento físico de las personas mediante el entrenamiento funcional (Barrero y Suárez, 2018). De acuerdo con Baz (2016), tuvo sus inicios hacia el año 1996 en los Estados Unidos, con el exentrenador de gimnasia y fitness Greg Glassman. Este método se ha difundido en el mundo por la complementariedad del trabajo, teniendo como intención preparar al individuo para lo desconocido y para las situaciones imprevistas de la vida. Se desarrolla mediante una gran variedad de ejercicios, generalmente, de alta intensidad y funcionalidad (Marcos, 2017).

Con base en las particularidades del Crossfit, quienes lo practican generalmente son cronometrados; y, según López (citado en Flores, 2017), de esta manera se crean ambientes competitivos para determinar los mejores tiempos. Lo anterior perfila el Crossfit con características de ejercicio físico e incluso hacia una mirada deportiva. Ahora bien, el entrenamiento deportivo se caracteriza por la mejora de las marcas, lo cual está condicionado por el rendimiento físico del deportista. Para ello se necesita un control del entrenamiento y un análisis de la carga que ajuste el trabajo dependiendo de los efectos de esta y con el fin de optimizar el rendimiento físico o deportivo (Jiménez-Reyes y González-Badillo, 2011). El entrenamiento consiste en manipular el volumen, la frecuencia, la densidad, la intensidad y el ejercicio realizado (González-Badillo y Ribas, 2002) para dosificar la carga, la cual debe cuantificarse en relación con cada componente y con el propósito de optimizar las adaptaciones del deportista.

Con respecto a la carga interna, esta corresponde la respuesta fisiológica de un deportista frente a un estímulo físico (Impellizzeri, Rampinini y Marcora, 2005). Ahora bien, en un entrenamiento o competición la duración es relativamente sencilla de medir; sin embargo, la intensidad del ejercicio es más compleja de calcular (Alexiou y Coutts, 2008), lo que dificulta la interpretación de estas variables (Recuenco, 2016). Por tal motivo, es primordial el uso de instrumentos de medida que aporten información precisa sobre la carga soportada por un deportista; no obstante, acceder a estos aparatos resulta un obstáculo por el alto costo de adquisición.

En cuanto al análisis de la carga interna, a la hora de obtener este tipo de datos hay un extenso número de variables (Alexandre *et al.*, 2012;

Casamichana, Castellano y Dellal, 2012; Boullosa *et al.*, 2013), como la frecuencia cardíaca y la fatiga percibida (Akubat, Barret y Abt, 2013; Lovell, Sirotic, Impellizzeri y Coutts, 2013; Scott, Lockie, Knight, Clark y De Jonge, 2013; Suárez-Arrones *et al.*, 2015).

Teniendo en cuenta la alta intensidad, la estimulación de diferentes habilidades físicas y rutas metabólicas ha trascendido más allá del ámbito del fitness, tanto así que diferentes investigadores han estudiado diversos marcadores de rendimiento físico (composición corporal, capacidad funcional, entre otros). Un ejemplo de esto fue el estudio realizado por Smith (como se citó en Salvatierra, 2014), en el cual tras 10 semanas de entrenamiento de Crossfit 5 veces por semana, se incrementó en un 9 % la cantidad máxima de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$) de hombres y mujeres participantes. Así mismo, Drake, Smeed, Carper y Crawford (2017) examinaron la magnitud y dirección de los efectos de la participación a corto plazo en Crossfit con 6 participantes masculinos que completaron 4 semanas de entrenamiento, y encontraron mejoras en la aptitud física de los individuos.

Desde el campo de las transformaciones biológicas, el estudio de Kliszczewicz (citado en Petro, Idarraga, Buritica, Ramírez y Bonilla, 2017) evaluó la respuesta aguda del entrenamiento de Crossfit usando biomarcadores de estrés oxidativo en el plasma sanguíneo. Los resultados permitieron identificar que la sesión de entrenamiento y el tiempo de recuperación inciden en el plasma sanguíneo. Por lo tanto, se concluyó que la repercusión pronta, desde la perspectiva bioquímica hacia el cambio fisiológico, es un determinante científico que, desde el punto de vista metodológico, permite que los entrenadores y practicantes de este método reconozcan su implicación en el entrenamiento y en programas completos en los que intervienen criterios de carga externa e interna.

Ahora bien, al centrar la atención sobre la carga interna del entrenamiento del Crossfit, se debe tener en cuenta que a nivel hematológico los cambios del ejercicio tienen incidencias a partir de factores externos de duración, intensidad, repeticiones, series, movimientos y funcionalidad del individuo. Por ello, la valoración del esfuerzo percibido (indicador interno) será un componente sumamente importante en las sesiones para la aplicación de las cargas de un método que maneja cuatro pilares o estándares. De acuerdo con Glassman (como se citó en Marcos, 2017), esto se evidencia en las habilidades físicas generales para la mejora del fitness, la condición

física para un buen desempeño en tareas inimaginables, el entrenamiento y capacidad para el equilibrio de las rutas metabólicas y el bienestar psicológico del individuo entrenado. Lo anterior implica la necesidad de obtener información precisa de la prescripción en cuanto a la dosificación del entrenamiento y los niveles de intensidad, para evitar así, entre otros aspectos, lesiones, sobreentrenamiento y abandono deportivo (Brito, Granizo y Calero, 2017).

Investigaciones previas han contrastado la fiabilidad y aplicación de la escala de percepción subjetiva del esfuerzo en la sesión, para valorar la carga interna en el entrenamiento funcional de alta intensidad; sin embargo, estos estudios se han llevado a cabo principalmente con sujetos capacitados en esta modalidad de entrenamiento (Tibana *et al.*, 2018c; Tibana *et al.*, 2019a; Tibana *et al.*, 2019b) y no con sujetos físicamente activos sin experiencia en este tipo de entrenamiento. Teniendo en cuenta lo anterior, la finalidad de este estudio fue determinar la relación entre la valoración del esfuerzo percibido en la sesión y el índice de Edwards (1993), para cuantificar la carga interna basada en la frecuencia cardíaca en el entrenamiento funcional de alta intensidad con sujetos físicamente activos.

Método

Este estudio es un resultado secundario del proyecto *Análisis de la condición física a través de la musculación y el fitness en universitarios físicamente activos*.

Tipo de estudio

Descriptivo de tipo correlacional con una muestra a conveniencia.

Participantes

La población estuvo conformada por 16 hombres (edad 19.35 ± 4.13 años; masa corporal 68.95 ± 13.45 kg; talla 1.72 ± 0.20 m; IMC 22.34 ± 2.45 kg/m²) y 7 mujeres (edad 20.54 ± 3.25 años; masa corporal 63.47 ± 8.32 kg; talla 1.54 ± 0.16 m; IMC 20.94 ± 1.23 kg/m²) estudiantes de la licenciatura

en Educación Básica con Énfasis en Educación Física, Recreación y Deportes de la Universidad de Pamplona, extensión Villa del Rosario. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado que contenía el objetivo del estudio, la descripción de las pruebas y los riesgos de estas, así como los beneficios y los aportes que se obtendrían con el desarrollo del estudio.

Criterios de inclusión

El único criterio de inclusión fue la participación voluntaria.

Criterios de exclusión

- Presentar algún tipo de patología cardiovascular o metabólica que pudiese afectar el desempeño en las pruebas.
- Presentar alguna patología o lesión que pudiera afectar la fuerza muscular o tener sensación de molestia o dolor durante la evaluación.
- Estar capacitado en el entrenamiento funcional de alta intensidad (experiencia mayor a 3 meses).

Procedimiento

El estudio se llevó a cabo en dos días, con un lapso de 48 horas entre ellos. El primer día se realizó la recolección de la talla, la masa corporal y la prueba de valoración de la aptitud cardiorrespiratoria por medio de la prueba de Course-Navette. El segundo día se realizó el wOD Karen, mediante el cual se obtuvo el tiempo en completar este entrenamiento.

En el test de Course-Navette (Léger y Lambert, 1982) el participante debía desplazarse de una línea a otra, situadas a 20 metros de distancia, y haciendo el cambio de sentido acorde al ritmo impuesto por la señal sonora, la cual se iba incrementando progresivamente por medio de una grabadora. La prueba culminaría cuando, a juicio del examinador, el participante no fuera capaz de llegar dos veces consecutivas a las líneas con la señal sonora o cuando se retirara por fatiga. La velocidad inicial de la prueba es de 8.5 km/h y se va incrementando 0.5 km/h cada minuto.

El wOD Karen consiste en realizar 150 lanzamientos de un balón medicinal a la pared en el menor tiempo posible; los hombres, con un balón de

20 libras, realizaban lanzamientos a una altura de 3 metros (10 pies); y las mujeres, con un balón de 14 libras, lanzaban a una altura de 2.75 metros (9 pies).

La frecuencia cardíaca fue valorada por medio de pulsómetros Polar H7 en cada periodo del test de carrera para obtener la frecuencia cardíaca máxima. Por su parte, para la intensidad del ejercicio durante la sesión, se optó por registrar la frecuencia cardíaca cada 30 lanzamientos para recolectar 5 datos durante la sesión y así interferir lo menos posible durante el desarrollo de esta.

Cuantificación de la carga

Para la cuantificación de la carga de entrenamiento se utilizó el método de sumatorio de zonas de entrenamiento de Edwards (1993). La ecuación para la carga de entrenamiento Edwards es la siguiente:

$$\text{Edwards CE} = (\text{duración en zona 1} \times 1) + (\text{duración en zona 2} \times 2) + (\text{duración en zona 3} \times 3) + (\text{duración en zona 4} \times 4) + (\text{duración en zona 5} \times 5)$$

Donde: zona 1 = 50 %-60 % de la FC máxima; zona 2 = 60 %-70 % de FC máx.; zona 3 = 70 %-80 % FC máx.; zona 4 = 80 %-90 % FC máx.; zona 5 = 90 %-100 % FC máx.

La duración en zona se expresa en minutos; por ende, teniendo en cuenta los 5 registros obtenidos durante la sesión, se optó por promediar la zona de intensidad de acuerdo con la frecuencia cardíaca máxima y multiplicar el resultado por la duración total en minutos del WOD Karen para obtener el índice de Edwards.

Escala de percepción subjetiva del esfuerzo

Para calcular la carga de entrenamiento se empleó el método sugerido por Foster y colaboradores (2001), el cual consiste en multiplicar la duración total del entrenamiento por la intensidad de este. En consecuencia, para medir la intensidad se empleó la versión modificada de la escala CR-10 de Borg del esfuerzo percibido (Borg, 1982) (tabla 1).

Tabla 1. Escala de percepción subjetiva del esfuerzo de 0 a 10 puntos

Puntaje	Descripción
0	
1	Extremadamente ligero
2	Ligero
3	Moderado
4	
5	Duro
6	
7	Muy duro
8	
9	
10	Extremadamente duro

Fuente: escala CR-10 de Borg del esfuerzo percibido (Borg, 1982).

La evaluación de la percepción subjetiva de la sesión se obtuvo de los participantes una vez acababan el WOD y a los 10, 20 y 30 minutos subsiguientes a este. Para ello, se utilizó la pregunta: ¿qué tan difícil fue su entrenamiento? De este modo, la carga de entrenamiento se expresó como un valor único en unidades arbitrarias (UA). Igualmente, se multiplicó el tiempo total (minutos) en realizar el WOD y, luego, se multiplicó con las unidades arbitrarias obtenidas para identificar la escala de percepción subjetiva del esfuerzo en sesión.

Análisis de datos

El análisis estadístico se llevó a cabo en el paquete estadístico PSPP (licencia libre). En este *software* se empleó un coeficiente correlacional de Spearman para relacionar la escala de percepción subjetiva del esfuerzo en sesión y el índice de Edwards.

Normas éticas

Este estudio se desarrolló teniendo en cuenta los parámetros establecidos para investigaciones con seres humanos en la Declaración de Helsinki de la

Asociación Médica Mundial (2013) y los estándares éticos establecidos para investigaciones en ciencias del deporte y del ejercicio (Harriss, Macsween y Atkinson, 2017). Por otra parte, también se consideró la Resolución n.º 008430 de 1993, emitida por Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, Artículo 11, clasificando este estudio en un riesgo mayor que el mínimo. Así mismo, este estudio cuenta con aval del comité de ética e impacto ambiental de la universidad de Pamplona, por medio del Acta n.º 002 del 4 de marzo de 2019.

Resultados

En la tabla 2 se presentan los valores obtenidos por medio del test de campo y el WOD Karen. Se evidencia que la escala de percepción subjetiva del esfuerzo en la sesión (Epes) se categorizó en *Muy duro*.

Tabla 2. Variables de carga interna de los participantes

	Promedio	DE
Tiempo WOD (s)	497.90	137.21
Frecuencia cardíaca final WOD (ppm)	188.90	8.82
FC máx test (ppm)	194.60	6.75
Índice de Edward	39.65	12.44
EPE (0 min)	8.10	1.29
EPE (10 min)	8.45	0.60
EPE (20 min)	8.25	0.79
EPE (30 min)	8.05	0.69
Epes (0 min)	67.41	25.39
Epes (10 min)	70.50	24.00

Epes (20 min)	68.27	20.79
Epes (30 min)	67.00	21.61

Fuente: elaboración propia.

Seguidamente, en la tabla 3 se aprecia que existe una relación positiva y muy significativa entre la escala de percepción subjetiva del esfuerzo de sesión y el índice de Edward ($p < 0.01$).

Tabla 3. Relación entre variables

	Índice de Edward	
	Coefficiente de Spearman	Bilateral
Epes 0 min posejercicio	0.67	0.00
Epes 10 min posejercicio	0.86	0.00
Epes 20 min posejercicio	0.85	0.00
Epes 30 min posejercicio	0.86	0.00

Fuente: elaboración propia.

Discusión

El objetivo fue determinar la relación entre la valoración del esfuerzo percibido en la sesión y el índice de Edwards, para cuantificar la carga interna basada en la frecuencia cardíaca en el entrenamiento funcional de alta intensidad con sujetos físicamente activos. Uno de los principales hallazgos de esta investigación fue una relación positiva y muy significativa entre el índice de Edward para la carga interna y la escala de percepción subjetiva del esfuerzo en la sesión ($r = 0.67$ a 0.86 ; $p < 0.01$).

Tibana y colaboradores (2018c) validaron esta escala en sujetos practicantes de entrenamiento funcional de alta intensidad. Entre los principales aportes de esta investigación se destaca una relación positiva y muy significativa con la escala evaluada en los diferentes fragmentos de tiempo posejercicio (0 min, 10 min, 20 min y 30 min) ($r = 0.8$; $p < 0.01$); así mismo, el índice de Trimp fue inferior al obtenido en el WOD Fight Gone Bad (77.7 ± 4.9), pero superior al WOD Fran (19.8 ± 8.4). Esto puede ser debido a la escala de percepción subjetiva de la sesión y la duración de cada protocolo (9.6 ± 0.5 y 8.7 ± 0.8 ; 17 minutos y 4 minutos, respectivamente) (Tibana *et al.*, 2018b).

Por otra parte, la escala de percepción subjetiva del esfuerzo demostró correlaciones con otras variables en el entrenamiento funcional de alta intensidad; entre estas, la carga de trabajo (frecuencia cardíaca de entrenamiento por la duración de la sesión) ($r = 0.426$; $p = 0.019$) (Drake *et al.*, 2017), el lactato ($r = 0.66$; $p = 0.005$) y el número de repeticiones completadas en un WOD AMRAP ($r = 0.55$; $p = 0.026$) (Tibana *et al.*, 2019b).

En cuanto al predominio de la modalidad (levantamiento olímpico, gimnástico o metabólico), el estudio de Tibana y colaboradores (2018a) sugiere que la sesión de ejercicio (predominio metabólico en ejercicios de levantamiento olímpico) induce un aumento mayor de la escala de percepción subjetiva de la sesión (8.8 ± 1.2 frente a 8.0 ± 1.2 , $p < 0.02$), en comparación con otra sesión de ejercicio (predominio metabólico en ejercicios de peso corporal). Por su parte, con respecto a la prioridad del WOD (tiempo, tarea/marca y elemento único) se ha contrastado que los entrenamientos de prioridad de tiempo (14.7 ± 0.7 ; $p = 0.000$) y prioridad de tarea/marca (14.8 ± 0.5 ; $p = 0.000$) presentan valores significativamente más altos de la escala de percepción subjetiva del esfuerzo de 0-20 con respecto al entrenamiento de prioridad de elemento o elemento único (9.4 ± 0.8) (Drake *et al.*, 2017).

Otras investigaciones han evaluado la efectividad y bajo costo de esta escala para valorar la carga interna durante un periodo de 38 semanas con una atleta femenina de élite en entrenamiento funcional de alta intensidad (Tibana *et al.*, 2019a); igualmente, la capacidad de autorregular la carga interna basada en esta escala durante una sesión de acondicionamiento metabólico de aptitud funcional (Tibana *et al.*, 2019b).

Conclusiones

La escala de percepción subjetiva del esfuerzo en sesión es un método válido para cuantificar la carga interna en sesiones de entrenamiento funcional de alta intensidad en sujetos físicamente activos, que no cuentan con experiencia en estos tipos de entrenamiento. Por lo cual es una herramienta económica y de fácil aplicabilidad para llevar un control de la periodización en esta modalidad de entrenamiento en fitness.

Referencias

- Akubat, I., Barret, S. y Abt, G. (2013). Integrating the Internal and External Training Load in Soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 457-62. DOI: <https://doi.org/10.1123/ijsp.2012-0347>
- Alexandre, D., Da Silva, C., Hill-Haas, S., Wong Del, P., Natali, A., De Lima, J. y Karim, C. (2012). Heart rate monitoring in soccer: interest and limits during competitive match play and training, practical application. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(10), 2980-906. DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182429ac7>
- Alexiou, H. y Coutts, A. J. (2008). A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(3), 320-30. DOI: <https://doi.org/10.1123/ijsp.3.3.320>
- Asociación Médica Mundial. (2013). Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial—Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Seúl, octubre de 2008. *Journal Of Oral Research*, 2(1), 42-4. DOI: <https://doi.org/10.17126/joralres.2013.009>
- Barrero, D. y Suárez, L. (2018). Análisis dinámico comparativo del efecto de la técnica del movimiento del snatch sobre la articulación de la rodilla. *Revista UIS Ingenierías*, 18(2), 131-8. DOI: <https://doi.org/10.18273/revuin.v18n2-2019012>
- Baz, A. (2016). *Propuesta de Planificación del Sistema de Preparación Física CrossFit* (tesis de Pregrado). Recuperado de https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/6473/BAZ%20MADRAZO_ANDR%C3%89S_2016_GCAFD.pdf?sequence=1

- Borg, G. (1982). A category scale with ratio properties for intermodal and interindividual comparison. En Geissler, H. y Petzold, P. (eds.). *Psychophysical judgment and the process of perception* (pp. 25-34). Berlín: VEB DeutscherVerlag der Wissenschaften.
- Boullosa, D., Abreu, L., Nakamura, F., Muñoz, V., Domínguez, E. y Leicht, A. (2013). Cardiac Autonomic Adaptations in Elite Spanish Soccer Players During Preseason. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(4), 400-9. DOI: <https://doi.org/10.1123/ijsp.8.4.400>
- Brito, V., Granizo, H. y Calero, S. (2017). Estudio del ácido láctico en el Crossfit: aplicación en cuatro sesiones de entrenamiento. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(3) 1-14. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000300006
- Casamichana, D., Castellano, J. y Dellal, A. (2012). Influence of different training regimes on physical and physiological demands during small-sided soccer games: continuous vs intermittent format. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(3), 690-7. DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825d99dc>
- Drake, N., Smeed, J., Carper, M. y Crawford, D. (2017). Effects of ShortTerm CrossFit™ Training: A Magnitude-Based Approach. *Journal of Exercise Physiology online*, 20(2), 111-33. Recuperado de https://www.asep.org/asep/asep/JEPonlineAPRIL2017_Drake_Crawford.pdf
- Edwards, S. (1993). *The Heart Rate Monitor Book*. Sacramento, CA: Fleet Feet Press.
- Flores, D. (2017). *Análisis del Crossfit como método de entrenamiento para mejorar la condición física y la salud en el Box Tuncan de Guayaquil Año 2017* (tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/20687>
- Foster, C., Florhaug, J., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L., Parker, S., Doleshal, P. y Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109-15. DOI: <https://doi.org/10.1519/00124278-200102000-00019>
- González-Badillo, J. y Ribas, J. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza*. Barcelona: INDE.
- Harriss, D., Macsween, A. y Atkinson, G. (2017). Standards for Ethics in Sport and Exercise Science Research: 2018 Update. *International Journal of Sports Medicine*, 38(14), 1126-31. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0043-124001>
- Impellizzeri, F., Rampinini, E. y Marcora, S. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 583-92. DOI: <https://doi.org/10.1080/02640410400021278>

- Jiménez-Reyes, P. y González-Badillo, J. (2011). Control de la carga de entrenamiento a través del CMJ en las pruebas de velocidad y saltos para optimizar el rendimiento deportivo en atletismo. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 6(18), 207-17. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1630/163022539007.pdf>
- Lovell, T., Sirotic, A., Impellizzeri, F. y Coutts, A. (2013). Factors affecting perception of effort (session rating of perceived exertion) during rugby league training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(1), 62-9. DOI: <https://doi.org/10.1123/ijsp.8.1.62>
- Marcos, M. (2017). *Valoración de la carga interna en nuevos métodos de acondicionamiento físico* (tesis doctoral). Universidad de Extremadura, Cáceres, España. Recuperado de http://dehesa.unex.es/xmlui/bitstream/handle/10662/6124/TDUEX_2017_Marcos_Serrano.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Petro, J., Idarraga, L., Buritica, A., Ramirez, L. y Bonilla, D. (2016). Respuesta de parámetros hematológicos a una sesión de entrenamiento interválico de alta intensidad tipo Crossfit. *Educación Física y Deporte*, 35(1), 1-12. DOI: <http://doi.org/10.17533/udea.efyd.v35n1a02>
- Recuenco, D. (2016). *Cuantificación y control de la carga de entrenamiento y competición en fútbol* (tesis doctoral). Universidad de Castilla de la Mancha. Ciudad Real, España. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=82694>
- Salvatierra, G. (2014). *Estudio del Nuevo Fenómeno Deportivo CrossFit* (tesis de pregrado). Recuperado de https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/4185/8_SALVATIERRA_CAYETANO_GORKA_DICIEMBRE_2014.pdf?sequence=1
- Scott, B., Lockie, R., Knight, T., Clark, A. y De Jonge, X. (2013). A comparison of methods to quantify the in-season training load of professional soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(2), 195-202. DOI: 10.1123/ijsp.8.2.195
- Suárez-Arrones, L., Torreno, N., Requena, B., Saez de Villareal, E., Casamichana, D., Barbero-Álvarez, J. y Munguia-Izquierdo, D. (2015). Match-play activity profile in professional soccer players during official games and the relationship between external and internal load. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 55(12), 1417-22. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25289717>
- Tibana, R., de Sousa, N., Cunha, G., Prestes, J., Fett, C., Gabbett, T. y Voltarelli, F. (2018c). Validity of Session Rating Perceived Exertion Method for Quantifying

- Internal Training Load during High-Intensity Functional Training. *Sports (Basel, Switzerland)*, 6(3), 68. DOI: <https://doi.org/10.3390/sports6030068>
- Tibana, R., de Sousa, N., Prestes, J., da Cunha Nascimento, D., Ernesto, C., Falk Neto, J. H., Kennedy, M. y Azevedo Voltarelli, F. (2019b). Is Perceived Exertion a Useful Indicator of the Metabolic and Cardiovascular Responses to a Metabolic Conditioning Session of Functional Fitness? *Sports*, 7(7), 161. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/sports7070161>
- Tibana, R., de Sousa, N., Prestes, J., Feito, Y., Ernesto, C. y Voltarelli, F. (2019a). Monitoring Training Load, Well-Being, Heart Rate Variability, and Competitive Performance of a Functional-Fitness Female Athlete: A Case Study. *Sports*, 7(2), 35. DOI: <https://doi.org/10.3390/sports7020035>
- Tibana, R., Almeida, L., de Sousa Neto, I., de Sousa, N., de Almeida, J., de Salles, B., Bentes, C., Prestes, J., Collier, S. y Voltarelli, F. (2018a). Extreme Conditioning Program Induced Acute Hypotensive Effects are Independent of the Exercise Session Intensity. *International Journal of Exercise Science*, 10(8), 1165-73. DOI: <https://doi.org/10.1590/1517-869220182402160028>
- Tibana, R., de Sousa, N., Prestes, J. y Voltarelli, F. (2018b). Lactate, Heart Rate and Rating of Perceived Exertion Responses to Shorter and Longer Duration CrossFit® Training Sessions. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 3(4), 60. DOI: <https://doi.org/10.3390/jfmk3040060>



Entrenamiento de la flexibilidad en voleibol sentado*

Gil Andersson Cantillo Bello**
Diana Alexandra Camargo Rojas***

Recibido: julio 5 de 2019 • Aceptado: septiembre 25 de 2019

Resumen

La presente investigación es un estudio cuasiexperimental que muestra los efectos de un programa de entrenamiento de la flexibilidad de la cadena muscular posterior sobre el alcance funcional y la ejecución del golpe de antebrazos en un grupo de jugadores de voleibol sentado de la liga de Bogotá. Dicho programa se fundamentó en la combinación de dos técnicas de desarrollo de la flexibilidad: facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) y estiramiento dinámico. Se llevó a cabo durante seis semanas, para un total de 17 sesiones, cada una de 30 minutos de duración, y dos sesiones para la aplicación del pretest y el posttest. El estudio mostró una significancia estadística en los resultados de los test de flexibilidad; sin embargo, no se obtuvo significancia en los resultados del test de alcance funcional, ni en la evaluación del golpe de antebrazos, aunque sí se observaron cambios a nivel

* Artículo de investigación, con financiación propia. Grupo de investigación en Actividad Física y Motricidad Humana de la Corporación Universitaria CENDA, Bogotá, Colombia. Citar como: Cantillo, A. y Camargo, D. (2019). Entrenamiento de la flexibilidad en voleibol sentado. *Revista de Investigación Cuerpo, cultura y movimiento*, 9(2), 103-119. DOI: <https://doi.org/10.15332/2422474x/5363>

** Especialista en Discapacidad, Educación Física, Recreación y Deporte Adaptados de la Corporación Universitaria CENDA, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: andertm@gmail.com / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7102-9498>

*** Magíster en Salud Pública, profesora de la Corporación Universitaria CENDA, Bogotá, Colombia; profesora de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: dacamargor@unal.edu.co / ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0922-1603>

clínico. Además, se encontró una correlación estadísticamente significativa entre el *test sit-and-reach* y el ángulo de inclinación del tronco, que fue medido a través del análisis de gesto en el *software* Kinovea®.

Palabras clave: flexibilidad de la cadena posterior, alcance funcional, golpe de antebrazos, voleibol sentado.

Flexibility training in sitting volleyball

Abstract

The present investigation is a quasi-experimental study that shows the effects of a training program of the flexibility of the posterior chain on the functional reach and execution of the forearm pass in a group of sitting volleyball players from the Bogota league. This program was based on the combination of two techniques of flexibility development: proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) and dynamic stretching. It lasted six weeks, 17 sessions, each session of 30 minutes and two sessions for applying the pretest and posttest. The study shows statistical significance in the results of the flexibility test; however the significance in the results of the functional reach test or in the evaluation of the forearm pass is not obtained, although changes at clinical level are observed. There is also a correlation of statistical significance between the sit and reach test and the trunk inclination angle, measured through gesture analysis using Kinovea® software.

Keywords: : flexibility of the posterior chain, functional reach, forearm pass, sitting volleyball.

Introducción

El voleibol sentado es un deporte adaptado del voleibol convencional, por este motivo comparte la mayoría de sus principios técnicos y dinámicas de juego, con algunas variaciones o adaptaciones. Como lo describe Sanz (2013-2014), estas son realizadas con el fin (como en todos los deportes adaptados) de permitir la participación de personas con discapacidad física. El voleibol sentado es un deporte perteneciente al grupo de deportes para-límpicos. En Colombia ha tenido un gran desarrollo e impacto social (Ruiz, 2012), debido a que gran parte de los deportistas que lo practican han sido víctimas del conflicto armado, como lo afirman Muñoz y Montes (2017), en su investigación, cuyo objetivo era interpretar el sentido que el voleibol sentado tiene en los practicantes de este deporte en Colombia.

Por otro lado, es importante mencionar que algunas de las adaptaciones que se realizan en el voleibol sentado son: a) la disminución del tamaño (área) de la cancha, b) la disminución de la altura de la malla, c) se reglamenta que los jugadores deben permanecer en posición sedente con los glúteos en contacto con el suelo, entre otras (World ParaVolley, 2017). Esta última regla exige mayor flexibilidad para participar en las diferentes acciones de juego, principalmente en aquellas en las que el jugador requiere inclinar su cuerpo hacia al frente para tener contacto con el balón, como en el golpe de antebrazos.

Para la ejecución del golpe de antebrazos, Castro (2010) afirma que “la cadena compuesta por brazos-hombros-espalda, cumple la función del movimiento de piernas” (p. 1). El jugador requiere flexionar el tronco hacia el frente; este movimiento tiene un componente importante de flexibilidad de la cadena muscular posterior. Por tal razón, el presente proyecto plantea que si la flexibilidad de la cadena muscular posterior mejora, el alcance funcional modificado (máxima distancia que se puede recorrer hacia el frente en posición sedente, realizando inclinación del tronco) y la ejecución del golpe de antebrazos del jugador de voleibol sentado podrían mejorar. Esta relación de las cadenas musculares en el desarrollo de la flexibilidad y los movimientos de flexión-extensión de tronco ha sido conceptualizada. Al respecto, se destaca el planteamiento de Busquet (1994), “la flexión y extensión del tronco depende de las cadenas rectas, se efectúan con relación a dos ejes miotensivos importantes, uno anterior y uno posterior” (p. 29).

En relación con las investigaciones realizadas en Colombia en voleibol sentado, se encuentran dos referentes teóricos. El primero publicado por Herrera, Ordóñez, Posada y Landinez (2014), quienes buscaron determinar los cambios en el balance estático y dinámico en jugadores de voleibol sentado de la selección Colombia masculina, después del entrenamiento de balance basado en Biofeedback-COBS. El estudio concluyó que, aunque se evidenciaron cambios en el grupo intervención con respecto al control, no hubo significancia estadística. El segundo estudio, realizado por Guerrero y Garnica (2018), examinó los efectos del entrenamiento de fuerza y flexibilidad en el alcance vertical en los jugadores de la selección Bogotá de voleibol sentado. Este concluyó no haber encontrado una mejora significativa en el alcance vertical luego de la implementación del entrenamiento de fuerza y flexibilidad. A partir de estas investigaciones, se puede observar que el concepto de alcance funcional en el voleibol sentado no se encuentra documentado, así como tampoco el efecto del entrenamiento de la flexibilidad sobre el alcance funcional y el golpe de antebrazos.

Con base en los planteamientos anteriores, surge la necesidad de determinar qué efectos tiene la implementación de un programa de entrenamiento de la flexibilidad de la cadena muscular posterior sobre el alcance funcional y la ejecución del golpe de antebrazos en voleibol sentado, entendiendo que, como lo manifiesta Marszalek y colaboradores (2015), es necesario buscar las diferentes relaciones entre los diversos factores que afectan el rendimiento deportivo en las personas con discapacidad.

Metodología

El desarrollo del presente estudio hace uso de un *corpus* de conocimientos científico-deportivos, los cuales, a la vez, pertenecen a las ciencias aplicadas del deporte y la actividad física (Arias, 2011, p. 5). Se utilizó la metodología de un estudio cuasiexperimental, el cual empleó “[...] la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 4). Este estudio se desarrolló en la selección masculina de voleibol sentado de la Liga de Bogotá (tabla 1).

Tabla 1. Variables de la investigación

Variable	Definición	Unidad	Instrumento	Tipo
Flexibilidad de la cadena muscular posterior, <i>Sit-and-Reach</i> (Sainz, Ayala, Cejudo y Santonja, 2012)	Es la capacidad de alcanzar grandes excursiones articulares en los movimientos que implican extensión de la cadena muscular posterior.	Cm	Cajón para test <i>sit-and-reach</i>	I
Alcance funcional modificado	Máxima distancia que se puede recorrer hacia el frente en posición sedente, realizando inclinación del tronco.	Cm	Cinta métrica y silla con espaldar preferiblemente ajustable	D
Golpe de antebrazos	Gesto técnico del voleibol sentado, en el cual el jugador golpea el balón usando los antebrazos y buscando una trayectoria parabólica que facilite la consecución de la jugada.	Ángulos-grados	<i>Software Kinovea®</i> y marcadores para puntos antropométricos. Cámara de video y trípodes.	D
Flexibilidad y movilidad de hombro (<i>shoulder stretch</i> y <i>sholder neck mobility</i>)	Es la capacidad de alcanzar grandes excursiones articulares en la articulación del hombro.	A percepción del evaluador bajo escalas estandarizadas	Cinta métrica	I2
Fuerza lumbodorsal y flexibilidad del tronco en extensión, <i>trunk lift</i> (Morales, 2015)	Fuerza y flexibilidad de la musculatura lumbar y dorsal, la cual permite realizar ejercicios de extensión del tronco.	Cm	Cinta métrica	I2

Fuente: elaboración propia.

Las pruebas descritas en la tabla anterior son estandarizadas y de conocimiento en el campo del deporte. En el caso de la evaluación de la ejecución golpe de antebrazos, se emplea el análisis de gesto deportivo, luego de considerar que este permite observar la variación de la ejecución del gesto siguiendo un protocolo de medición de ángulos en el plano sagital con uso de marcadores en punto anatómicos (Charmant, 2019).

Las acciones de juego dependen, en gran medida, de las posibilidades individuales de los jugadores. Al respecto se puede ver que:

Cada deportista, teniendo en cuenta su individualidad, hace que sus movimientos dependan de la adaptación funcional a nuevos y diferentes esquemas restrictores que se presentan en el momento de la ejecución de un mismo patrón de movimiento y emergen de un comportamiento cooperativo de múltiples grados de libertad que posee su cuerpo y el ambiente externo. (Acero, 2009, p. 83)

Se utilizó el software Kinovea®, una herramienta de fácil acceso utilizada por diferentes profesionales del deporte y la actividad física. “El editor de video Kinovea® es un programa de *software* libre y gratuito para el análisis de imágenes diseñado para el análisis del gesto y técnica deportiva para explorar y comentar una acción biomecánica” (Lluch, 2012, p. 1).

Resultados

En total, se realizaron 17 sesiones de entrenamiento del programa propuesto, una sesión de valoración pretest y una sesión de valoración posttest. Para su elaboración se tuvo en cuenta la progresión de la carga física con respecto a la frecuencia, intensidad y volumen, teniendo en cuenta que:

Todo el concepto global del entrenamiento de flexibilidad puede sostenerse en la “Teoría del Estrés Físico” (Mueller y Maluf, 2002). En términos generales, esta teoría entiende que el ejercicio físico genera estrés físico-mecánico (fuerza aplicada sobre un tejido biológico) al cual, el tejido biológico deberá adaptarse. (Medrano y Tortosa, 2012, p. 16)

El uso de la escala de esfuerzo percibido en la flexibilidad (Perflex) fue de gran aporte para la regulación progresiva de la intensidad de los estiramientos. Al respecto, Dantas y colaboradores (2008) destacan que:

Los resultados encontrados en esta investigación corroboran estudios encontrados en la literatura, que describen la PSE como un instrumento poderoso en la evaluación de la flexibilidad, pudiendo ser alterada por el entrenamiento, al provocar el aumento de los arcos articulares originales. (p. 294)

Las sesiones de entrenamiento de la flexibilidad siempre fueron realizadas luego del calentamiento, teniendo en cuenta que según el metaanálisis de Dias (2009) “el estiramiento muscular, más la combinación de estiramiento más calentamiento resultaron ser los tratamientos más efectivos” (p. 10).

Los diferentes test, a excepción del análisis de gesto, no fueron ejecutados por la misma persona que diseñó el proyecto, esto con el fin de evitar el sesgo subjetivo y mantener la fiabilidad del estudio.

Caracterización de la línea de base

La población objeto de estudio inicial estaba conformada por 8 jugadores entre los 17 y 69 años con discapacidad física, de los cuales seis de ellos presentaban amputación total o parcial de miembro inferior (ninguno a nivel bilateral), un jugador con ausencia de mano izquierda (a causa de amelia) y un jugador con secuela de polio en miembros inferiores. El promedio de edad de los jugadores fue de 37.3 años y el promedio de tiempo de práctica en el voleibol sentado fue de 5.04 años. Se confirmó un promedio de edad elevado, así como un rango de edades variable; esto evidenció una similitud con el estudio realizado por Yüksel y Sevindi, (2018) en la selección turca de voleibol sentado.

En la tabla 2 se muestran los resultados iniciales sobre las diferentes pruebas aplicadas en el pretest, a excepción de la evaluación de la ejecución del golpe de antebrazos, considerando que los resultados del análisis de esta prueba deben relacionarse más adelante con el análisis del postest.

Tabla 2. Caracterización de línea de base

Test aplicados	Mínimo	Máximo	Media	Baremos
<i>Sit-and-reach</i> pretest	-13.20	13.00	3.05	Normal
<i>Shoulder neck mobility</i> pretest	1.00	3.00	1.75	Moderada a severa restricción
<i>Shoulder stretch derecho</i> pretest	2.00	3.00	2.40	Relativamente alto
<i>Shoulder stretch izquierdo</i> pretest	1.00	3.00	1.80	Bajo

<i>Trunk lift pretest</i>	19.00	41.00	28.16	Excelente
Alcance funcional frontal pretest	38.00	47.00	41.00	Normal
Alcance funcional derecho pretest	12.00	30.00	21.68	No se encuentra baremo
Alcance funcional izquierdo pretest	17.50	29.00	23.08	

Fuente: elaboración propia.

Comparación pretest y posttest

Luego de la ejecución del programa de entrenamiento de la flexibilidad, se aplicó el posttest. A la evaluación solo asistieron 6 jugadores de los 8 iniciales, ya que por motivos personales el jugador con secuela de polio no pudo asistir y tampoco el jugador con amputación de miembro inferior (unilateral). De tal manera, el análisis de los resultados del proyecto se hizo sobre la base de 6 jugadores, de los cuales 5 tenían amputación parcial o total de miembro inferior (unilateral) y un jugador tenía ausencia de la mano izquierda a causa de amelia. Para el análisis y comparación de los resultados se utilizó el *software* estadístico SPSS (tabla 3).

Tabla 3. Datos estadísticos descriptivos

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Asistencias	4.00	15.00	9.8333	3.54495
Sitandreachpre	-13.20	13.00	3.0500	10.81365
Sitandreachpost	1.50	14.50	9.6167	4.97289
Shoulderneckmobilitypre	1.00	3.00	1.7500	.98742
Sholderneckmobilitypost	2.50	4.00	3.2500	.61237

Shoulderstretchderechopre	2.00	3.00	2.4000	.54772
Shoulderstretchderechopost	2.00	3.00	2.4000	.54772
Shoulderstretchisquierdopre	1.00	3.00	1.8000	.83666
Shoulderstretchisquierdopost	1.00	2.00	1.4000	.54772
Alcancefrontalpre	38.00	47.00	41.0000	3.16228
Alcancefrontalpost	38.00	49.80	43.0000	4.46856
Alcancederechopre	12.00	30.00	21.6833	5.92635
Alcancederechopost	15.00	34.90	22.1500	6.93217
Alcanceizquierdopre	17.50	29.00	23.0833	3.85249
Alcanceizquierdopost	20.10	30.70	25,.333	4.61288
Tunkliftpre	19.00	41.00	28.1667	7.75672
Trunkliftpost	23.50	42.00	31.0000	6.77495

N válido (según lista)

Fuente: elaboración propia.

Según el análisis de los datos estadísticos descriptivos, las pruebas que mayor variación registraron al comparar el pretest y el postest fueron: el test *sit-and-reach*, el test *shoulder neck mobility* y el test *trunk lift*. Se observó una ligera variación en los resultados del test de alcance funcional y el de *shoulder neck mobility*. Luego de esto, se realizó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para profundizar en el análisis de las variables (tabla 4).

Tabla 4. Datos estadísticos de contraste

	sitandreach- post - sitan- dreachpre	sholder- neckmobilitypost - sholder- neckmobilitypre	shoulders- tretchderechopost - shoulders- tretchderechopre	shoulders- tretchisquierdopost - shoulders- tretchisquierdopre	alcance- frontalpost - alcance- frontalpre	alcancede- rechopost - alcancede- rechopre	alcanceiz- quierdopost - alcanceiz- quierdopre	trunkliftpost - trunkliftpre
Z	-2.201(a)	-2.251(a)	.000(b)	-1.000(c)	-.944(a)	-.943(a)	-1.14(a)	-2.201(a)
Significancia asintótica (bilateral)	.028	.024	1.000	.317	.345	.345	.225	.028

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, los test *sit-and-reach*, *shoulder neck mobility* y *trunk lift* presentaron significancia estadística. Aunque el test de alcance funcional no logró tener significancia estadística, sí se presentaron variaciones en los datos de la media del pretest y posttest, por lo que puede decirse que tiene significancia clínica. Una vez realizado este análisis, se pasó a hacer el estudio de los resultados de la ejecución del golpe de antebrazos (tabla 5).

Tabla 5. Datos estadísticos descriptivos de la ejecución del golpe de antebrazos

	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Agfxtrocopre	53.5000	10.01499	41.00	69.00
Agfxobropre	107.8333	9.36839	97.00	124.00
Agextrodillapre	149.6667	9.00370	132.00	157.00
Agfxtrocopos	48.0000	7.69415	42.00	63.00
Agfxobropos	112.8333	16.38800	81.00	127.00
Agextrodillapos	148.6667	18.34848	131.00	172.00

Fuente: elaboración propia.

Al respecto, se pueden observar pequeñas diferencias en la variación de la media estadística en los diferentes ángulos de flexión de tronco, las cuales no son estadísticamente significativas ($p = 0.141$). Lo anterior permite afirmar que, con respecto al análisis de los pretest y posttest de la ejecución del golpe de antebrazos, hay una ligera variación en los datos de la media, lo que representa una significancia a nivel clínico, pero no a nivel estadístico.

Correlaciones

Luego de emplear el coeficiente de correlación (Rho) de Spearman sobre las diferentes variables, se encontró una correlación significativa e inversamente proporcional ($r = -0.88$; $p = 0.19$) entre la flexión de tronco y los resultados de la prueba *sit-and-reach*, como se evidencia en estudios descritos previamente.

Discusión

Se evidenciaron cambios estadísticamente significativos en el desarrollo de la flexibilidad de la cadena muscular posterior y el hombro con respecto a los test *sit-and-reach* y *shoulder neck mobility*, de la misma manera que en el estudio de Coons y colaboradores (2017). Este estudio examinó el efecto del estiramiento estático y dinámico sobre los músculos isquiotibiales y concluyó que no hay diferencias significativas ($p < 0.001$) entre los dos tipos de entrenamiento, ni en el rango de movilidad articular (*range of motion* [ROM]) posintervención.

Por otro lado, no se encontró significancia estadística en el test de alcance funcional ni en la ejecución del golpe de antebrazos, aunque se observaron cambios en los datos de la media en estos test, por lo cual puede decirse que hubo significancia clínica.

La significancia estadística en cuanto al desarrollo de la flexibilidad del tronco, hombro, así como el test *trunk lift* demostró el éxito del programa en este aspecto, así como las relaciones entre la flexibilidad de los músculos isquiotibiales y la flexión de tronco propuestas por Rodríguez (2014). Desde este punto de vista, la combinación de las técnicas FNP y dinámica, así como la estructura del programa, pueden ser tenidas en cuentas como

modelo de entrenamiento de la flexibilidad. Esto en concordancia con el estudio de Sainz, Ayala y Cejudo (2012), en el que destaca que:

En cuanto a eficacia se refiere, no parece existir una técnica más eficaz que otra, por lo que todas (estática-activa, estática-pasiva, dinámica, FNP) parecen ser eficaces para la mejora del ROM articular y, por tanto, podrán ser utilizadas y combinadas como parte del entrenamiento de la flexibilidad. (p. 111)

Existe una correlación significativa entre el aumento del resultado en el test *sit-and-reach* y mayor inclinación del tronco hacia el frente en el golpe de antebrazos. Esto muestra que el entrenamiento de la flexibilidad de la cadena muscular posterior se debe tener en cuenta para facilitarle a los jugadores realizar la ejecución, no lo solo del golpe de antebrazos, sino de las diferentes acciones que requieren movimiento de inclinación del tronco en el voleibol sentado.

Estos hallazgos coinciden con los resultados del estudio de Manshour, Rahnama y Khorzoghi (2014), quienes realizaron una investigación cuasiexperimental con población femenina universitaria que asistió a un curso de voleibol, para investigar los efectos del método Pilates sobre la flexibilidad y el servicio. Los resultados mostraron un efecto significativo en los efectos del pilates sobre el desarrollo de la flexibilidad con una $p = 0.05$ de significancia estadística y mejorando, de otra parte, la técnica del servicio.

Con el fin de lograr un mayor impacto sobre el alcance funcional, se debe tener en cuenta el componente de fuerza, ya que el desarrollo de la flexibilidad de forma individualizada no fue suficiente. Esto contrasta con el estudio de Wang, Onoda y Maruyama, (2017), el cual concluye que el entrenamiento FNP tiene efectos inmediatos sobre el test de alcance funcional en adultos hombres sanos. Así mismo, Méndez (2014) encontró en un grupo de personas mayores una mejora en el test de alcance funcional hacia delante, luego de un programa de actividad física que incluyó trabajo de flexibilidad y equilibrio.

Se recomienda la aplicación del programa de entrenamiento de la flexibilidad, teniendo en cuenta que el desarrollo de esta capacidad está directamente relacionada con la prevención de lesiones osteomusculares. De igual forma, para obtener mejores resultados se debe adicionar el componente de fuerza y agilidad en el diseño de programas de entrenamiento

físico, como factores que influyen en el desempeño deportivo en el voleibol sentado (Jeoung, 2017) y el balance. Lo anterior teniendo cuenta que “la integridad física del atleta podría evitar no solo lesiones que puedan interferir en su desempeño, sino también contar con deportistas más longevos en competición” (García, Pujals, Fuster, Núñez y Rubio, 2014, citados por Morales, 2017. p. 4).

Por último, se recomienda trabajar los componentes de flexibilidad y movilidad de hombro de manera bilateral, ya que la caracterización de la línea de base muestra diferencias notorias en este aspecto. Al respecto, la batería ALPHA-FIT (Suní, Husu y Rinne, 2009) describe algunos de los test utilizados para medir estos componentes. Adicionalmente, es fundamental considerar las condiciones morfológicas de las articulaciones, lo que puede afectar directamente su movilidad (Zambrano y García, 2014).

Referencias

- Acero, J. (2009). Aplicabilidad de la variabilidad en los análisis biomecánicos del gesto y el entrenamiento deportivo. En: Suárez, G. (ed.). *Biomecánica deportiva y control del entrenamiento* (pp. 45-85). Medellín: Funámbulos Editores.
- Arias, O. (2011). Metodología de la investigación en las ciencias aplicadas al deporte: un enfoque cuantitativo. *EFDeportes.com. Revista Digital*, 16(157). Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd157/investigacion-en-deporte-enfoque-cuantitativo.htm>
- Busquet, L. (1994). *Medicina deportiva. Las cadenas musculares: Tomo II. Lordosis-Cifosis-Escoliosis y Deformaciones Torácicas. Tomo I. Tronco y Columna Vertebral*. Barcelona: Paidotribo.
- Castro, S. (2010). Unidad didáctica: iniciación al voleibol sentados. *EFDeportes.com. Revista Digital*, 14(142). Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd142/iniciacion-al-voleibol-sentados.htm>
- Charmant, J. (2019). Kinovea (Version 0.8.15) [Windows mac]. *Kinovea reproductor de video para análisis deportivo*. Barcelona: Kinovea. Recuperado de <https://www.kinovea.org/>
- Coons, J., Gould, C., Kim, J., Farley, R. y Caputo, J. (2017). Dynamic stretching is effective as static stretching at increasing flexibility. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(4), 1153-61. DOI: <https://doi.org/10.14198/jhse.2017.124.02>

- Dantas, M., Salomão, P., Gomes, d.S., Achour Júnior, A., Simão, R. y Figueiredo, A. (2008). Escala de Esfuerzo Percibido en la Flexibilidad (PERFLEX): ¿un instrumento adimensional para evaluarse la intensidad? *Fitness & Performance Journal*, 7(5), 289-94. DOI: <https://doi.org/10.3900/fpj.7.5.289.s>
- Fatih Yüksel, M. y Sevindi, T. (2018). Physical Fitness Profiles of Sitting Volleyball Players of the Turkish National Team. *Universal Journal of Educational Research*, 6(3), 556-561. DOI: 10.13189/ujer.2018.060318
- Guerrero, Á. y Garnica, G. (2018). *Efectos del entrenamiento de fuerza y flexibilidad en el alcance vertical en los jugadores de la selección Bogotá de Voleibol sentado* (tesis de especialización), Corporación universitaria CENDA, Bogotá, Colombia.
- Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, L. (2010). *Metodología de la investigación* (5.ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Herrera, P., Ordóñez, P., Posada, T. y Landinez, P. (2014). Fisioterapia y balance en deportistas de voleibol sentado en la Selección Colombia de Voleibol Sentado rama masculina. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas* [online], 33(4), 356-66. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v33n4/ibi02414.pdf>
- Jeoung, B. (2017). Relationship between sitting volleyball performance and field fitness of sitting volleyball players in Korea. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 13(6), 647-52. DOI: <https://doi.org/10.12965/jer.1735170.585>
- Lluch, F. (2012). Análisis de imágenes: aplicación de KINOVEA® en podología. *El Peu, Revista de Podología*, 33(2), 30-33. Recuperado de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/122247/1/659242.pdf>
- Manshour, M., Rahnama, N. y Khorzoghi, M. (2014). Effects of pilates exercises on flexibility and volleyball serve skill in female college students. *Revista científica internacional de kinesiología*, 11, 19-26. Recuperado de <https://www.journalcra.com/article/effects-pilates-exercises-flexibility-and-volleyball-serve-skill-female-college-students>
- Marszalek, J., Molik, B., Gomez, M., Skucas, K., Lencse-Mucha, J., Rekowski, W. y Kazmierska-Kowalewska, K. (2015). Relationships Between Anaerobic Performance, Field Tests and Game Performance of Sitting Volleyball Players. *Journal of Human Kinetics, volume 48*(1), 25-32. DOI: 10.1515/hukin-2015-0088
- Medrano, I. y Tortosa, L. (2012). La flexibilidad. Criterios básicos para su entrenamiento saludable aplicando la metodología pasivo-estática. *Journal of Sport and Health Research*, 4(1), 11-22. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4183364>

- Méndez, S. (2014). *Evaluación y Análisis de la Eficacia del Trabajo de la Flexibilidad de la Cadera Miofascial Recta posterior y del equilibrio sobre el Alcance funcional como predictor de caídas en personas mayores que realizan revitalización geriátrica* (tesis doctoral). Universidad de Salamanca, Salamanca, España. DOI: <https://doi.org/10.14201/gredos.125733>
- Morales, J. (2017). *Voleibol sentado: comportamiento del brazo de apoyo en la ejecución técnica del remate* (tesis de maestría). Universidad Miguel Hernández, Elche, España.
- Morales, J. (2015). *Protocolo de Valoración y Diagnóstico de la Condición Física y el Comportamiento Biomecánico para Practicantes de Voleibol Sentado* (tesis de pregrado). Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/4278>
- Mueller, M. y Maluf, K. (2002). Tissue Adaptation to Physical Stress: A Proposed “Physical Stress Theory” to Guide Physical Therapist Practice. Education, and Research. *Physical Therapy*, 82(4), 383-403. DOI: <https://doi.org/10.1093/ptj/82.4.383>
- Muñoz, G. y Montes, M. (2017). Voleibol sentado: un deporte que da sentido a la vida. *Educación Física y Ciencia*, 19(1), 019. DOI: <https://doi.org/10.24215/23142561e019>
- Rodríguez Rodríguez, E. (2014). *Rol de la musculatura isquiosural en el dolor bajo de la espalda: aumento de su extensibilidad como factor protector* (tesis de pregrado). Universidad de Sevilla, Sevilla, España. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/32797>
- Ruiz, S. (2012). Deporte paralímpico: una mirada hacia el futuro. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 15, 97-104. Recuperado de <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/897>
- Sainz, D., Ayala, F. y Cejudo, A. (2012). El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 5(3), 83-121. DOI: [https://doi.org/10.1016/s1888-7546\(12\)70016-3](https://doi.org/10.1016/s1888-7546(12)70016-3)
- Sainz, D., Ayala, F., Cejudo, A. y Santonja, F. (2012). Descripción y análisis de la utilidad de las pruebas Sit-And-Reach para la Estimación de la flexibilidad de la Musculatura isquiosural. *Revista Española de Educación Física y Deportes: REEFD*, (396), 119-35. DOI: [https://doi.org/10.1016/s1888-7546\(12\)70011-4](https://doi.org/10.1016/s1888-7546(12)70011-4)
- Sanz, M. (2014). *Voleibol sentado, una alternativa para discapacitados* (tesis de grado). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.

- Silva Dias, R. (2009). *Eficacia de los tratamientos para la ganancia de flexibilidad en los músculos isquiotibiales. Metaanálisis* (tesis doctoral). Universidad de Murcia, Murcia, España. Recuperado <http://hdl.handle.net/10803/10871>
- Suni, J., Husu, P. y Rinne, M. (2009). *Fitness for Health: The ALPHA-FIT Test Battery for Adults Aged 18-69 Tester's Manual*. Finlandia-Europa del Norte: European Union, DG SANCO, and the UKK Institute for Health Promotion Research, Tampere, Finland.
- Wang, H., Onoda, K. y Maruyama, H. (2017). Immediate effect of isometric resistance exercise on stretched hamstrings with proprioceptive neuromuscular facilitation on functional reach test of healthy male adults. *International Meeting of Physical Therapy Science*, 2(21), 61. Recuperado de <https://spts.jp/en/meeting.html>
- World ParaVolley. (2017). *Reglas oficiales de voleibol sentado 2017- 2020*. World ParaVolley. Recuperado de <http://paravolleypanam.com/communities/9/004/013/270/659/files/4635362739.pdf>
- Zambrano, L. y García, O. (2014). *Métodos para el Desarrollo de la Flexibilidad en el Deporte: Ventajas y Desventajas de sus Técnicas de Entrenamiento* (tesis de grado). Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia. Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/7211/1/3484-0430890.pdf>



Índice de masa corporal frente al concepto de autoimagen corporal en profesionales de estética*

Jorge Moreno**
Harold Bermúdez***
Iván Pinzón***

Recibido: julio 5 de 2019 • Aceptado: septiembre 30 de 2019

Resumen

El autoconcepto de la imagen corporal es importante al momento de generar definiciones sobre el cuidado del cuerpo por parte de los profesionales en los centros de estética. El objetivo de esta investigación fue comparar el índice de masa corporal frente a la medición de la autoimagen corporal en un grupo de trabajadores de un centro de estética. Se realizó un estudio de tipo descriptivo de corte transversal, en el periodo de febrero a junio de 2018 en un centro de estética de Bogotá. La población de estudio estuvo

* Artículo de investigación, desarrollado por el grupo de investigación de Ortopedia y Actividad Física de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS), Bogotá, Colombia. Citar como: Moreno, J., Bermúdez, H. y Pinzón, I. (2019). Índice de masa corporal versus concepto de autoimagen corporal en profesionales de estética. *Revista de Investigación Cuerpo, cultura y movimiento*, 9(2), 121-135. DOI: <https://doi.org/10.15332/2422474x/5364>

** PhD en Educación, director del Programa de Fisioterapia de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS), Bogotá, Colombia. Correo electrónico: jemoreno1@fucsalud.edu.co / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7786-6174>

*** Especialista en Estadística Aplicada, director de investigación de la Clínica Internacional de Cirugía, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: haroldcx@gmail.com / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8095-7026>

**** Magíster en Ciencias de la Actividad Física y Deporte, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud FUCS, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: ivandpr@hotmail.com / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5949-2930>

conformada por 31 sujetos, con un promedio de edad de 28.77 ± 8.11 años. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la autopercepción de la silueta corporal y el índice de masa corporal percibido frente al evaluado. Por ello, es importante establecer el concepto de imagen corporal en los trabajadores, lo cual favorece al autoconcepto de cuidado del cuerpo. Esto con el fin de trascender a conductas de hábitos saludables para la prevención de enfermedades y el control en el comportamiento de los indicadores de salud pública.

Palabras clave: imagen corporal, autoimagen, estética, atención primaria de salud, obesidad.

Body mass index compared to the concept of body self-image in cosmetic professionals

Abstract

Self-concept of body image is important when generating definitions about body care by professionals in esthetic centers. The objective of this research was to compare the body mass index with the measurement of body self-image in a group of workers of an esthetic center. A descriptive cross-sectional study was carried out in the period from February to June 2018 at an esthetic center in Bogotá. The study population consisted of 31 individuals, with an average age of 28.77 ± 8.11 years. Statistically significant differences were found between the self-perception of body silhouette and the body mass index perception compared to the one evaluated. Therefore, it is important to establish the concept of body image in workers, which favors the self-concept of body care. This in order to transcend behaviors of healthy habits for disease prevention and control in the behavior of public health indicators.

Keywords: body image, self-image, esthetics, primary health care, obesity.

Introducción

En la sociedad moderna, la idea cultural de cuerpo es el atlético, musculoso, delgado y bello. Esta idea se mantiene en el imaginario colectivo; se vive en busca del cuerpo perfecto. En otras palabras, el concepto de *imagen corporal* es vendido, masificado y moldeado conforme a los intereses de una industria cultural. La sociedad cimienta cánones corporales cuyo grado de aceptación cultural se relaciona con su satisfacción/insatisfacción personal y el grado de bienestar/malestar subjetivo (Colás-Bravo y Castro-Lemus, 2011). Se sabe que cerca del 70 % de mujeres y 50 % de hombres en etapa adolescente desean cambiar su cuerpo, tanto en forma como en tamaño (Silva-Escorcía y Mejía-Pérez, 2015; Brown y Slaughter, 2011; Hildebrandt, Langenbucher y Schlundt, 2004). En consecuencia, muchas personas se envuelven, aunque involuntariamente, en la identificación del concepto de imagen corporal. Es ahí donde la fisioterapia y demás disciplinas del conocimiento del cuerpo deben intervenir, con el fin de mitigar posibles alteraciones en la población desde una perspectiva de salud pública (Peris, Maganto y Garaigordobil, 2016).

Otro de los aspectos concebidos dentro de la problemática de salud pública relacionada con la obesidad es el impacto que esta tiene en la mayoría de las enfermedades crónicas. Aquí se hacen necesarios la evaluación y el diagnóstico oportuno de cada uno de los factores de riesgo, tanto físicos, sociales y ambientales en la población adulta. Para esto, en la actualidad se desarrollan estudios epidemiológicos de diferentes disciplinas que conducen a la aplicación de cuestionarios que permiten medir, adicionalmente, la autopercepción que la población de estudio tiene frente a la imagen corporal (Ayaso-Maneiro, Domínguez-Prado, y García-Soidan, 2014; Carraça *et al.*, 2012; Bravo, 2010; Taylor y Fox, 2005; Fox, 1999).

Las mediciones que buscan articular aspectos cualitativos y cuantitativos permiten generar un acercamiento a la problemática como tal. Es por ello por lo que no siempre se requiere la utilización de medidas objetivas de talla y peso en estudios a gran escala, ya que requieren equipo costoso y personal capacitado. Por lo tanto, se han sustituido con las medidas de peso y talla autorreportadas desde ya hace varios años (Dijkstra y Barelds, 2011).

En la actualidad, otros autores exponen diversas alternativas que buscan evaluar la imagen corporal. Es ahí donde ingresan al campo exploratorio

e investigativo la utilización de siluetas estándar que representan la percepción corporal en diferentes etapas de la vida, lo que da lugar a la comparación con medidas antropométricas utilizadas en la actualidad como parámetros de bienestar físico y psicológico en la población. Este es el caso del índice de masa corporal (IMC) utilizado en la práctica diaria por los profesionales de la salud. Sin embargo, la percepción de la imagen varía entre las diferentes poblaciones. Cuando se utiliza información autorreportada, en la cual se hace partícipe al sujeto de intervención, también es necesario aplicar metodologías que permitan dar validez a los estudios (Petroski, Pelegrini y Glaner, 2012).

Las investigaciones realizadas durante estos últimos años permiten conocer la fiabilidad y precisión de los complementos de los formatos de autoevaluación utilizados, los cuales se deberán completar y relacionar con los hallazgos físicos al momento de planear intervenciones de enfermería, fisioterapia, medicina, entre otras disciplinas. Esto con el fin de mitigar el impacto de la imagen corporal en los sujetos de atención (Cordero, 2011). Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue comparar la objetividad del IMC con la imagen corporal percibida por parte de los trabajadores pertenecientes a un centro de estética.

Método

Se realizó un estudio de tipo descriptivo de corte transversal, en el periodo de febrero a junio de 2018, en un centro de estética de la ciudad de Bogotá. La población de estudio estuvo conformada por el total de las personas que laboraban en el centro en el momento de la investigación. El estudio fue aprobado por el Comité de ética e investigación de la Clínica Internacional de Cirugía; además, se enmarcó en la categoría de investigación sin riesgo según la Resolución n.º 008430 de 1993 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, que establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

Antes de la recolección de la información, todos los sujetos firmaron el consentimiento informado con el fin de aceptar su participación en el estudio. La recolección de los datos se realizó mediante la aplicación de un instrumento de evaluación tipo encuesta por parte de los fisioterapeutas

de la institución de salud. Este se diligenció mediante entrevista individual dirigida, la cual constaba de siete categorías descritas de la siguiente manera: edad, género, procedencia, estrato económico, nivel educativo, años de experiencia laboral en el área de estética corporal y, por último, se indagaba por la percepción de la imagen corporal.

La medición de las variables antropométricas, como talla, peso y el cálculo del IMC, se obtuvo a través de la evaluación de un profesional de fisioterapia capacitado previamente. La fórmula del IMC fue peso/talla. En la categoría *estilos de vida saludables* se usó una adaptación del método propuesto por Stunkard y Stellar (1990) y modificado por Collins (1991), en el que se muestran nueve imágenes masculinas y femeninas que van siendo progresivamente más robustas; cada figura tiene asignado su índice de masa corporal correspondiente, de manera que la más delgada equivaldría a un IMC de 17 kg/m², y la más obesa a 33 kg/m² (Klesges, Klem, Eskins y Klesges, 1991).

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los datos se empleó el programa SPSS, versión 19, de IBM®, y se aplicó estadística descriptiva a través de promedios y desviaciones estándar. En todos los casos, el análisis de los datos se realizó bajo supuestos de normalidad. Para comparar las medidas de índice de masa corporal percibidas con las evaluadas se aplicó una prueba T.

Resultados

Características generales

La población de estudio estuvo conformada por 31 sujetos, con un promedio de edad de 28.77 ± 8.11 (IC 95 %: 25.80-31.75) años. El género predominante fue el femenino; el 81 % de la población pertenece a Bogotá; el nivel educativo predominante fue el técnico profesional; y el tiempo de permanencia en la empresa fue de ≥1 año (tabla 1).

Tabla 1. Características generales de la población de estudio

VARIABLES		n	%
GÉNERO	Femenino	30	97 %
	Masculino	1	3 %
PROCEDENCIA 2	Bogotá	25	81 %
	Fuera de Bogotá	6	19 %
	Técnico	20	65 %
NIVEL EDUCATIVO	Tecnológico	2	6 %
	Profesional	9	29 %
TIEMPO DE EJERCICIO LABORAL	≥ 1 año	27	87 %
	< 1 año	4	13 %
	1	1	3 %
ESTRATO SOCIOECONÓMICO	2	3	10 %
	3	23	74 %
	4	2	6 %
	5	2	6 %

Fuente: elaboración propia.

En relación con las medidas antropométricas, se encontró que el promedio del IMC percibido fue de 22.5 frente a 22.6 del evaluado. La talla promedio fue de 161.3 cm y el peso promedio de 59.2 kg (Tabla 2).

Tabla 2. Medidas antropométricas evaluadas y percibidas en la población de estudio

Variable	X	DE	IC 95 %		Mín	Máx
IMC percibido	22.5	2.01	21.7	23.2	19	27
IMC evaluado	22.6	2.78	21.63	23.7	18	28
Talla	161.3	7.15	158.64	163.9	148	182
Peso	59.2	9.83	55.56	62.8	48	86

Fuente: elaboración propia.

Al comparar la imagen corporal autoevaluada por la población de estudio y discriminada por género, se encontró, como los datos más representativos, que 13 de los sujetos evaluados se clasificaron en silueta 4 (tabla 3).

Tabla 3. Silueta frente al género o autopercibida por la población de estudio

Variable	Género		
	Femenino	Masculino	
	n	n	
	2	4	0
	3	5	0
Silueta	4	13	1
	5	7	0
	6	1	0

Fuente: elaboración propia.

De igual manera, al comparar el IMC percibido frente al evaluado, se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre las dos mediciones (tabla 4).

Tabla 4. Comparación entre el IMC percibido y el evaluado en la población de estudio

Variable	X ± DE	IC 95 %		p*
		Inferior	Superior	
IMC AUTOPERCIBIDO	22.5 / 2.01	21.70	23.2	.002
IMC EVALUADO	22.6 / 2.77	21.6	23.6	.006

*Valor de p para la prueba, comparación de medidas por prueba T.

Fuente: elaboración propia.

Los protocolos de evaluación de la imagen corporal son considerados un instrumento científico que busca dilucidar la percepción del individuo sobre la imagen que tiene de sí mismo, lo que auxilia en la investigación sobre la existencia de disturbios dismórficos corporales (Annesi, 2000). En ciertos países desarrollados están apareciendo trastornos de la conducta alimenticia, como la vigorexia (dismorfia muscular) y la ortorexia (obsesión por la comida saludable), e incluso se distingue entre la vigorexia y la fobia a la grasa corporal. Estos constituyen un trastorno en las personas que practican culturismo (Ferenc y Andrea, 2006), y al no ser detectado puede ocasionar problemas de salud pública entre las nuevas generaciones. Es por ello por lo que se deben desarrollar criterios diagnósticos e instrumentos estandarizados útiles en diversas poblaciones y grupos etarios (Strahler, Hermann, Walter y Stark, 2018; Murray, Rieger, Touyz y De la Garza, 2010). Contar con instrumentos validados es crítico para justificar un diagnóstico y realizar un adecuado seguimiento de los progresos terapéuticos (Anderson, Lundgren, Shapiro y Paulosky, 2004).

La utilización del test de evaluación de la silueta corporal favorece que los profesionales del ámbito estético la sobreestimen. No obstante, la medición objetiva del IMC ha sido analizada en estudios realizados en otros países, en los que las mediciones directas e indirectas se utilizan para clasificar los sujetos con sobrepeso u obesidad (Huang *et al.*, 2007; González-Montero *et al.*, 2010). Adicionalmente, la combinación de variables psicológicas, sociales y culturales podría predecir eficientemente la insatisfacción de la imagen corporal (Shahyad, Pakdaman, Shokri y Saadat, 2018), siempre y cuando se utilicen instrumentos aplicados de manera adecuada y con propiedades psicométricas ajustadas para el grupo objetivo.

Por ello, en las ciencias de la salud –concebidas desde una visión de promoción del autocuidado– cualquier tipo de variación del concepto de cuerpo en los profesionales del área de estética hace necesario buscar herramientas desde la promoción de la salud que conduzcan a una educación orientada a crear conciencia en el autocuidado (Ribeiro, da Silva y Kruse, 2009). La poca claridad del autoconcepto podría contribuir a los problemas de la imagen corporal, ya que aumenta la vulnerabilidad a la internalización ideal de delgadez y las tendencias de comparación social relacionadas con la apariencia (Vartanian y Dey, 2013).

Actualmente, en las disciplinas de enfermería y fisioterapia se observa un énfasis en la comprensión de su objeto de estudio: el cuidado y cuerpo, no solo desde el componente biológico, sino también social. Esta fusión, aunque incipiente, se orienta a incorporar nuevas categorías a la mirada integral, observándose dos vertientes: la primera basada en una concepción funcionalista del movimiento; y la segunda, en la percepción de la imagen en general, en el cuidado de esa capacidad y en la atención a la desviación de los patrones de normalidad (Seifert, Arnell y Kiviniemi, 2008). No obstante, un camino a seguir son las acciones educativas que fomenten la salud nutricional (Pérez Lancho, 2007) y las actitudes y conductas positivas hacia la salud (Jenaro, Flores, Bermejo y Cruz, 2011; Álvarez y López, 1999; Villena y Castillo, 1999).

Los resultados de nuestro estudio sobre la reacción a la silueta corporal se comportan de forma semejante a una investigación similar realizada en España, en la que se analizó detalladamente la percepción de la imagen corporal mediante modelos anatómicos en 65 varones y 93 mujeres universitarios de Madrid, con edades comprendidas entre los 18 y 30 años. En dicho

estudio se encontró una discordancia significativa entre el IMC definido por antropometría y el percibido mediante la elección de una silueta, aunque el grado de percepción dependía tanto del género como del verdadero IMC de los sujetos. En este sentido, los varones con normopeso tendían a verse más delgados, mientras las mujeres en la misma circunstancia se percibían generalmente más gruesas (Van den Berg y Thompson, 2007). Por otra parte, tanto los hombres como las mujeres con un mayor grado de obesidad se identificaban con figuras corporales a las que correspondía un IMC inferior; no obstante, en nuestro estudio la población de hombres fue menor con respecto a la de mujeres (Brown y Slaughter, 2011).

El estudio realizado abre espacio a futuras investigaciones y al desarrollo de estudios sobre la percepción de la imagen corporal como campo de intervención interdisciplinaria desde el cuidado del cuerpo. Se debe destacar que resulta útil el uso del test de siluetas corporales como fuente importante de información para planear estrategias de prevención en la población vulnerable. Asimismo, el presente estudio indica que los profesionales del área estética sobrestiman su IMC, a pesar de que es una técnica directa para su medición, lo que coincide con lo obtenido en otro estudio de España. Esto favorece el análisis desde la disciplina de la estética corporal, transformándose hoy en día en un campo amplio para los profesionales de las especialidades de enfermería y fisioterapia, en las que se articulan categorías de estudio como la evaluación de la imagen corporal y su influencia en el grado de autoconcepto del cuerpo y su cuidado integral.

Conclusiones

En general, en los sujetos observados se evidencian cambios en la percepción de la imagen corporal en relación con las mediciones antropométricas. Es importante generar conciencia, mediante acciones de educación en salud integral, en relación con el concepto de cuidado e imagen corporal en los trabajadores del ámbito estético; esto desde las teorías que soportan las dos disciplinas mencionadas. Además, existe una clara necesidad de realizar investigación interdisciplinaria sobre el cuidado del cuerpo en Colombia, dado el aumento en el número de centros de estética. Esto con el fin de desarrollar intervenciones basadas en evidencia, en los trabajadores de estos

centros y así generar un impacto favorable en los hábitos saludables desde el concepto de autoimagen y cuidado corporal.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer el apoyo recibido por las directivas de la Clínica Internacional de Cirugía.

Referencias

- Álvarez, J. y López, M. (1999). Características y explicaciones de los hábitos de salud de los jóvenes. *Revista de Psicología Social*, 14(2-3), 271-96. DOI: <https://doi.org/10.1174/021347499760259994>
- Anderson, D., Lundgren, J., Shapiro, J. y Paulosky, C. (2004). Assessment of eating disorders: review and recommendations for clinical use. *Behavior Modification*, 28(6), 763-82. DOI: 10.1177/0145445503259851
- Annesi, J. (2000). Effects of minimal exercise and cognitive behavior modification on adherence, emotion change, self-image, and physical change in obese women. *Percept Mot Skills*, 91(1), 322-36. DOI: 10.2466/pms.2000.91.1.322
- Ayaso-Maneiro, J., Domínguez-Prado, D. y García-Soidan, J. (2014). Influence of weight loss therapy programs in body image self-perception in adults with intellectual disabilities. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 14(3), 178-85. DOI: 10.1016/j.ijchp.2014.03.002
- Bravo, F. (2010). The aesthetic-health pyramid: A tool for patient education. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 126(2), DOI: 112e-113e. DOI:10.1097/PRS.0b013e3181de254c
- Brown, F. y Slaughter, V. (2011). Normal body, beautiful body: Discrepant perceptions reveal a pervasive 'thin ideal' from childhood to adulthood. *Body Image*, 8(2), 119-25. DOI: 10.1016/j.bodyim.2011.02.002

- Carraça, E., Markland, D., Silva, M., Coutinho, S., Vieira, P., Minderico, C., Sardinha, L. y Teixeira, P. (2012). Physical activity predicts changes in body image during obesity treatment in women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(8), 1604-12. DOI: 10.1249/MSS.0b013e31824d922a
- Colás-Bravo, P. y Castro-Lemus, N. (2011). *Autoimagen corporal de los adolescentes - Investigación desde una perspectiva de género*. Ponencia presentada en el Congreso Universitario Nacional Investigación y Género, Sevilla, España.
- Cordero, E.D. (2011). Self-esteem, social support, collectivism, and the thin-ideal in Latina undergraduates. *Body Image*, 8(1), 82-5. DOI: 10.1016/j.bodyim.2010.11.006
- Dijkstra, P. y Barelds, D. (2011). Women's meta-perceptions of attractiveness and their relations to body image. *Body Image*, 8(1), 74-7. DOI: 10.1016/j.bodyim.2010.09.007
- Ferenc, T. y Andrea, G. (2006). Body fat phobia. A modern form of disordered eating: The eating disorder body builder type. *Mentálhigiéné és Pszichoszomatika*, 8(3), 203-10. DOI: <https://doi.org/10.1556/Mental.8.2007.3.3>
- Fox, K. R. (1999). The influence of physical activity on mental well-being. *Public Health Nutrition*, 2(3a), 411-8. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1368980099000567>
- González-Montero, M., André, A., García-Petuya, E., López Ojeda, N., Mora, A. y Marrodán, M. (2010). Asociación entre actividad física y percepción de la imagen corporal en adolescentes madrileños. *Nutrición clínica dietética y hospitalaria*, 30(3), 4-12. DOI: <https://doi.org/10.20960/nh.265>
- Hildebrandt, T., Langenbucher, J. y Schlundt, D.G. (2004). Muscularity concerns among men: development of attitudinal and perceptual measures. *Body Image*, 1(2), 169-81. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2004.01.001>
- Huang, J., Norman, G., Zabinski, M., Calfas, K. & Patrick, K. (2007). Body Image and Self-Esteem among Adolescents Undergoing an Intervention Targeting Dietary and Physical Activity Behaviors. *Journal of Adolescent Health*, 40(3), 245-51. DOI: 10.1016/j.jadohealth.2006.09.026
- Jenaro, C., Flores, N., Bermejo, B. y Cruz, M. (2011). Cuestionario de imagen corporal para la detección temprana de trastornos de la conducta alimentaria. *Acción Psicológica*, 8(1), 7-20. DOI: <https://doi.org/10.5944/ap.8.1.193>
- Klesges, R., Klem, M., Epkins, C. y Klesges, L. (1991). A longitudinal evaluation of dietary restraint and its relationship to changes in body weight. *Addictive Behaviors*, 16(5), 363-8. DOI: 10.1016/0306-4603(91)90030-1

- Murray, S., Rieger, E., Touyz, S. y De la Garza, Y. (2010). Muscle dysmorphia and the DSM-V conundrum: Where does it belong? A review paper. *International Journal of Eating Disorders*, 43(6), 483-91. DOI: 10.1002/eat.20828
- Pérez, C. (2007). Alimentación y Educación Nutricional en la Adolescencia. *Trastornos de la conducta alimentaria*, 6(2007), 600-34. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2480142>
- Peris, M., Maganto, C. y Garaigordobil, M. (2016). Escala de Autoestima Corporal: Datos psicométricos de fiabilidad y validez. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 3(2), 51-58. Recuperado de https://www.revistapncn.com/sites/default/files/16-18_0.pdf
- Petroski, E., Pelegrini, A. y Glaner, M. (2012). Reasons and prevalence of body image dissatisfaction in adolescents. *Ciencia e Saude Coletiva*, 17(4), 1071-7. DOI: 10.1590/s1413-81232012000400028
- Ribeiro, R. G., da Silva, K. S., & Kruse, M. H. L. (2009). [The ideal body: Media pedagogy]. *Revista Gaucha de Enfermagem*, 30(1), 71-76.
- Seifert, A, Arnell, K. Y Kiviniemi, M. (2008). The relation of body dissatisfaction to salience of particular body sizes. *Eating and Weight Disorders*, 13(4), e84-e90. DOI: 10.1007/bf03327510
- Shahyad, S., Pakdaman, S., Shokri, O. y Saadat, S. (2018). The Role of Individual and Social Variables in Predicting Body Dissatisfaction and Eating Disorder Symptoms among Iranian Adolescent Girls: An Expanding of the Tripartite Influence Mode. *European Journal of Translational Myology*, 28(1), 99-104. DOI: 10.4081/ejtm.2018.7277
- Silva-Escorcía, I. y Mejía-Pérez, O. (2015). Autoestima, adolescencia y pedagogía. *Revista Electrónica Educare*, 19(1), 241-56. DOI: <https://doi.org/10.15359/ree.19-1.13>
- Strahler, J., Hermann, A., Walter, B. y Stark, R. (2018). Orthorexia nervosa: A behavioral complex or a psychological condition? *Journal of Behavioral Addictions*, 7(4), 1143-56. DOI: <https://doi.org/10.1556/2006.7.2018.129>
- Taylor, A. & Fox, K. (2005). Effectiveness of a primary care exercise referral intervention for changing physical self-perceptions over 9 months. *Health Psychology*, 24(1), 11-21. DOI: 10.1037/0278-6133.24.1.11
- Van den Berg, P. y Thompson, J.K. (2007). Self-schema and social comparison explanations of body dissatisfaction: A laboratory investigation. *Body Image*, 4(1), 29-38. DOI: 10.1016/j.bodyim.2006.12.004

- Vartanian, L. y Dey, S. (2013). Self-concept clarity, thin-ideal internalization, and appearance-related social comparison as predictors of body dissatisfaction. *Body Image*, 10(4), 495-500. DOI: 10.1016/j.bodyim.2013.05.004
- Villena, J., y Castillo, M. (1999). La prevención primaria de los trastornos de alimentación. *Anuario de Psicología*, 30(2), 131-43. Recuperado de https://sid.usal.es/idoscs/F8/ART11292/prevencción_primaria_trastornos_alim.pdf



Guía para los autores

La *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento* es una publicación semestral que recoge resultados de investigación, estudios, avances de investigación, revisiones o experiencias, con el fin de entender, debatir y retroalimentar conocimientos sobre la cultura física, el deporte y la recreación a nivel local, nacional e internacional.

Su base es el programa de pregrado en Cultura Física, Deporte y Recreación de la Universidad Santo Tomás, sede Bogotá. Se dirige a personas interesadas en la teoría y la práctica de estudiar, investigar, analizar y profundizar sobre los campos de conocimiento propuestos por la Facultad para su ordenamiento curricular: el investigativo, el físico deportivo, el recreativo, el pedagógico, el administrativo-deportivo, el de la salud y el estético. Acepta artículos en español, portugués e inglés, preferentemente derivados directamente de investigaciones formalmente avaladas por instituciones universitarias, centros de investigación y entidades financiadoras públicas y privadas.

La *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento* tiene como propósito acceder al proceso de indexación de Colciencias, de revistas científicas e inclusión en bases de datos internacionales. En este sentido, se hace necesario que los productos académicos e investigativos que se publiquen en este espacio respondan a los requerimientos para tal fin. Es por ello que la revista se acoge a los criterios de calidad científica establecidos por Colciencias descritos a continuación:

Artículo de investigación científica (original) o tecnológica. Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos terminados de investigación. Generalmente, la estructura utilizada contiene cinco apartes importantes: introducción, metodología, resultados, conclusiones y bibliografía.

Artículo de revisión. Documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 70 referencias.

Artículo de reflexión. Documento que presenta resultados derivados de una investigación terminada, desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

La revista también recibe estudios, avances de investigación, revisiones o experiencias sobre trabajos, eventos, procesos locales y proyectos en curso que sean de interés para los profesionales en cultura física y otros intelectuales que estudian los fenómenos relacionados con la cultura física, el deporte y la recreación.

Requisitos para la publicación de artículos

Cada artículo que quiera ponerse en consideración de esta revista debe enviarse a la coordinadora editorial al correo electrónico carmenforero@usantotomas.edu.co, en formato .doc, versión 2003 en adelante, y con las siguientes especificaciones de formato: tamaño carta, interlineado 1.5, con márgenes derecho e izquierdo no inferiores a 3 cm, fuente Times New Roman 12 puntos. Los textos no deben exceder las 6000 palabras. Para detalles adicionales de formato y estilo, consultar normas internacionales APA (*American Psychological Association*).

La recepción de un artículo se acusará de inmediato y se informará al autor sobre el estado del mismo en un plazo máximo de seis meses. Eventualmente, la aceptación definitiva podrá depender de sugerencias o modificaciones del trabajo que los asesores del Comité Editorial propongan al autor o autores.

La publicación de un artículo aprobado puede hacerse en el número inmediatamente a ser publicado o en uno posterior.

La revista se reserva el derecho de reproducir en otros medios impresos o electrónicos.

El envío de un artículo a esta revista supone el compromiso del autor de no someterlo de forma parcial o completa, ni simultáneamente ni sucesivamente a otras revistas o editoriales, sin antes retirar el texto de la consideración de esta revista por medio de comunicación escrita. Para tal fin, se solicita al autor o autores anexar carta de cesión de derechos para la publicación del artículo.

Las opiniones y afirmaciones que aparecen en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores.

Todo artículo del tipo 1, 2 y 3 deberá venir con una primera página sin numerar, en la que figure en primer lugar el título del trabajo seguido de un asterisco que remita a una nota de pie de página en donde se especifican las características de la investigación. Se debe indicar la fecha exacta (ojalá el día, o al menos el mes y el año) de inicio y finalización de la investigación, o si la misma todavía está en curso.

Después del título debe ir el nombre completo del autor del artículo, seguido de dos asteriscos (en el caso de que sea un solo autor), o si son dos autores, tres, cuatro, etc., cada nombre completo debe ir seguido del número correspondiente de asteriscos que remitan a sendas notas al pie, cada una de las cuales debe contener los siguientes datos: el nivel académico del autor (su título o títulos más avanzados), su filiación institucional, su vinculación con el grupo, línea y proyecto de investigación y su dirección de correo electrónico, la cual es obligatoria.

El título del artículo también debe dirigir a una nota al pie en la cual se mencione la institución en la cual se llevó a cabo la investigación y si recibió algún tipo de financiación.

Se requiere también, en páginas aparte, un resumen en español del artículo (100 a 120 palabras máximo), precedido por el título del artículo, sin el nombre del autor o de los autores, con el subtítulo: “Resumen”. Traerá a continuación algunas palabras clave en español (de 3 a 10) que rápidamente permitan identificar el tema del artículo. Luego debe venir la traducción al inglés del título del artículo, con el subtítulo “*Abstract*” y la traducción al inglés del resumen, seguida de la traducción de las palabras clave (*keywords*).

La información estadística o gráfica debe agruparse en tablas y figuras, cada una con numeración consecutiva y con un título que resuma brevemente el contenido de estas. Las tablas y figuras deben acompañarse de sus fuentes de manera clara debajo de cada una de ellas, de tal forma que pueda comprobarse sin inconvenientes la procedencia de los datos. También debe decirse expresamente cuáles tablas o figuras fueron elaboradas por el autor o los autores. Dentro del texto del artículo, cada tabla y figura se referenciará con por su número y no con frases como “la tabla siguiente”, para mejor comprensión del texto.

Cuando el artículo incluya fotografías o ilustraciones, inicialmente, basta el archivo digital respectivo, que puede enviarse dentro del texto si no es muy pesado, o en archivo anexo. Si el artículo se aprueba para publicación, además del archivo digital, el autor acompañará copia impresa, o fotocopia muy clara, o copia gráfica, o película en forma de diapositiva de cada figura o ilustración, indicando con precisión el lugar del texto donde deben incorporarse cada una de ellas. No debe incluirse material gráfico sujeto a *copyright* u otros derechos de autor sin haber obtenido previamente el permiso escrito respectivo.

Se pueden incluir anexos, si es necesario, al final del artículo o investigación, y después, si los hay, se debe incluir una lista de referencias bibliográficas que contenga todas y solo las referencias citadas dentro del texto, en los anexos y en las notas.

La lista final de referencias bibliográficas debe elaborarse en formato APA 6.^a edición.

Si se utiliza material protegido por *copyright*, los autores se hacen responsables de obtener permiso escrito de quienes tienen los derechos. En principio, citar más de una tabla o gráfica de un mismo libro o artículo, o fragmento de 500 palabras o más, requiere permiso previo por escrito del titular del derecho. La revista, con consentimiento del autor o autores, realizará los cambios editoriales que sean necesarios para darle al artículo la mayor claridad, precisión y coherencia posibles.

Una vez aprobado el artículo para publicación, todos los autores deben firmar el acuerdo de cesión de *copyright* previamente a su publicación. El texto del acuerdo les será enviado por los editores. Este les permite a los editores proteger el material en nombre de los autores, sin que estos renuncien a sus derechos de autoría. La cesión de *copyright* incluye los derechos exclusivos de reproducción y distribución del artículo, incluyendo las separatas, las reproducciones fotocopias, en microfilme o de otro tipo, así como las traducciones.

Cuando los artículos sean de autoría de menos de tres personas, cada una recibirá tres ejemplares de cortesía del número de la revista en el que se haya publicado su texto. Cuando sean tres o más autores, cada uno recibirá dos ejemplares.

La aceptación de un trabajo queda supeditada a la revisión teórica, metodológica y formal que dos consultores (árbitros) realicen de él. El Comité

Editorial de la revista se reserva el derecho de introducir modificaciones formales necesarias para adaptar el texto a las normas de la publicación.

Una vez evaluado el documento propuesto, el autor o autores recibirán la evaluación para su revisión y ajuste. Tendrán un plazo de quince días para devolver el artículo debidamente revisado. A juicio de los primeros evaluadores o de los editores, el artículo corregido podrá enviarse a nueva evaluación por los primeros evaluadores o por otros distintos.

Guidelines for authors

The *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento* is a biannual publication that includes research results, studies, research breakthroughs, reviews or experiences, in order to understand, discuss and feedback knowledge about physical culture, sports and recreation at local, national and international levels.

Its basis is the undergraduate program in Physical Culture, Sport and Recreation of Universidad Santo Tomas, Bogotá branch. It is aimed at people interested in the theory and practice of studying, researching, analyzing and deepening on the fields of knowledge proposed by the Faculty for its curriculum: the research, the physical sport, the recreation, the pedagogical, the athletic administration, the health and the aesthetic. It accepts articles in Spanish, Portuguese and English, preferably derived directly from formal research endorsed by universities, research centers and public and private funders.

The *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento* has as purpose to access the indexing process of Colciencias, scientific journals and inclusion in international databases. In this respect, it is necessary that the academic and research products published in this space meet the requirements for this purpose. This is why the journal adopts the scientific quality criteria established by Colciencias below:

Scientific research (original) or technological article. Document that presents, in detail, the original results of completed research projects. Usually, the structure used contains five main elements: introduction, methodology, results, conclusions and bibliography.

Review article. Document resulting from a completed research, which analyzes, systematizes and integrates published or unpublished research findings, on a field in science or technology, in order to account for the progress and development trends. It is characterized by a careful bibliographical review of at least 70 references.

Reflection article. Document that presents results derived from a completed research, from an analytical, interpretative or critical perspective of the author, on a specific topic, using original sources.

The journal also receives studies, research breakthroughs, reviews or experiences on jobs, events, local processes and ongoing projects that are of interest to professionals in physical education and other intellectuals who study phenomena related to physical culture, sport and recreation.

Requirements for the publication of articles

Every article that is submitted for consideration of this journal should be sent to the editorial coordinator email: carmenforero@usantotomas.edu.co, in magnetic media (Word, version 2003 onwards). They should not exceed 6000 words, letter paper size, one-and-a-half spacing, left and right margins no less than 3 cm; font Times New Roman 12. For further details on format and style, consult international APA standards (American Psychological Association).

The receipt of an article will be acknowledged immediately and the author will be informed about its status within a maximum of six months. Eventually, final acceptance may depend on suggestions or modifications to the work that advisors of the editorial board suggest to the author or authors.

The publication of an approved article can be made in the issue immediately to be published or in a later one.

The journal reserves the right to reproduce the work in other print and/or electronic media.

The submission of an article to this journal implies the commitment by the author of not submitting it partly or completely, simultaneously or successively to other journals or editorials, without withdrawing the text from the consideration of this journal through written communication. For this purpose, the author or authors are requested to attach a letter of assignment of rights for the publication of the article.

The opinions and statements that appear in the articles are the sole responsibility of the authors.

Any article of type 1, 2 and 3 should come with a first unnumbered page, in which appears firstly the title of the work followed by an asterisk that refers to a footnote which specifies the characteristics of the research. It must indicate the exact date (hopefully the day, or at least the month and year) of beginning and completion of the research, or if it is still ongoing.

After the title should be the full name of the author of the article, followed by two asterisks (if it is a single author), or if two authors, three, four, etc., each full name must be followed by the corresponding number of asterisks that refer to each footnote, everyone of which must contain the three following data: author's academic level (degree or most advanced degrees), institutional affiliation and email address, which is mandatory.

It is also required, on separate pages, a summary in Spanish of the article (100-120 words maximum), preceded by the title of the article, without the name of the author or authors, with the subtitle: "Abstract". Following it will have some keywords in Spanish (from 3 to 10) that quickly allow identifying the subject of the article. Then is the English translation of the title of the article, with subtitle "Abstract" and the English translation of the summary, followed by the translation of the keywords.

Name of the author of the work and the institution in which the research was conducted. Indicate the association with the research group, line and project. Indicate if the latter has been funded.

Statistical or graphical information should be grouped in tables and figures, each one with a consecutive numbering and a subtitle that begins with: table 1... or figure 1... and then very briefly indicates their content. Tables and figures should be accompanied by their sources below each one of them clearly, so that the origin of the data can be easily verified. Also it must specifically state which tables or figures were made by the author or authors. Within the text of the article, each table and figure shall be referred to by its number and not with phrases like "the following table", for better understanding of the text.

When the article includes photographs or pictures, initially, the respective digital file will suffice, which can be sent in the text if it is not too heavy, or in an attached file. If the article is approved for publication, in addition to the digital file, the author shall accompany a print copy, or very clear photocopy, or graphic copy, or a slide film of each figure or illustration, indicating the precise location in the text where each one of them should be incorporated. Do not include copyrighted artwork or other copyrights without first obtaining the respective written permission.

Attachments can be included, if necessary, at the end of the article or research, and then, if any, must be included a bibliography list containing all and only the references cited in the text, attachments and notes.

The final bibliography list should be prepared in the format APA.

If using *copyrighted* material, authors are responsible for obtaining written permission from copyrights holders. Initially, citing more than one chart or graphic of the same book or article, or fragment of 500 words or more, requires prior written permission from the copyright holder.

The journal, with consent of the author or authors, will make the editorial changes as necessary to give the article the most clarity, accuracy and consistency possible.

Once approved the article for publication, all authors must sign the *copyright* assignment agreement prior to publication. The text of the agreement will be sent by the editors. This allows editors to protect the material on behalf of the authors, without them waiving their rights of authorship. The assignment of *copyright* includes the exclusive rights to reproduce and distribute the article, including the pull-out supplements, photocopied reproductions, in microfilm, or other kind, as well as translations.

The authors, when less than three, will each receive three complimentary copies of the issue of the journal in which their article is published; when there are three or more, each will receive two copies.

The acceptance of a work is subject to theoretical, methodological and formal review performed by two consultants (peer reviewer). The editorial board of the journal reserves the right to make formal amendments necessary to adapt the text to the standards of the publication.

Once evaluated the proposed document, the author or authors will receive the evaluation for their review and adjustment. They will have a period of fifteen days to return the article duly revised. In the opinion of the first reviewers or editors, the corrected article may be sent for a new evaluation by the first reviewers or by different ones.

