

Revista digital: **Actividad Física y Deporte**

Revista Científica. Enero-Junio 2024 - Volumen 10 No. 1 - D.L. - ISSN 2462-8948



Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.
Institución con acreditación de alta calidad
Bogotá, D.C. - Colombia



ENFOQUE Y ALCANCE

La Revista Digital: Actividad Física y Deporte, es una revista científica especializada en entrenamiento, actividad física, administración deportiva, biomecánica del movimiento y fisiología del ejercicio. La revista maneja el sistema de evaluación de doble ciego y es de acceso abierto vía diamante (Hacer click aquí para ver las pautas para autores).

Para facilitar el acceso y la apropiación, se aceptan manuscritos en español e inglés. Los tipos de documentos científicos que publica la revista son: científicos, de revisión, de reflexión, reporte de caso y nota técnica.

La revista publica dos números al año, es editada sin interrupción desde el 2015 y se encuentra indexada en las bases de datos EBSCO, Directory of Open Access Journals-DOAJ, en la Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico-REDIB, Dialnet y el índice de revistas en consolidación AmeliCA.

La gratuidad para el autor y el lector se debe al apoyo financiero de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales y a la colaboración desinteresada de los evaluadores externos.

FOCUS AND SCOPE

The “Revista Digital: Actividad Física y Deporte”, is a scientific journal specialized in training, physical activity, sport management, movement biomechanics, and exercise physiology. The journal manages the double-blind peer review and is diamond open access (Click here to know the author guidelines).

To extend the dissemination of articles and facilitate access and appropriation, manuscripts in Spanish and English are accepted. The types of scientific paper published by the journal are scientific, review, reflection, case report, and technical note.

The journal publishes two numbers per year, is edited without interruption since 2015, and is indexed in EBSCO, Directory of Open Access Journals-DOAJ, en la Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico-REDIB, Dialnet y el índice de revistas en consolidación AmeliCA.

The not charges for the publication to the authors and the free access to the readers obey to the financing of the Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales and the disinterested collaboration of the peer reviewers.

Equipo editorial

Editor

Néstor Ordoñez Saavedra
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A
Bogotá, Colombia

Comité editorial

David Rodríguez Rossell
Universidad Pablo Olavide
Sevilla, España

Hugo Borges Sarmiento
Universidad de Coimbra
Coimbra, Portugal

Nicolas De La Plata Caballero
Universidad Europea
Madrid, España

Renato Aparecido De Souza
Instituto Federal de Educación, Ciencia y
Tecnología del Sur de Minas de Gerais
Minas Gerais, Brasil

Comité científico

Jairo Alejandro Fernández Ortega
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A
Bogotá, Colombia

África Calvo Lluch
Universidad Pablo Olavide
Sevilla, España

Priscila Missaki Nakamura
Instituto Federal de Educación, Ciencia y
Tecnología del Sur de Minas de Gerais
Minas Gerais, Brasil

Antonio José Barata Figueiredo
Universidad de Coimbra
Coimbra, Portugal

Yennys González De Los Reyes
Universidad Santo Tomás
Bogotá D.C., Colombia

Equipo colaborador

Correctora de estilo y ortográfica
Norella Castro Rojas

Asistente editorial
Helber Adrián Arévalo Maldonado

Diagramador
Fabian Ernesto Ramírez Cárdenas

CONTENIDO

Revista Digital: Actividad Física y Deporte

Volumen 10 número 1- enero-junio, 2024

<https://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024>

EDITORIAL

Responsabilidad profesional en el deporte: un tópico esencial en la formación del entrenador y dirigente deportivo en Colombia

Nestor Ordoñez-Saavedrae2534
<http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2534>

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Caracterización de gimnasios y centros de acondicionamiento y preparación física privados de la ciudad de Bucaramanga - Santander, Colombia

Cristian Pulgarín-González; Daniela Puentes-León; Natalia Ortiz-Fonseca; Julieth Almeyda-Gómez.....e2414
<http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2414>

Composición corporal y hábitos de vida en un grupo de cadetes de la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova

Alvaro Camilo Barón-Barón.....e2504
<http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2504>

Evaluación fisioterapéutica precompetitiva en deportistas del InderSantander

Camilo Ernesto Corso-Amado; Ivonne Natalia Torres-Jaimes; Esther Patricia García-González; Elis José Villamizar-Manotas; Mariangel Moncada-Cárdenase2513
<http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2513>

Efectos de un programa de psicoprofilaxis en actividad física para adolescentes y adultas jóvenes

Sandra Parra-Hinojosa; Diego Fernando Orejuela-Aristizabal; Julian David Galeano-Virgen; Natalia Velez-Alape.....e2470
<http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2470>

Las TIC en educación física como herramienta didáctica en tiempos de pandemia

Noralba Zapata-Agudelo; Ingrid Selene Torres-Rojas; John Jairo Cardozo-Cardonae2443
<http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2443>

Actividad física en una instalación deportiva urbana mexicana con el Sistema de Observación del Juego y la Recreación en las Comunidades

Raúl Laveaga-Chávez; Ciria Margarita Salazar-C.; Pedro Julián Flores-Moreno; José del-Río-Valdiviae2524
<http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2524>

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Resistencia aeróbica: parámetros de prescripción del ejercicio físico con realidad virtual para personas mayores

Julialba Castellanos-Ruiz; Lina María Montealegre-Mesa; Miguel Antonio Franco-Villada; Greys Tatiana Mejía; Ricardo Quechotl-Benítez.....e2326
<http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2326>

Efectividad de la actividad física en la prevención y tratamiento de la obesidad: una revisión de la literatura

Yudi Alexandra González; Diana Lucia Vega-Díaze2516
<http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2516>

ARTÍCULOS DE REFLEXIÓN

El quehacer del futuro profesional en Ciencias del Deporte: perspectivas de otros campos de acción como la discapacidad

Jackelinne Daniela Cuervo-Ávila.....e2515
<http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2515>

REPORTE DE CASO

Método de entrenamiento híbrido complejo para desarrollar fuerza máxima y potencia muscular aplicado al karate. Un estudio de caso

Nayro Isaac Domínguez-Gavia; Ramón Candia-Luján.....e2521
<http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2521>

PARES EVALUADORES

Responsabilidad profesional en el deporte: un tópico esencial en la formación del entrenador y dirigente deportivo en Colombia

Professional responsibility in sports: An essential topic in the formation of coach and sports leader in Colombia

Néstor Ordoñez-Saavedra¹ 

¹Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. Bogotá D.C., Colombia; e-mail: nordonez@udca.edu.co

Como citar: Ordoñez-Saavedra, N. 2024. Responsabilidad profesional en el deporte: un tópico esencial en la formación del entrenador y dirigente deportivo en Colombia. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*. 10(1):2534. <http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2534>

Artículo de acceso abierto publicado por *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, bajo una licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0

Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Institución de Educación Superior Acreditada de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional.

La Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, desde el 2021, ha venido desarrollando un curso o módulo en los programas académicos del área de las ciencias del deporte, del nivel de pregrado y de posgrado, denominado “responsabilidad profesional en el deporte”. En este sentido, este nuevo tópico hace parte del plan de estudios de los futuros entrenadores y dirigentes deportivos, quienes se forman como Técnicos Profesionales en Entrenamiento Deportivo, Profesionales Universitarios en Ciencias del Deporte, Especialistas en Entrenamiento Deportivo y Magísteres en Ciencias del Deporte.

En este orden de ideas, surge un interrogante ¿Qué entendemos por responsabilidad profesional en el deporte? Para resolver esta pregunta, nos debemos circunscribir a dos procesos; el primero, la preparación deportiva y, el segundo, la gestión deportiva.

Para el caso de la preparación deportiva, según Ordoñez Saavedra & De La Plata Caballero (2020), Colombia tiene un desarrollo jurisprudencial y legal en esta materia, ya que desde el 2013, la Corte Constitucional, en la Sentencia C-307 de 2013, promulgó que el riesgo social está presente en el proceso de entrenamiento deportivo y en la competición deportiva, porque cumple tres condiciones, a saber: i) ser de magnitud considerable, respecto de la capacidad de afectar el interés general y los derechos fundamentales, especialmente, porque se puede atentar contra la vida e integridad de los atletas o deportistas; ii) ser susceptible de control o disminución sustantiva con la formación académica específica y esto significa que el entrenador se debe formar y titular en una universidad, sin desconocer que las federaciones deportivas u otras organizaciones deportivas pueden desarrollar actividades de capacitación y de actualización específica en un deporte, modalidad u evento y iii) tener como finalidad la prevención del ejercicio torpe de una actividad que pueda producir efectos nocivos, es decir, no causar daño a un ser humano que practica un determinado deporte.

Posteriormente, con la Ley 2210 de 2022 del Congreso de Colombia (2022), se reglamentó la profesión de entrenador deportivo, estableciendo, entre otros aspectos, el rol y las prohibiciones para un profesional idóneo, quien debe liderar el proceso de preparación deportiva. Esto obliga a que el entrenador deportivo tenga un alto desarrollo de las destrezas pedagógicas y del dominio de las ciencias o disciplinas del deporte, para poder orientar, eficientemente, los procesos de formación, de perfeccionamiento y de altos logros (Ramos *et al.* 2017).

En lo que atañe a la gestión deportiva, se puede afirmar que no existe un marco normativo específico que regule la profesión del dirigente deportivo, en el ámbito público o privado; sin embargo, el dirigente deportivo, por acción u omisión, puede ser declarado responsable en lo penal, disciplinario, civil y fiscal. De otra parte, es importante señalar, que la mayoría de los dirigentes deportivos desarrollan su actividad de gestión, bajo la premisa de voluntariado, obviamente, sin ningún vínculo contractual con una organización deportiva de naturaleza privada; empero, esto no es causal para eximir la responsabilidad del dirigente deportivo.

Una vez aclarado que el entrenador deportivo es responsable de liderar el proceso de preparación deportiva, como también, el dirigente deportivo es responsable de liderar el proceso de gestión deportiva, es necesario precisar la temática que se debe abordar en el tópico de responsabilidad profesional en el deporte. En esta línea, los temas de estudio corresponderán a: i) la doctrina, la jurisprudencia y la normativa del ejercicio profesional específico, la cual, debe incorporar el rol de entrenador deportivo y el rol dirigente deportivo; ii) la responsabilidad objetiva en el ámbito deportivo, haciendo énfasis en la teoría de la causalidad y adecuación, la teoría de la prohibición de regreso, la teoría del nexo causal, la imputación objetiva, el riesgo prohibido y permitido, la posición de garante y el principio de confianza; iii) la responsabilidad penal, en la que

se estudiará la teoría del delito, a su vez, los delitos a los que se exponen los entrenadores deportivos y dirigentes deportivos; iv) la responsabilidad disciplinaria, que incluye el derecho disciplinario en el deporte y el derecho disciplinario de naturaleza pública; v) la responsabilidad civil, tanto en el ámbito contractual como en el extracontractual; vi) la responsabilidad fiscal, especialmente, para los dirigentes deportivos que administran recursos del Estado y quienes están al frente de los organismos deportivos, de naturaleza pública o privada.

Como se puede observar, el tópico de responsabilidad profesional en el deporte está constituido por una rica temática, esencial en la formación de los profesionales de las ciencias del deporte, que debe incorporar una perspectiva interdisciplinaria, lo que significa que los fenómenos no se deben abordar de forma aislada desde cada disciplina, tal y como sucedía antes, donde se estudiaban desde una mirada multidisciplinaria. En este contexto, el derecho del deporte, como disciplina de las ciencias del deporte, hoy en día, viene haciendo una gran contribución al tópico de responsabilidad profesional. Por tal razón, los profesionales del derecho, desde su disciplina, intervendrán en el estudio del riesgo social que entraña un proceso de preparación deportiva o de gestión deportiva.

Por lo anterior, el tópico de responsabilidad profesional en el deporte coadyuvará en preservar la integridad del deporte, porque su finalidad está orientada a proteger a los atletas o deportistas de las malas prácticas de los entrenadores y dirigentes deportivos, como también, a garantizar un deporte seguro para la sociedad colombiana, buscado siempre el respeto por los derechos humanos y la idoneidad profesional.

En suma, responsabilidad profesional en el deporte, se define como un tópico que aborda el riesgo social, desde una perspectiva interdisciplinaria, en el ámbito del proceso de preparación deportiva, como también, del proceso de gestión deportiva; asimismo, las posibles consecuencias a la que se exponen los entrenadores y dirigentes deportivos, por una mala práctica profesional.

REFERENCIAS

1. CORTE CONSTITUCIONAL DE COLOMBIA. 2013. Sentencia C-307 de mayo 22 de 2013. 37p.
2. ORDÓÑEZ SAAVEDRA, N.; DE LA PLATA CABALLERO, N. 2020. El reconocimiento y la reglamentación de la profesión de entrenador deportivo en Colombia y en España. *Revista Española de Derecho Deportivo*. 45:75-104.
3. RAMOS, S.; ORDOÑEZ SAAVEDRA, N.; RIVERA, M.; SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, D. 2017. La preparación deportiva desde la perspectiva del riesgo social. *Revista Olímpica Colombia*. 53:54-59.
4. CONGRESO DE COLOMBIA. 2022. Ley 2210 de mayo 23 de 2022. Por medio de la cual se reglamenta la actividad del entrenador (a) deportivo (a) y se dictan otras disposiciones. 5p.

Caracterización de gimnasios y centros de acondicionamiento y preparación física privados de la ciudad de Bucaramanga - Santander, Colombia

Characterization of gyms and private conditioning and physical preparation centers of the city of Bucaramanga - Santander, Colombia

Cristian Pulgarín-González^{1*} ; Daniela Puentes-León¹ ; Natalia Ortiz-Fonseca¹ ; Julieth Almeyda-Gómez¹ 

¹Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bucaramanga, Facultad de Educación. Bucaramanga - Santander, Colombia; cristian.pulgarin@campusucc.edu.co; daniela.puentes@campusucc.edu.co; natalia.ortizf@campusucc.edu.co; julieth.almeyda@campusucc.edu.co

*autor de correspondencia: cristian.pulgarin@campusucc.edu.co

Cómo citar: Pulgarín-González, C.; Puentes-León, D.; Ortiz-Fonseca, N.; Almeyda-Gómez, J. 2024. Caracterización de gimnasios y centros de acondicionamiento y preparación física privados de la ciudad de Bucaramanga - Santander, Colombia. Revista Digital: Actividad Física y Deporte. 10(1):e2414. <http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2414>

Artículo de acceso abierto publicado por Revista Digital: Actividad Física y Deporte, bajo una licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0

Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Institución de Educación Superior Acreditada de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional.

Recibido: mayo 2 de 2023

Aceptado: noviembre 14 de 2023

Editado por: Néstor Ordoñez Saavedra

RESUMEN

Introducción: los centros de acondicionamiento físico, como lugares para el desarrollo de actividades orientadas al fortalecimiento corporal, desempeñan una función imprescindible en la sociedad, al proveer alternativas e incentivar a la población en la realización de ejercicio, como hábito de vida saludable y, en esa medida, analizar características, como oferta, servicios y talento humano, se torna relevante. **Objetivo:** describir las características de los centros de acondicionamiento físico (CAF) de Bucaramanga, en los aspectos generales, de servicios y talento humano. **Materiales y métodos:** se identificaron los gimnasios del municipio, a través de su búsqueda en plataforma de Cámara y Comercio de Bucaramanga y Google Maps. La muestra final se compone de 20 gimnasios que, a través de sus administradores o representantes, respondieron una encuesta estructurada sobre el tópico de estudio. **Resultados y discusión:** el rango de suscriptores de los centros va de los 100 hasta los 299, en el 50 % de los casos. Respecto a la oferta de actividades, el entrenamiento funcional es lo más representativo al ofrecerse en todos los sitios analizados. Asimismo, el 60 % de la muestra cuenta con entrenadores tecnólogos, siendo este el nivel de estudios más frecuente. **Conclusiones:** los CAF analizados se caracterizan por ofrecer, principalmente, actividades de naturaleza cardiovascular, tener un nivel de suscriptores correspondiente a sitios de mediana-baja capacidad y también de disponer, en gran parte, de entrenadores con educación superior en el área deportiva, aunque todavía con gran margen de mejora en su profesionalización.

Palabras clave: Actividad física; Centros fitness; Ejercicios cardiovasculares; Entrenadores fitness; Entrenamiento funcional.

ABSTRACT

Introduction: Fitness centers as places to carry out activities aimed at strengthening the body play an essential role in society by providing alternatives and encouraging the population to work out as a habit of healthy living, and to that extent, analyze characteristics such as its infrastructure, services, trends and human talent become relevant. **Objective:** Describe the characteristics of the fitness centers of the city of Bucaramanga in general aspects, services and human talent. **Materials and Methods:** The gyms of the municipality were identified through their search on the Chamber of Commerce platform of Bucaramanga and Google Maps. The final sample is made up of 20 gyms who, represented by their administrators, answered a structured survey on the topic of study. **Results and discussion:** The range of subscribers of the centers goes from 100 to 299 in 50 % of the cases. Regarding the offer of activities, functional training is the most representative as it is offered in all the analyzed sites. Likewise, 60 % of the sample of trainers are technologist, this being the most frequent level of studies. **Conclusions:** The analyzed fitness centers are characterized by offering mainly activities of a cardiovascular nature, having a level of subscribers corresponding to medium-low capacity sites and also having coaches with higher education in the sports area, although there is still great margin for improvement in its professionalization.

Keywords: Cardiovascular exercise; Fitness centers; Fitness trainers; Functional training; Physical activity.

INTRODUCCIÓN

La presencia de espacios destinados al acondicionamiento físico, la recreación y los deportes en las ciudades ha sido determinante a la hora de incitar a la población a incluir, dentro de sus rutinas, al ejercicio físico, como hábito de vida saludable y para reducir, en cierta medida, los efectos negativos sobre la salud, provocados por el sedentarismo y la alimentación desbalanceada, las enfermedades cardiovasculares, la obesidad, la presión arterial alta, el colesterol elevado, el síndrome metabólico, entre otros (Leiva *et al.* 2017; Marchiori *et al.* 2017; Salas *et al.* 2016; Perea Sánchez *et al.* 2015; Cuesta Hernández & Calle Pascual, 2013; Cabrera, 2007; Gutiérrez-Fisac *et al.* 2006).

En tal sentido, la proliferación de los centros de acondicionamiento físico (CAF) es importante, como también lo es que su estructuración este pensada desde las motivaciones de las personas para asistirlos, como lo pueden ser la equipación, la tecnología, la presencia de profesionales en el área para el acompañamiento, la novedad y estética de los enseres y elementos, entre otras.

Dentro de las diferentes alternativas que se pueden encontrar para el ejercicio y la recreación, los CAF privados se presentan como una opción de enorme recurrencia en el medio, por lo que estudiar las características de su oferta, se torna relevante. La comprensión de aspectos, como actividades impartidas, cantidad de profesionales contratados y estudios formales, número de usuarios inscritos, entre otros asuntos, permiten llevar a cabo un mapeo generalizado de su situación actual, en este caso en particular, para la ciudad de Bucaramanga.

El concepto de centro de acondicionamiento físico se entiende desde lo descrito en la ley 729 de 2001 del Congreso de la República de Colombia, que indica que estas entidades “...prestarán un servicio médico de protección, prevención, recuperación, rehabilitación, control, y demás actividades relacionadas con las condiciones físicas, corporales y de salud de todo ser humano, a través de la recreación, el deporte, la terapia y otros servicios...”, definición que reúne no únicamente a los gimnasios convencionales, sino, también, aquellos especializados en alguna tendencia, siempre que su propósito sea el mantenimiento y el mejoramiento de las condiciones físicas y la salud, a través del ejercicio, el movimiento corporal y la recreación; un ejemplo de este último grupo son los gimnasios CrossFit que, a diferencia de los habituales, se caracterizan por disponer de pocos elementos deportivos, sus espacios son generosos en amplitud para la ejecución de ciertos ejercicios que requieren libertad de obstáculos, no disponen de espejos alrededor y se enfocan en movimientos multiarticulares, que involucran a todos los grupos musculares del cuerpo (Dawson, 2017).

La proliferación de los CAF en el tiempo puede ser enmarcado en lo que se conoce como “industria fitness”, que recoge diferentes preceptos sobre el bienestar físico y que se le considera, incluso, todo un movimiento cultural, que tiene sus cimientos en la segunda mitad del siglo XX, cuando el cuidado de la salud, por medio del ejercicio, se masificó, gracias a la circulación de diversos estudios,

que evidenciaban menor mortalidad y enfermedad, al incluir su práctica regular en la vida diaria (García, 2011). Desde entonces, el fenómeno se ha expandido por el mundo y ha traído consigo el desarrollo de un mercado robusto y todo un estilo de vida, que no solo incluye las suscripciones a diversas tipologías de gimnasios, sino también la compra de alimentos específicos, como las proteínas en polvo, la adquisición de vestimentas deportivas especializadas o la obtención de elementos para ejercitarse en casa o en otros espacios. Dicho estilo de vida se configura para tratar problemas latentes relacionados con la migración de las personas hacia las urbes como el sedentarismo, el estrés o la obesidad, así como la transformación estética del cuerpo (Estrada-Marcén *et al.* 2019).

De esta forma, los CAF privados, a diferencia de los públicos, obedecen a las aceleradas lógicas de la oferta y la demanda, influenciadas por las tendencias de las modas, los gustos, los avances tecnológicos, entre muchas otras variables, por lo que la diversificación de propuestas de valor, en este nicho, se genera de manera constante; lo anterior apunta, en otras palabras, a que las alternativas aumentan conforme el mercado evoluciona (Cartoccio, 2004). De este modo, aparecen centros de acondicionamiento físico con diferentes gamas de servicios, que pueden incluir CrossFit, rumba, artes marciales, yoga, cycling, entre otras diversas modalidades, que buscan atraer la atención de públicos con diferentes intereses.

En Colombia, específicamente, se conoce que el mercado de los gimnasios acoge cerca del 1 % de suscriptores en todo el mundo, concentrando 979.000 personas, aproximadamente, generando una facturación cercana a los 376 millones de dólares, en el último informe conocido para el país (IHRSA, 2017). Si bien desde entonces la economía de los centros de acondicionamiento físico ha tenido transformaciones, en especial, a causa de la pandemia del COVID-19, se estima que, en la actualidad, estos negocios mueven unos 70,3 billones de dólares, a nivel global (IHRSA, 2022).

Los centros de acondicionamiento físico, como escenarios por excelencia para el trabajo del cuerpo, el entrenamiento de las diferentes capacidades físicas para incrementar el rendimiento físico, mantener y mejorar la salud general, así como para moldear la estética corporal, los convierten en objetos de estudio, que permiten dilucidar, hasta cierto punto, las demandas, las tendencias y las preferencias, para la realización de ejercicio físico de la población. En este estudio en concreto, se focaliza a la ciudad de Bucaramanga, cuyos antecedentes en esta materia son prácticamente nulos, pues se identifica un solo estudio sobre el tema e igualmente incipiente, a nivel nacional, a pesar de ser uno de los países de la región que más cantidad de suscriptores ha captado en este rubro (IHRSA, 2017).

Analizar las características de estos sitios se hace fundamental, ya que se ha evidenciado que los estímulos del entorno en el que se realiza ejercicio intervienen en el comportamiento de las personas a la hora de iniciar, mantener o, por el contrario, desistir de las actividades de acondicionamiento físico en la vida diaria (Estrada-Marcén *et al.* 2019), lo cual, apunta a una relación directa entre la estructuración de los servicios y la motivación en la participación de estos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Participantes. La muestra se estableció a partir de un rastreo en plataforma de la Cámara de Comercio de Bucaramanga, de entidades que se clasificaron como centros de acondicionamiento y de preparación física, así como una búsqueda en línea, con herramientas propias de Google Maps, para lugares de igual naturaleza. Después de realizados ambos abordajes, se pudieron identificar un total de 32 entidades, a las cuales, se les contactó telefónicamente o por el correo electrónico, que aparecía relacionado en su información básica; aquellos que no tenían teléfono o que no respondieron después de tres llamadas o a los mensajes en el transcurso de tres días laborales, se excluyeron del estudio. De esta manera, la muestra inicial estuvo compuesta de 24 gimnasios, teniendo únicamente como factor de inclusión que el CAF se ubicara en la ciudad.

Instrumentos y procedimientos. El instrumento para la recolección de información fue un cuestionario estructurado (recoge datos cuantitativos y cualitativos), adaptado de García (2011), desde el cual, se indagó sobre información general del CAF, la oferta de servicios y el talento humano, siendo la última dimensión abordada por medio de preguntas adicionales. En este sentido, los cuestionarios, como instrumento, permiten profundizar en asuntos, como las intenciones, los hábitos, las condiciones y las situaciones (Gil, 2016), por lo que se adecua al objetivo de caracterizar lugares.

La aplicación del instrumento comenzó en mayo de 2022 y finalizó en marzo del 2023, otorgando la posibilidad de responder en formato, tanto físico (impreso) como virtual (Google Forms) y, para la cual, se concedió un periodo de gracia de dos meses, para que los administradores o el equipo de dirección contestaran, con recordatorios cada 10 días. Al final, fueron 20 CAF que diligenciaron el formato. La versión final del cuestionario fue constituida por 35 preguntas de escala nominal, ordinal y de tipo abierto, que pasó por

un proceso de revisión por el comité de bioética de la Universidad Cooperativa de Colombia, desde el cual, recibió el visto bueno y aprobación. Ante la alta gama de interrogantes, aquí se presentan únicamente los que se consideraron como los más representativos.

Teniendo en cuenta lo anterior, este es un estudio de tipo cuantitativo no experimental transversal descriptivo, puesto que no hay manipulación de variables dependientes o independientes; dicho de otro modo, no se tiene como objetivo establecer causalidad entre las variables. Lo que se pretende, en su lugar, es explicar el fenómeno en su estado natural y en un punto determinado en el tiempo, a través de representaciones de tipo numérico, como gráficos estadísticos. Polit & Hungler, 2005

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Información general. Los centros de acondicionamiento físico son mayormente de presencia local (90 %), es decir, cuentan solo con una sede única, a nivel nacional; sin embargo, aparecen representados con un 10 % aquellos con 3 sedes o más (Figura 1a); en este sentido, la negativa a participar de grandes marcas impide llevar a cabo un mapeo mucho más completo, pues las características de CAF de grandes superficies tienden a estar por encima de la media en cada factor (García, 2011).

La mitad de los CAF analizados tienen un total de suscriptores entre 100 y 299, cantidad acorde con lugares de dimensiones pequeñas o medianas, mientras que el 20 % corresponde a más 1.000 usuarios (Figura 1b). Este hallazgo difiere considerablemente con el de Estrada-Marcén *et al.* (2019), en Zaragoza (España), donde el promedio de suscriptores llega a 1.433, así como también se aleja a la media en Madrid (España), donde alcanza los 1.361,7 (García, 2011). En este caso, influye la no participación de muchos de los gimnasios de cadena, pues al incluirlos, la cantidad podría llegar a ser equiparable.

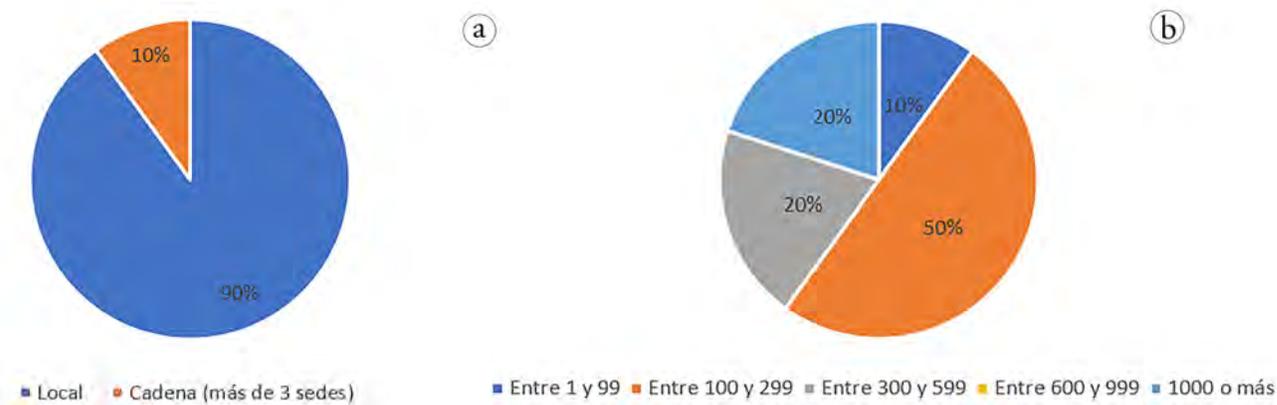


Figura 1. a) Presencia de centros de acondicionamiento físico en Bucaramanga; local: 1 a 3 sedes; de cadena: 4 o más sedes; b) cantidad de suscriptores por centro de acondicionamiento físico.

Oferta de servicios. Entre las actividades físico-recreativas que ofrecen los centros abordados, se destacan el entrenamiento funcional, ofertando esta posibilidad al público, seguido de sesiones de aeróbicos, con un 80 % y, en tercer lugar, cardio abdomen, con un 70 % de la muestra, como ofertas predilectas, lo cual, refleja predominancia en actividades de naturaleza cardiovascular para los usuarios (Figura 2a). En Madrid y en Zaragoza, García (2011) y Estrada-Marcén *et al.* (2019) encontraron que la actividad cardiovascular también resalta; no obstante, los aeróbicos y el step son las modalidades más representativas, con el 90 %, en el primero y el ciclo indoor, disponible en todos los centros, en el segundo lugar, lo cual, sugiere algunas diferencias culturales en el desarrollo de ejercicios de esta naturaleza.

El servicio de entrenador personal fue una constante para casi toda la muestra analizada, excluyendo un 10 % que no contaba con ellos, lo que lo convierte en una opción casi imperativa. Por otra parte, llama la atención que solo la mitad cuenta con nutricionista y con fisioterapeuta, teniendo en cuenta que la presencia de estos profesionales es relevante para garantizar la calidad en un proceso de transformación corporal, así como para salvaguardar la integridad de las personas (Figura 2b). En una escala similar, se presenta en Zaragoza y en Madrid, el servicio de asesoría nutricional, con el 58 % y el 42,1 %, respectivamente, reflejando el nivel de importancia y la necesidad de apoyo profesional en esta área.

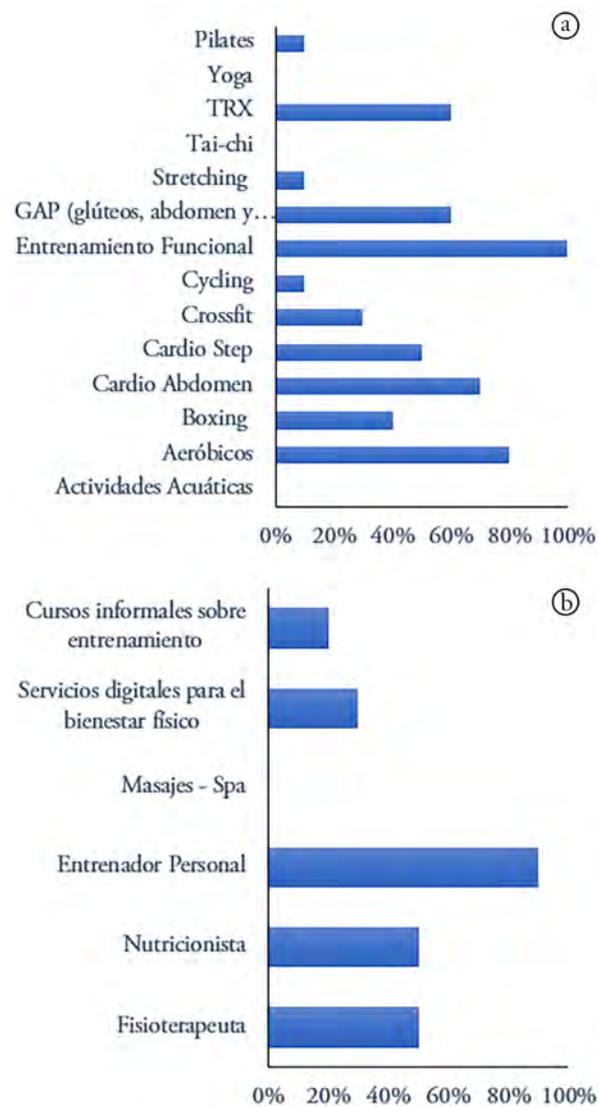


Figura 2. a) Oferta de actividades en los centros de acondicionamiento físico en Bucaramanga; b) Oferta servicios en los centros de acondicionamiento físico en Bucaramanga.

Talento humano. La situación más frecuente respecto a los instructores deportivos disponibles en los CAF es que no superan la cifra de 3 (60 %); asimismo, el máximo de entrenadores presentes es de 8, ubicándose solo en el 10 % de los casos analizados, mientras que los puntos intermedios corresponden a 4 y 5 instructores, que corresponde al 30 % de los casos (Figura 3a). Esto conlleva a considerar la relación asistentes-entrenadores en estos gimnasios que, como se describió, en algunos casos, los suscriptores pueden llegar a ser más de 1.000, lo cual, llega a ser desproporcionado. Incluso, para el rango máximo de 8 entrenadores.

El estudio arroja que la cantidad de mujeres instructoras es baja. De acuerdo con las respuestas, más de la mitad de los centros de acondicionamiento no dispone de ellas (60 %); en ese mismo sentido, una quinta parte del total manifiesta tener una mujer entrenadora (20 %), lo que deja el porcentaje restante para aquellos que emplean a dos o tres entrenadoras (Figura 3b). La fuerza laboral femenina, en este aspecto, requiere mayor integración en el escenario de los CAF de Bucaramanga.

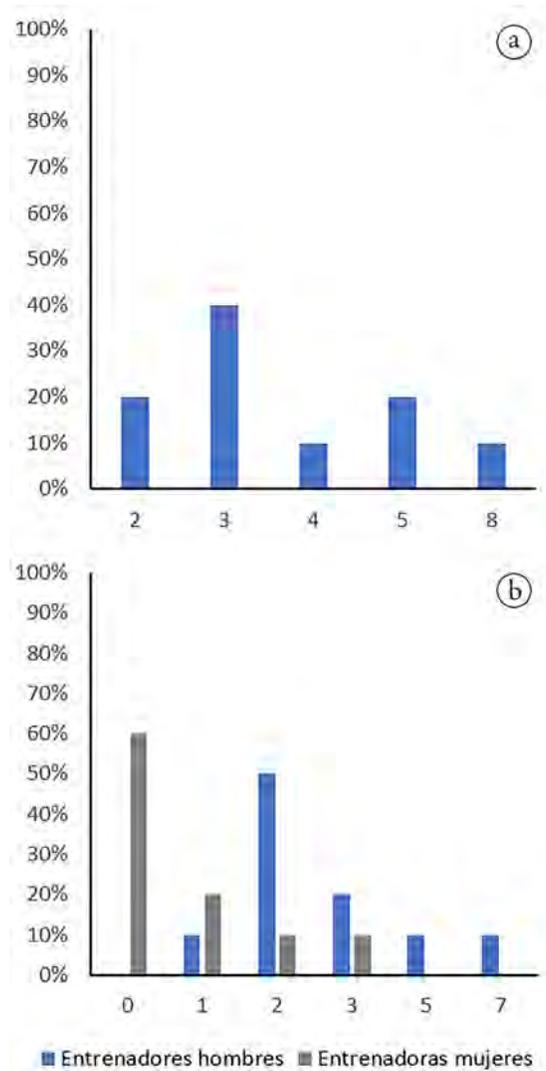


Figura 3. Talento humano en los centros de acondicionamiento físico en Bucaramanga. a) Cantidad de instructores deportivos; b) Distribución de los entrenadores por género.

Por otro lado, la mitad de quienes respondieron afirman tener por lo menos dos entrenadores del género masculino, el 20 % emplea a tres de ellos. Las cifras más altas de presencia hombres entrenadores es de 7 y 5, representados en un 10 % cada uno y en número mínimo es de uno en el 10 % de la muestra. El predominio de entrenadores masculinos podría estar vinculado a la tendencia de un número más elevado de profesionales y estudiantes de este sexo

en el campo de las ciencias de la actividad física y el deporte (Serra Payeras *et al.* 2018); no obstante, un equilibrio en la participación entre mujeres y hombres, en estos entornos laborales, sería ideal.

En Colombia, la educación superior se divide en los niveles técnico (1 a 2 años de formación), tecnológico (2 a 3 años de formación) y profesional (4 a 5 años de formación). Para el mínimo nivel, se

encuentra que la mayoría de los CAF no dispone de alguno (70 %), mientras que el 30 % tenían uno, dos o tres entrenadores (Figura 4a). Es curiosa la baja participación de personas con este nivel de estudios, teniendo en cuenta que suele ser la opción más barata de contratación y, en ocasiones, se buscan los menores costes posibles, por parte de los administradores.

Para la categoría de tecnólogos, se encuentra que tienen presencia en tres quintas partes de los centros indagados en diferentes cantidades: los CAF que cuentan con tres de ellos corresponden al 20 % del total de la muestra, al igual que los que disponen de dos y uno; sin embargo, en un 40 % de los casos no tienen contratado a alguien con este nivel de estudio (Figura 4a). Se destaca que la titulación tecnológica es la más contratada entre los centros, posiblemente, por ofrecer una confiabilidad superior que los técnicos y un coste menor que el de un profesional.

En cuanto a los profesionales, la mitad de los centros de acondicionamiento físico no cuentan con ninguno, mientras que el rango más alto se encuentra en 8 y el mínimo de 1, para el 10

% de la muestra cada uno. Además, la frecuencia de entrenadores profesionales es de 3, en el 20 % de los centros, pero también se hallan aquellos que cuentan con uno y dos, con el 10 % cada uno (Figura 4a). Este punto pone en evidencia la baja profesionalización que se presenta en los CAF de la ciudad, por lo que se precisan incentivos para la formación continua y la contratación de talento humano de alto nivel, por temas de seguridad y calidad en el servicio.

Un hallazgo preocupante es que existen casos de entrenadores en los CAF que ejercen sin estudios técnicos, tecnológicos ni profesionales en el área de la educación física y los deportes, lo cual, incide en la integridad de los servicios prestados e, incluso, en la salud de los usuarios. El 5 % manifiesta tener 2 entrenadores en esta condición, al igual que otro 10 % afirma tener contratado a uno de ellos (Figura 4b). La sensibilización en cuanto a la importancia de la formación académica para intervenciones de carácter físico-deportivo se hace fundamental para el desarrollo de la profesión, por una parte y de la confianza y seguridad de los clientes interesados en transformar su vida a través del movimiento, por otra.

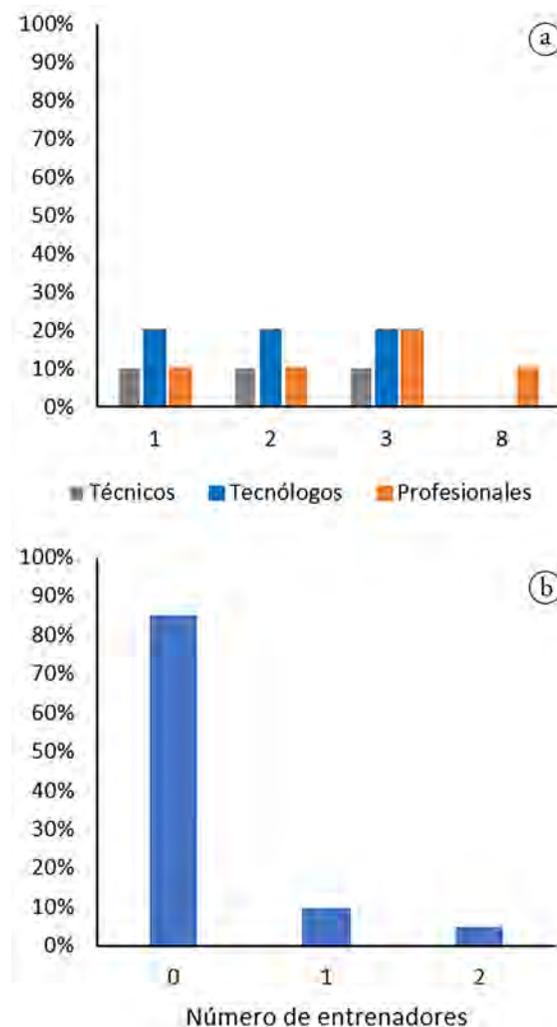


Figura 4. Talento humano en los centros de acondicionamiento físico en Bucaramanga. a) Porcentaje de entrenadores según nivel de estudios; b) Porcentaje de entrenadores sin formación en educación superior en el campo deportivo.

CONCLUSIONES

Los centros de acondicionamiento físico de Bucaramanga analizados se caracterizan por ser locales y tener suscriptores en un rango de los 100 a 299, en su mayoría, cifras acordes a centros de pequeñas a medianas dimensiones. Los servicios más ofrecidos son el entrenamiento funcional, los aeróbicos y el cardio abdomen; el primero presente en todos los centros indagados, de modo que se puede afirmar que los ejercicios predilectos son los de naturaleza cardiovascular. Se resalta, también, que únicamente la mitad de ellos dispone de fisioterapeuta y nutricionista, lo que denota ausencia de perfiles importantes, para el acompañamiento de los usuarios.

Por el lado del talento humano, se resalta que el número de entrenadores disponibles, por lo general, es de 3, siendo lo más común que sean hombres, pues siempre se cuenta con, por lo menos, uno. Además, estos son contratados en más del doble de los casos en comparación con las mujeres, lo cual, alude a un desbalance desde el punto de vista del género. Con relación a la formación, la titulación más frecuente es la de los tecnólogos, seguida por la de los profesionales, presentes solo en la mitad de la muestra y en un margen considerablemente menor, los técnicos, asunto que refiere a una necesidad de mayor profesionalización en el campo. Se identificó, incluso, presencia de instructores sin formación en educación superior en el área de la Educación Física o Entrenamiento Deportivo, lo cual, preocupa para la seguridad y la calidad en el servicio.

Por último, es importante subrayar que esta investigación es totalmente descriptiva ante la ausencia de antecedentes directos sobre en el ámbito local; por este motivo, abre líneas de estudio en las temáticas de oferta de servicios y de talento humano para el sector de los CAF en Colombia, ante la latente necesidad de nuevos trabajos que describan estas características, en todos los niveles (municipal, departamental, nacional e internacional). A través de estos, se puede comprender, de mejor manera, la realidad cambiante de estos espacios, que son considerados el lugar, por excelencia, para la realización de ejercicio físico de la población y que son cada vez más indispensables para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, en las sociedades actuales.

Agradecimientos A cada uno de los centros de acondicionamiento físico que colaboraron en este estudio; sin su voluntad no hubiera sido posible su realización. **Conflicto de Intereses.** No se presentan conflictos de intereses de ninguno de los autores para este trabajo académico. **Financiación.** No se obtuvo financiación de ninguna entidad para la realización de esta investigación

REFERENCIAS

1. CABRERA, D. 2007. Repercusiones de la comida rápida en la sociedad. *Trastornos de la conducta alimentaria*. 6:635-659.
2. CARTOCCIO, E. 2004. Efectos culturales de la proliferación de los gimnasios en la década de 1990. *Efdeportes.com*. 10(78):3.
3. CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 729 de 2001. Por medio de la cual se crean los Centros de Acondicionamiento y Preparación Física en Colombia. Disponible desde Internet en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley_0729_de_2001.pdf
4. CUESTA HERNÁNDEZ, M.; CALLE PASCUAL, A. 2013. Beneficios del ejercicio físico en población sana e impacto sobre la aparición de enfermedad. *Endocrinología y nutrición*. 60(6):283-286. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2013.03.003>
5. DAWSON, M.C. 2017. CrossFit: Fitness cult or reinventive institution? *International Review for the Sociology of Sport*. 52(3):361-379. <https://doi.org/10.1177/1012690215591793>
6. ESTRADA-MARCÉN, N.C.; SANZ-GONZALO, G.; SIMÓN-GRIMA, J.; CASTERAD-SERAL, J.; ROSO-MOLINER, A. 2019. Los centros de Fitness de la ciudad de Zaragoza. *Apunts*. 35(135):118-136. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/1\).135.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/1).135.08)
7. GARCÍA, S. 2011. Características de los centros fitness de titularidad privada en la Comunidad de Madrid. Tesis doctoral, Universidad Europea de Madrid, Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Madrid, España.
8. GIL, J. 2016. Técnicas e instrumentos para la recogida de información. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia. 306p. Disponible desde Internet en: <https://www.calameo.com/read/0019555911a566c110989>
9. GUTIÉRREZ-FISAC, J.L.; ROYO-BORDONADA, M.A.; RODRÍGUEZ-ARTALEJO, F. 2006. Riesgos asociados a la dieta occidental y al sedentarismo: la epidemia de la obesidad. *Gaceta sanitaria*. 20:48-54. <https://doi.org/10.1157/13086026>
10. INTERNATIONAL HEALTH, RACQUET & SPORTSCLUB ASSOCIATION, IHRSA. 2017. IHRSA Latin American Report. p.75.
11. INTERNATIONAL HEALTH, RACQUET & SPORTSCLUB ASSOCIATION, IHRSA. 2022. The 2022 IHRSA Global Report.
12. LEIVA, A.M.; MARTÍNEZ, M.A.; CRISTI-MONTERO, C.; SALAS, C.; RAMÍREZ-CAMPILLO, R.; DÍAZ MARTÍNEZ, X.; AGUILAR-FARÍAS, N.; CELIS-MORALES, C. 2017. El sedentarismo se asocia a un incremento de factores de riesgo cardiovascular y metabólicos independiente de los niveles de actividad física. *Revista Médica de Chile*. 145(4):458-467. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872017000400006>
13. MARCHIORI, G.; GONZÁLEZ, A.L.; PEROVIC, N.R.; DEFAGÓ, M.D. 2017. Una mirada global sobre la influencia de los patrones

- alimentarios en las enfermedades cardiovasculares. *Perspectivas en Nutrición Humana*. 19(1):79-92. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v19n1a07>
14. PEREA SÁNCHEZ, J.M.; APARICIO VIZUETE, A.; MASCARAQUE CAMINO, M.; ORTEGA, R.M. 2015. Actividad física y sedentarismo como moduladores de la situación nutricional. *Nutrición Hospitalaria*. 32(1):20-22. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.sup1.9473>
15. POLIT, D.; HUNGLER, B. 2005. *Investigación científica en ciencias de la salud* (Sexta ed.). México D. F.: Mc Graw-Hill. p.725
16. SALAS, C.; CRISTI-MONTERO, C.; FAN, Y.; DURÁN, E.; LABRAÑA, A.M.; MARTÍNEZ, M.A.; LEIVA, A.M.; ALVAREZ, C.; AGUILAR-FARÍAS, N.; RAMÍREZ-CAMPILLO, R.; DÍAZ MARTÍNEZ, X.; SANZANA-INZUNZA, R.; CELIS-MORALES, C. 2016. Ser físicamente activo modifica los efectos nocivos del sedentarismo sobre marcadores de obesidad y cardiometabólicos en adultos. *Revista Médica de Chile*. 144(11):1400-1409. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872016001100005>
17. SERRA PAYERAS, P.; SOLER PRAT, S.; VILANOVA-SOLER, A.; HINOJOSA-ALCALDE, I. 2018. Masculinización en estudios de las ciencias de la actividad física y el deporte. *Apunts*. 35(135):9-25. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/1\).135.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/1).135.01)



Composición corporal y hábitos de vida en un grupo de cadetes de la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova

Body composition and life habits in a group of cadets from the General José María Córdova Military Cadet School

Alvaro Camilo Barón-Barón¹

¹Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova, Facultad de Educación Física Militar. Bogotá, Colombia; e-mail: alvaro.baron@esmic.edu.co

Cómo citar: Barón-Barón, A.C. 2024. Composición corporal y hábitos de vida en un grupo de cadetes de la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova. Revista Digital: Actividad Física y Deporte. 10(1):e2504. <http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2504>

Artículo de acceso abierto publicado por Revista Digital: Actividad Física y Deporte, bajo una licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0

Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Institución de Educación Superior Acreditada de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional.

Recibido: julio 14 de 2023

Aceptado: noviembre 15 de 2023

Editado por: Néstor Ordoñez Saavedra

RESUMEN

Introducción: los hábitos de vida se pueden ver influenciados por el entorno y la dinámica de actividades que se desarrollan en la vida diaria y podrían afectar el desempeño en la población militar en sus procesos de formación, tanto física como cognitiva. **Objetivo:** describir la composición corporal y hábitos de vida en un grupo de estudiantes de la facultad de educación física militar, de la escuela militar de cadetes General José María Córdova (ESMIC). **Materiales y métodos:** estudio descriptivo de corte transversal, con una muestra de 56 cadetes hombres, entre 18 y 22 años, de tercer semestre en formación del programa Ciencias Militares y Educación Física Militar. Se tomaron datos de índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa corporal y de masa muscular; adicionalmente, se llevó a cabo la formulación de una encuesta auto informada acerca de los patrones de alimentación y se aplicó el cuestionario internacional de actividad física IPAQ. **Resultados y discusión:** se encontraron valores de normalidad frente a las variables de composición corporal: IMC, porcentaje de grasa corporal y de masa muscular, un nivel de actividad física de 8,438 MET minutos a la semana, en el 44,64 % de la muestra y 1596 MET, para el otro 55,36 %. Se identificó un consumo social de alcohol en el 76,79 % de la muestra, consumo leve de cigarrillo, para el 37,9 % y moderado, el 1,7 %. **Conclusiones:** los resultados permiten identificar posibles factores de riesgo, con el objeto de considerar y plantear estrategias de prevención frente a los hábitos de vida, que podrían conllevar a un deterioro de la composición corporal y condición general de salud, a mediano y largo plazo.

Palabras clave: Actividad física; Consumo de alcohol; Educación física y entrenamiento; Fumador; Personal militar.

ABSTRACT

Introduction: Life habits can be influenced by the environment and the dynamics of activities that take place in daily life, these could affect the performance of the military population in their physical and cognitive training processes. **Objective:** To describe the body composition and life habits in a group of students from the Faculty of Military Physical Education, from the General José María Córdova Military School for Cadets (ESMIC). **Materials and methods:** Descriptive cross-sectional study, with a sample of 56 male cadets between the ages of 18 and 22, from the third semester of professional education in the military sciences and military physical education program. Data on body mass index (BMI), percentage of body fat and muscle mass were collected, additionally a self-reported survey was carried out on eating patterns and the international physical activity questionnaire IPAQ was applied. **Results and discussion:** Normal values were found for the body composition variables: BMI, percentage of body fat and muscle mass, a level of physical activity of 8,438 MET minutes per week in 44,64% of the sample and 1,596 MET for another 55,36%. A social consumption of alcohol was identified in 76,79% of the sample, mild cigarette consumption for 37,9% and moderate for 1,7%. **Conclusions:** The results allow us to identify possible risk factors to consider and propose prevention strategies against lifestyle habits that could lead to a deterioration in body composition and general health condition, in the medium and long term.

Keywords: Alcohol consumption; Military personnel; Physical activity; Physical education and training; Smoker.

INTRODUCCIÓN

Los hábitos de vida y la alimentación se pueden ver influenciados por el entorno físico y sociocultural, particularmente, eventos, como el paso de la educación media a la educación superior, representa una serie de desafíos que pueden generar un impacto negativo sobre la salud general; factores, como la poca disponibilidad de tiempo, recursos económicos o poca variedad en la oferta de los campos de educación superior, pueden influir de manera significativa (Yaguachi Alarcón *et al.* 2020; Yaguachi Alarcón *et al.* 2022).

En los últimos años, se ha incrementado la prevalencia de patologías y factores de riesgo en la salud de adultos jóvenes. Luo *et al.* (2020) describen un aumento de riesgo cardiovascular en jóvenes con presión arterial alta, causante de alrededor de 18 millones de muertes cada año, en todo el mundo.

Adicionalmente, otros factores de riesgo han sido asociados con los hábitos de vida, entre los más frecuentes, se encuentran obesidad y diabetes tipo 2, los cuales, podrían afectar directamente la calidad y la esperanza de vida (González Calvo *et al.* 2011).

Respecto a la composición corporal y su relación con los hábitos de vida en personal del ejército, Cortés Fernández *et al.* (2018) reportaron los cambios en la composición posterior a un Curso Avanzado de Combate (CAC). La muestra presentó un IMC 4,16 %, en obesidad y un 23 %, en sobrepeso; además, encontraron cambios en la composición posterior al CAC, con un ajuste dentro de los rangos de normalidad para IMC, pero con descenso en la masa muscular; dicho estudio no reportó si hubo cambios en los hábitos de alimentación.

Por su parte, Anyżewska *et al.* (2020) describieron la correlación entre la dieta, la actividad física y el estado nutricional de los soldados de las Unidades de Caballería de Polonia, confirmando que la conducta alimentaria, con prevalencia de alimentos procesados, genera modificaciones en la composición corporal, que merecen la pena ser mejoradas, a partir de estrategias de educación nutricional y un mayor control sobre el comportamiento alimentario de los soldados.

Adicionalmente, se han encontrado riesgos de lesión con respecto a la composición corporal; el estudio de Havenetidis *et al.* (2017) describe una alta posibilidad de lesión músculo esquelética, respecto al porcentaje de grasa corporal, índice de masa grasa e índice de masa magra, en una muestra de 268 cadetes.

Este tipo de estudios permiten señalar que los riesgos de adquisición de enfermedades crónicas no transmisibles y la aparición de posibles lesiones músculo esqueléticas son un factor de riesgo que merece atención, con el fin de minimizar la posible aparición de cualquiera de ellas, derivado de la falta de formación y orientación, que les permita a los cadetes conservar un estado de salud y de desempeño físico óptimo, a lo largo de su vida.

El propósito de esta investigación fue describir la composición corporal y los patrones de alimentación en un grupo de cadetes de la Escuela Militar de Cadetes (ESMIC) General José María Córdova, en formación profesional de ciencias militares y educación física militar en Bogotá, Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente estudio se ha llevado a cabo un diseño de investigación de tipo descriptivo, observacional (Hernández Sampieri *et al.* 1991). Participaron de forma voluntaria 56 cadetes de tercer semestre de la ESMIC. Los participantes diligenciaron el consentimiento informado, siguiendo las normas éticas establecidas por la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia y el tratado de Helsinki (AMM, 2013). Enseguida, se procedió a la recolección de las variables que se presentan a continuación; los procedimientos se realizaron bajo las mismas condiciones de hora (06:30), ubicación (ESMIC) y temperatura (17 °C).

Composición corporal. Se empleó la metodología previamente descrita por Donoso Cortés *et al.* (2022), para la recolección de los datos de talla (m), peso (kg), porcentaje de grasa y de masa magra, utilizando una báscula TANITA; para la evaluación de la talla (m), un estadiómetro marca SECA (0 - 209 cm; precisión de 0,1 cm). Adicionalmente, se realizó la estimación del índice de masa corporal (IMC)= peso corporal / altura².

Hábitos de vida. Se aplicó la encuesta de hábitos de vida acerca del tipo y la frecuencia de alimentación de los estudiantes, adaptado del formato de 10 preguntas, publicado en estudios previos de jóvenes universitarios ecuatorianos (Yaguachi Alarcón *et al.* 2020) y en futbolistas jóvenes españoles (García-Soidan *et al.* 2014), acerca de los determinantes de los estilos de vida y su implicación en la salud de dicho rango etario.

El consumo de alcohol se clasificó de acuerdo con el criterio de frecuencia, dividido en consumidor social, consumidor de 2 a 3 veces por semana y no consumidor (Yaguachi Alarcón *et al.* 2020). Igualmente, se indagó acerca de la frecuencia en el consumo de cigarrillo, bajo el criterio de clasificación orientado por la OMS, categorizando de acuerdo con el consumo diario, así: fumador leve: menos de 5 cigarrillos al día, fumador moderado: de 6 a 15 cigarrillos al día y fumador severo: más de 16 cigarrillos al día (Londoño Pérez *et al.* 2011).

Cuestionario internacional de actividad física – IPAQ. Se aplicó la versión corta del cuestionario IPAQ, para la determinación del tiempo que los cadetes permanecen realizando actividades intensas, tales como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta. Actividades de intensidad moderada, como transportar pesos livianos o andar en bicicleta a velocidad regular; también se registraron los días y el tiempo en que los cadetes realizaron caminatas durante, al menos, 10 minutos.

Estos resultados fueron analizados a partir de las Unidades de Índice Metabólico (MET) por minuto y semana, para la obtención de Mets, de acuerdo con cada actividad; se multiplicó el tiempo total de la actividad en un día, por cada uno de los criterios de intensidad, de la siguiente manera: actividad física vigorosa: 8 Mets, actividad física moderada: 4 Mets y caminar: 3,3 Mets (Mantilla Toloza & Gómez-Conesa, 2007).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El propósito del presente estudio fue describir la composición corporal, los hábitos de alimentación y los estilos de vida de un grupo de cadetes de tercer semestre de la escuela militar de cadetes General José María Córdova. Se incluyeron 56 cadetes de tercer

semestre, estudiantes del programa de Ciencias Militares y carrera complementaria de Educación Física Militar de la ESMIC, con promedio (\pm DE) de edad, masa corporal y talla de $19,9 \pm 1,07$ años, $66 \pm 7,52$ kilogramos y $1,74$ metros, respectivamente. Además, se encontró una media de IMC $21.86 \pm 1,93$, frente al tejido adiposo, un porcentaje de grasa corporal (PGC) de $14,08 \pm 4,30$ y un porcentaje de masa muscular (PMM) de $44,19 \pm 2,52$.

Los resultados hallados, a partir de la aplicación del cuestionario IPAQ versión corta, permitieron identificar que la población evaluada se clasificara como muy activo, en un $44,64\%$ y 8438 MET (tasa metabólica basal), por semana, mientras que el otro $55,36\%$, se encuentra dentro de una clasificación de moderadamente activo, con un promedio de 1596 MET, totales por semana (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación del nivel de actividad física semanal de los Cadetes de la ESMIC.

Nivel de actividad física	%	MET totales / Semana	DE (\pm)
Muy activo	44,64	8438	7312,76
Moderadamente activo	55,36	1596	394,99

MET Tasa metabólica basal. De desviación estándar

En contraste, el estudio de Havenetidis *et al.* (2017), acerca de la composición corporal y el riesgo de lesión músculo esquelética en un grupo de 268 cadetes, durante un campo de entrenamiento básico de combate, describió un IMC de $25,3 \pm 2,7$ y un PGC: $14,6 \pm 6,0$, para los cadetes que sufrieron alguna lesión músculo esquelética y un IMC: $25 \pm 2,5$, con PGC de $11,9 \pm 4,5$, para los que no presentaron lesión.

Se pueden apreciar diferencias frente a los resultados encontrados con los cadetes de la ESMIC respecto al PGC promedio de los cadetes del estudio de Havenetidis *et al.* (2017), que no se lesionaron; cabe destacar que los autores sugieren activar un mecanismo de alerta cuando el PGC sea >18 , por lo que el factor de riesgo asociado al PGC no requiere atención para los cadetes evaluados, en el presente estudio.

Por otra parte, Gobbo *et al.* (2022) reportaron los resultados del PGC en un grupo de cadetes de Brasil, que recibió un entrenamiento deportivo y militar y otro que solo realizó entrenamiento militar, en un periodo 7 meses, con resultados en PGC, de $16,5 \pm 3,1$ y de $17,6 \pm 3,3$, respectivamente.

Estas diferencias, donde la media de PGC de los cadetes de la ESMIC es menor, se podrían explicar por el tiempo que permanecen en actividad, más el control sobre la ingesta de alimentos durante las comidas principales, que consumen a diario. De igual modo, se han reportado estudios que confirman un mejor desempeño físico y fisiológico en soldados que presentan un PGC < 18 (Crawford *et al.* 2011; Friedl, 2012), así como su correlación con un IMC > 25 , lo que demanda una alta relevancia frente a la preparación en la perspectiva del desempeño en las tareas de demanda física, además de reducir el riesgo de lesión (Andersen *et al.* 2016; dos Santos Bunn *et al.* 2021).

Por otra parte, Anyżewska *et al.* (2020) encontraron una correlación entre los niveles de actividad física, evaluado a partir del cuestionario IPAQ y la composición corporal, en un grupo de 120 soldados polacos, con edad de 28 ± 5 años; los autores hallaron un IMC superior a 25, en el 58% de los evaluados y un PGC medio, de $17,5\% \pm 4,5\%$.

Frente a los MET minuto por semana, Anyżewska *et al.* (2020) registraron una media de $15,810 \pm 10,502$, mientras que en el presente estudio, el resultado fue 8438 ± 7312 , para el $44,64\%$ y $1596 \pm 394,99$, para el $55,36\%$ de la muestra. Estos resultados podrían haber diferido, dada la asignación de tareas, donde los estudiantes de la ESMIC deben realizar un proceso de doble titulación, frente a la muestra del estudio realizado por Anyżewska *et al.* (2020), integrada por soldados que se desenvolvían en áreas de operación; sin embargo, la muestra del presente estudio se clasificó dentro de los parámetros de “moderadamente activo” o “muy activo”, de acuerdo con los MET reportados.

La tabla 2 muestra los resultados del registro de encuesta de 10 preguntas acerca de los hábitos de alimentación de los cadetes, donde se destaca un consumo diario de carnes: $72,41\%$, seguido por snacks: $68,97\%$ y frutas: $55,17\%$, mientras que frente a las verduras, se encontró un consumo diario de $41,38\%$; los lácteos ($12,07\%$) y cereales ($5,17\%$) son consumidos con menor frecuencia.

Respecto al estatus nutricional, la ESMIC garantiza una dieta acorde a los requerimientos alimentarios, mientras que los soldados polacos evaluados por Anyżewska *et al.* (2020), presentan un mayor IMC y PGC, debido a dietas independientes, nutricionalmente desbalanceadas, donde cerca del 70% de los evaluados acostumbra a saltar comidas y evitan el consumo de frutas, verduras y lácteos.

De esta manera, se podría hallar una posible causalidad entre la alimentación suministrada durante la formación respecto al consumo de alimentos de manera autónoma. En este sentido, Reyes-Guzman *et al.* (2015) reportaron que hubo un aumento de 45,6 a 48,1 %, frente a sobre peso y de 5 a 12,7 %, respecto a obesidad, en una muestra de militares estadounidenses activos, entre 1995 y 2008. Por su parte, Shiozawa *et al.* (2019) reportaron que, para el 2015, un 51,2 % de militares estadounidenses activos presentaba sobre peso y otro 19,7 %, obesidad.

Frente al consumo de cigarrillo, se encontró que un 37,59 % de la muestra consume entre uno y hasta cinco cigarrillos y el otro 1,7 %, consume más de cinco cigarrillos cada día (Tabla 3). Estudios previos han reportado resultados de prevalencia de consumo en 31 % (Bray *et al.* 2009), 20 % (Macera *et al.* 2011) y 28,9 % (Sibille *et al.* 2022), en población militar.

Tabla 2. Hábitos de alimentación de los Cadetes de la ESMIC en porcentaje.

¿Con qué frecuencia usted consume?	Diario	Semanal	Rara vez	Nunca
Carnes	72,41	22,41	3,45	1,72
Snacks	68,97	15,52	13,79	1,72
Frutas	55,17	22,41	17,24	5,17
Verduras	41,38	29,31	18,97	1,34
Comida rápida	25,86	43,1	25,86	5,17
Lácteos	12,07	50	25,86	12,07
Cereales	5,17	51,72	31,03	12,07

Tabla 3. Consumo de alcohol y cigarrillos de los Cadetes de la ESMIC en porcentaje.

Alcohol	Solo en fiestas	76,79
	No consume	23,21
Cigarrillo	No fuma	60,3
	Fumador leve	37,9
	Fumador moderado	1,7

Particularmente, Macera *et al.* (2011) reportaron que los fumadores recurrentes realizar la prueba de una milla 1,5 veces más lento que los no fumadores, así como menor desempeño en la evaluación de fuerza abdominal y del tren inferior. Esta situación llama la atención para generar cambios en los hábitos que tienen un impacto negativo sobre el desempeño y la salud física del personal militar, así como la etapa de retiro (Smith *et al.* 2018).

En cuanto al consumo de alcohol, el 76,79 % de los cadetes de la ESMIC reportaron consumo solo en eventos sociales, mientras que otro 23,21 %, no consume; ningún evaluado reportó consumo de entre 2 y 3 veces por semana (Tabla 3). En contraste, Yaguachi Alarcón *et al.* (2020) hallaron que un grupo de estudiantes universitarios respondieron no consumir alcohol en un 61,3 % y otro 37,7 % reportaron consumir alcohol solo en fiestas.

Frente a estudios descriptivos acerca de los parámetros de consumo de alcohol en personal militar, Mattiko *et al.* (2011) encontraron que, dentro del grupo del personal militar, con edad de 20 años o menos, el 44,5 % de los evaluados declararon no consumir alcohol,

mientras que otro 19 %, un consumo de 5 o más bebidas con contenido de alcohol, al menos, una vez a la semana.

Por su parte, Waller *et al.* (2015) reportaron que en la fuerza de defensa australiana, 76,6 % del personal militar, con edad de entre 20 y 29 años, se clasificaron dentro de riesgo bajo, de acuerdo con el cuestionario AUDIT, para la identificación de consumo de alcohol, lo que representa un consumo moderado o nulo.

Dicha discrepancia entre los resultados encontrados podría estar relacionada con el mecanismo de evaluación, donde, a pesar de preservarse la confidencialidad, cadetes y oficiales podrían evitar reportar el consumo de sustancias, como la nicotina o alcohol, dadas las restricciones que se presentan en pro de su salud y el desempeño.

Las recomendaciones generales que se destacan frente al consumo de alcohol son evitar el consumo frecuente o no beber nada, dados los hallazgos frente al deterioro en el desempeño de las actividades propias del personal en formación y oficiales de fuerzas militares (Mattiko *et al.* 2011; Waller *et al.* 2015).

CONCLUSIONES

Las características de composición corporal de los cadetes de la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova se encuentran dentro de los parámetros de normalidad para IMC, porcentaje de grasa corporal y de masa muscular. Esto se podría explicar por el control en la ingesta de alimentos de las tres comidas principales, las cuales, son proveídas por la ESMIC, sumado al tiempo total por semana realizando actividad física.

Los resultados obtenidos frente al reporte de hábitos de alimentación y de vida se podrían ver influenciados por el control y las implicaciones que se presenta dentro de la ESMIC frente al consumo de cigarrillo y alcohol, particularmente; sin embargo, el 37 % de los cadetes respondieron consumir cigarrillo y otro 76,79 % alcohol, en eventos sociales.

Una vez terminado el proceso de formación adelantado en la ESMIC, el control de los hábitos de vida se realiza de forma autónoma; por ello, la consolidación de hábitos saludables es deseable para mantener el estado general de salud y del desempeño en las áreas de operación asignadas para los futuros oficiales del Ejército Nacional de Colombia.

Agradecimientos. A la facultad de educación física militar de la ESMIC y a los estudiantes participantes en el presente estudio, por su disposición para adelantar la presente investigación. **Conflictos de interés:** Los autores manifiestan que no existe ningún conflicto de intereses que ponga en riesgo la validez de los resultados presentados. Las opiniones expresadas en este artículo obedecen al seguimiento de un protocolo de diseño observacional siguiendo las disposiciones éticas y no representan la posición oficial de la Escuela Militar de Cadetes

REFERENCIAS

- ANDERSEN, K.A.; GRIMSHAW, P.N.; KELSO, R.M.; BENTLEY, D.J. 2016. Musculoskeletal lower limb injury risk in army populations. *Sports Medicine – Open*. 2(1):22. <https://doi.org/10.1186/s40798-016-0046-z>
- ANYŻEWSKA, A.; ŁAKOMY, R.; LEPIONKA, T.; SZARSKA, E.; MACULEWICZ, E.; TOMCZAK, A.; TOMCZAK, A.; BERTRANDT, J. 2020. Association between diet, physical activity and body mass index, fat mass index and bone mineral density of soldiers of the polish air cavalry units. *Nutrients*. 12(1):242. <https://doi.org/10.3390/nu12010242>
- ASOCIACIÓN MÉDICA MUNDIAL, AMM. 2013. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Disponible desde Internet en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- BRAY, R.M.; PEMBERTON, M.R.; HOURANI, L.L.; WITT, M.; OLMSTED, K.L.R.; BROWN, J.M.; WEIMER, B.; LANE, M.E.; MARSDEN, M.E.; SCHEFFLER, S.; VANDERMAAS-PEELER, R.; ASPINWALL, K.R.; ANDERSON, E.; SPAGNOLA, K.; CLOSE, K.; GRATTON, J.L.; CALVIN, S.; BRADSHAW, M. 2009. Department of defense survey of health related behaviors among active duty military personnel. a Component of the Defense Lifestyle Assessment Program (DLAP). p.678.
- CORTÉS FERNÁNDEZ, S.; CAMARGO, I.Y.; BOTERO ROSAS, D. 2018. Modificaciones en el índice de masa y composición corporal en personal activo del Ejército colombiano: un estudio de caso. *Revista Científica General José María Córdova*. 16(22):93. <https://doi.org/10.21830/19006586.297>
- CRAWFORD, K.; FLEISHMAN, K.; ABT, J.; SELL, T.; MITA L.; NAGAI, T.; DELUZIO, J.; ROWE, R.; MCGRAIL, M.; LEPHART, S. 2011. Less body fat improves physical and physiological performance in army soldiers. *Military Medicine*. 176(1):35-43. <https://doi.org/10.7205/milmed-d-10-00003>
- DONOSO CORTÉS, W.; CASTRO JIMÉNEZ, L.; ARGÜELLO GUTIÉRREZ, Y.; GÁLVEZ PARDO, A.; MELO BUITRAGO, P. 2022. Dermatoglifia y fuerza muscular en deportistas de baloncesto universitario. *Revista Ciencias de La Actividad Física*. 23(1):1-9. <https://doi.org/10.29035/rcaf.23.1.9>
- DOS SANTOS BUNN, P.; DE OLIVEIRA MEIRELES, F.; DE SOUZA SODRÉ, R.; RODRIGUES, A.I.; DA SILVA, E.B. 2021. Risk factors for musculoskeletal injuries in military personnel: a systematic review with meta-analysis. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 94(6):1173-1189. <https://doi.org/10.1007/s00420-021-01700-3>
- FRIEDL, K.E. 2012. Body composition and military performance many things to many people. *Journal of Strength and Conditioning*. 26:87-100. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825ced6c>
- GARCIA-SOIDAN, J.L.; LÓPEZ, P.J.; OGANDO BEREÁ, H.; FERNÁNDEZ BALEA, A.; PADRÓN CABO, A.; PRIETO TRONCOSO, J. 2014. Utilidad de la cineantropometría y la bioimpedancia para orientar la composición corporal y los hábitos de los futbolistas. *Retos*. 25:117-119.
- GOBBO, L.A.; LANGER, R.D.; MARINI, E.; BUFFA, R.; BORGES, J.H.; PASCOA, M.A.; CIROLINI, V.X.; GUERRA-JÚNIOR, G.; GONÇALVES, E.M. 2022. Effect of physical training on body composition in Brazilian military. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 19(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph19031732>

12. GONZÁLEZ CALVO, G.; HERNÁNDEZ SÁNCHEZ, S.; POZO ROSADO, P.; GARCÍA LÓPEZ, D. 2011. Asociación entre tejido graso abdominal y riesgo de morbilidad: Efectos positivos del ejercicio físico en la reducción de esta tendencia. *Nutrición Hospitalaria*. 26(4):685-691. <https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.4.5201>
13. HAVENETIDIS, K.; PAXINOS, T.; KARDARIS, D.; BISSAS, A. 2017. Prognostic potential of body composition indices in detecting risk of musculoskeletal injury in army officer cadet profiles. *Physician and Sportsmedicine*. 45(2):114-119. <https://doi.org/10.1080/00913847.2017.1298977>
14. HERNÁNDEZ SAMPIERI, R.; FERNÁNDEZ COLLADO, C.; BAPTISTA LUCIO, P. 1991. Metodología de la investigación. McGraw-Hill. p.497.
15. LONDOÑO PÉREZ, C.; RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, I.; GANTIVA DÍAZ, C.A. 2011. Cuestionario para la clasificación de consumidores de cigarrillo (C4) para jóvenes. *Diversitas*. 7(2). <https://doi.org/10.15332/s1794-9998.2011.0002.06>
16. LUO, D.; CHENG, Y.; ZHANG, H.; BA, M.; CHEN, P.; LI, H.; CHEN, K.; SHA, W.; ZHANG, C.; CHEN, H. 2020. Association between high blood pressure and long term cardiovascular events in young adults: Systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 370:3222. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3222>
17. MACERA, C.A.; ARALIS, H.J.; MACGREGOR, A.J.; RAUH, M.J.; HAN, P.P.; GALARNEAU, M.R. 2011. Cigarette smoking, body mass index, and physical fitness changes among male navy personnel. *Nicotine and Tobacco Research*. 13(10):965-971. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntr104>
18. MANTILLA TOLOZA, S.C.; GÓMEZ-CONESA, A.G. 2007. El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología* 10(1):48-52. [https://doi.org/10.1016/S1138-6045\(07\)73665-1](https://doi.org/10.1016/S1138-6045(07)73665-1)
19. MATTIKO, M.J.; OLMSTED, K.L.R.; BROWN, J.M.; BRAY, R.M. 2011. Alcohol use and negative consequences among active duty military personnel. *Addictive Behaviors*. 36(6):608-614. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2011.01.023>
20. MINISTERIO DE SALUD, MINSALUD. 1993. Resolución número 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. p.19. Disponible desde Internet en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
21. REYES-GUZMAN, C.M.; BRAY, R.M.; FORMAN-HOFFMAN, V.L.; WILLIAMS, J. 2015. Overweight and obesity trends among active duty military personnel: A 13-year perspective. *American Journal of Preventive Medicine*. 48(2):145-153. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2014.08.033>
22. SHIOZAWA, B.; MADSEN, C.; BANAAG, A.; PATEL, A.; KOEHLMOOS, T. 2019. Body mass index effect on health service utilization among active duty male United States Army soldiers. *Military Medicine*. 184(9-10):447-453. <https://doi.org/10.1093/milmed/usz032>
23. SIBILLE, F.; PRETALLI, J.B.; GRILLOT, J. 2022. Comparison of perceived and measured body composition in a military population: An exploratory study. *Military Medicine*. 187(56):667-671. <https://doi.org/10.1093/milmed/usab085>
24. SMITH, E.A.; POSTON, W.S.C.; HADDOCK, C.K.; JAHNKE, S.A.; MALONE, R.E. 2018. Veterans' views on military tobacco use and tobacco control policy. *Military Behavioral Health*. 6(1):102-107. <https://doi.org/10.1080/21635781.2017.1374221>
25. WALLER, M.; MCGUIRE, A.C.L.; DOBSON, A.J. 2015. Alcohol use in the military: Associations with health and wellbeing. *Journal of Military and Veterans' Health*. 23(3):34-49. <https://doi.org/10.1186/s13011-015-0023-4>
26. YAGUACHI ALARCÓN, R.A.; REYES LOPEZ, M.F.; GONZÁLEZ NARVAEZ, M.A.; POVEDA LOOR, C.L. 2020. Patrones alimentarios, estilos de vida y composición corporal de estudiantes admitidos a la universidad. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*. 40(2):173-180. <https://doi.org/10.12873/402yaguachi>
27. YAGUACHI ALARCÓN, R.A.; GONZÁLEZ GARCÍA, W.A.; BURGOS GARCÍA, E.G.; PRADO MATAMOROS, A.M. 2022. Evaluación antropométrica, alimentaria y rendimiento físico en escolares. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*. 42(2):58-66. <https://doi.org/https://doi.org/10.12873/422yaguachi>

Evaluación fisioterapéutica precompetitiva en deportistas del InderSantander

Pre-competition physiotherapeutic evaluation for InderSantander sports players

Camilo Ernesto Corso-Amado^{1*} ; Ivonne Natalia Torres-Jaimes² ; Esther Patricia García-González¹ ;
Elis José Villamizar-Manotas¹ ; Mariangel Moncada-Cárdenas¹ 

¹Universidad Manuela Beltrán. Bucaramanga – Santander, Colombia; e-mail: camilo.corso@docentes.umb.educo; esther.garcia@docentes.umb.edu.co; elis.villamizar@academia.umb.edu.co; mariangle.moncada@academia.umb.edu.co

²Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga – Santander, Colombia; e-mail: intorjai@correo.uis.edu.co

*autor de correspondencia: camilo.corso@docentes.umb.edu.co

Cómo citar: Corso-Amado, C.E.; Torres-Jaimes, I.N.; García-González, E.P.; Villamizar-Manotas, E.J.; Moncada-Cárdenas, M. 2024. Evaluación fisioterapéutica precompetitiva en deportistas del InderSantander. Revista Digital: Actividad Física y Deporte. 10(1):e2513. <http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2513>

Artículo de acceso abierto publicado por Revista Digital: Actividad Física y Deporte, bajo una licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0

Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Institución de Educación Superior Acreditada de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional.

Recibido: agosto 29 de 2023

Aceptado: noviembre 20 de 2023

Editado por: Néstor Ordoñez Saavedra

RESUMEN

Introducción: el riesgo de sufrir una lesión deportiva depende del tipo de disciplina que se practica y entre las que se pueden presentar son las fracturas, las luxaciones, las contusiones, las heridas y las conmociones. **Objetivo:** evaluar la postura estática y algunas pruebas de la batería “Functional Movement Screen”, en los deportistas profesionales del Instituto de Deporte y Recreación de Santander. **Materiales y métodos:** se realizó un estudio transversal descriptivo en deportistas en Bucaramanga, acerca de la prevalencia de alteraciones posturales en diferentes disciplinas deportivas. Usando la batería “Functional Movement Screen”, se evaluó la estabilidad CORE, mediante las pruebas de paso de valla y sentadilla profunda, movilidad de hombro, a través de la prueba Back Scratch y flexibilidad de la musculatura posterior del muslo, por medio de la prueba Sit and reach. Adicionalmente se realizaron evaluaciones posturales en los deportistas. **Resultados y discusión:** se logró determinar los factores de riesgo claves por deporte. Se encontró una alta prevalencia de alteraciones posturales en la columna vertebral, con diferencias significativas en su incidencia, según la edad y el deporte practicado. La alteración postural más prevalente fue la hiperlordosis y la zona corporal; con más alteraciones es la columna vertebral y raquis. Los deportistas mayores de 18 años presentan mayores alteraciones posturales. **Conclusiones:** la mayoría de los participantes obtuvo el mayor puntaje posible en algunas de las pruebas funcionales de la batería aplicada. Se encontraron diferencias posturales entre mayores y menores de 18 años y diferencias posturales y en el desempeño de las pruebas funcionales por disciplina deportiva.

Palabras clave: Alteraciones posturales; Deportista de alto rendimiento; Lesiones deportivas; Prevención de la lesión deportiva; Pruebas funcionales.

ABSTRACT

Introduction: The risk of suffering a sports injury depends on the type of discipline practiced, among which fractures, dislocations, bruises, wounds, and concussions may occur. **Objective:** To evaluate the static posture and some tests of the “Functional Movement Screen” battery in professional athletes of the Instituto de Deporte y Recreación de Santander. **Materials and methods:** A descriptive cross-sectional study was carried out in athletes in Bucaramanga, about the prevalence of postural alterations in different sports disciplines. Using the “Functional Movement Screen” battery, CORE stability was evaluated through the Hurdle Step and deep Squat Tests, shoulder mobility through the Back Scratch Test, and flexibility of the posterior thigh muscles through the Sit and Reach Test. In addition, postural evaluations were carried out on the athletes. **Results and discussion:** It was possible to determine the key risk factors by sport. A high prevalence of postural alterations in the spine was found, with significant differences in their incidence according to age and sport practiced. The main postural imbalance was hyperlordosis and the body area with the most alterations is the spine and rachis. Athletes over 18 years present greater postural alterations. **Conclusions:** Most of the participants obtained the highest possible score in some of the functional tests of the battery applied. Postural differences were found between people over and under 18 years of age, and in the performance of the functional tests by sports discipline.

Keywords: Functional tests; High performance athlete; Postural alterations; Sports injuries; Sports injury prevention.

INTRODUCCIÓN

La práctica de actividad física y, especialmente, la participación en actividades deportivas puede aumentar el riesgo de sufrir una lesión musculoesquelética. Entre los factores relacionados con las lesiones se encuentran la falta de calentamiento, el entrenamiento inadecuado o la interacción de diferentes factores de riesgo, entre los cuales, se encuentran la debilidad muscular, los imbalances musculares, las lesiones previas, la edad, las alteraciones posturales, entre otras (De Hoyo *et al.* 2013; Tooth *et al.* 2020).

Un Estudio realizado en la Unión Europea evidenció que el riesgo de sufrir una lesión deportiva depende del tipo de deporte que se practique; de esta manera, existe un mayor riesgo de lesión en dedos en aquellas personas que participan en voleibol y básquet, en comparación con los gimnastas, quienes presentan un mayor riesgo de lesión en la zona del tronco, o los futbolistas en quienes son más frecuente las lesiones en rodilla, tobillo, por lo tanto, en lo que corresponde a la zona de miembros inferiores (Ríos Azuara *et al.* 2014).

Como consecuencia de la exposición a la práctica deportiva, se pueden presentar diferentes lesiones, como luxaciones, contusiones, fracturas, heridas y conmociones (Ríos Azuara *et al.* 2014); de este modo, Prieto-González *et al.* (2021) reportaron una tasa de lesión de 7,21 por cada 1.000 horas de juego en futbolistas, siendo las lesiones agudas en tobillo las de mayor incidencia, con un 45 %, seguidas por las lesiones en rodilla, con un 20 %.

La recurrencia de las lesiones deportivas también ha sido evaluada, para citar un ejemplo, en el caso del baloncesto, se ha identificado una alta recurrencia de lesiones deportivas (40,7 %) y se deben a los saltos repetitivos, cambios abruptos de dirección, aceleración y desaceleración (Andreoli *et al.* 2018).

Las lesiones deportivas son causadas, principalmente, por sobreuso o por un traumatismo de contacto directo (76,9 %). Para la población de deportistas profesionales resulta más común lesionarse durante los partidos que en las sesiones de entrenamientos y se debe a la intensidad de la competencia, siendo los hombres los que presentaron un mayor riesgo de lesión en comparación con las mujeres (Danes-Daetz *et al.* 2020).

Existen diversos factores de riesgo asociados a las lesiones deportivas en diferentes partes del cuerpo. Según la evidencia científica revisada, algunas de las lesiones deportivas pueden ocurrir en el hombro, los cuádriceps e isquiotibiales. En el caso del hombro, se destaca la debilidad muscular, discinesia escapular, edad y carga de entrenamiento, como los factores de riesgo en deportes que involucran movimientos por encima de la cabeza (Tooth *et al.* 2020). En el muslo, específicamente en la región anterior, se encuentra el cuádriceps, un músculo fuerte que recibe la mayoría de las cargas; entre sus factores intrínsecos está la distensión del tendón

de los isquiotibiales, que se ubica en la zona poplíteica, mientras que los factores extrínsecos, se asocian al periodo de pretemporada y partidos competitivos jugados. En los factores externos se encuentra la indumentaria deportiva, el terreno, el clima y, en el caso de los deportes de contacto, el número de contactos que se tiene con los rivales, lo que establece un perfil de riesgo individual, que predispone a cada deportista a sufrir una lesión, si y solo si se presenta un evento desencadenante (Pietsch & Pizzari, 2022).

Por otro lado, en la región posterior del muslo, los factores de riesgo para lesiones en los isquiotibiales incluyen la raza, las alteraciones lumbo-pélvicas, el desequilibrio de fuerza entre agonistas y antagonistas y las lesiones previas. De Hoyo *et al.* (2013) y Fort Vanmeerhaeghe & Romero Rodríguez (2013) mencionan que la fatiga muscular, la alteración de la capacidad de coactivación muscular y los desequilibrios neuromusculares entre pierna dominante y no dominante son los factores de riesgo de lesión en deportes de alto impacto (Fort Vanmeerhaeghe & Romero Rodríguez, 2013).

El Funtional Movement Screen (FMS) es una prueba de movimiento funcional, que permite identificar alteraciones en patrones de movimiento funcionales. (Frost *et al.* 2015; Frost *et al.* 2017). El FMS es utilizado constantemente en el ámbito deportivo para la prevención de lesiones (Kraus *et al.* 2014); sin embargo, cuenta con ciertas limitaciones, ya que en algunas alteraciones posturales de la columna no es la herramienta más pertinente para evaluar movilidad, por lo cual, no debe ser el único método de evaluación para la prevención de lesiones deportivas, sino se debería usar como método complementario a otro tipo de evaluaciones, como los exámenes posturales. Es importante destacar que una postura adecuada y una correcta evaluación postural puede minimizar el gasto energético, mantener el equilibrio y balance y prevenir alteraciones en la biomecánica (Kellis *et al.* 2011; Mitchell *et al.* 2015; Howell *et al.* 2017).

Existen diferentes tipos de evaluación, como la subjetiva, analítica y funcional (Singla & Veqar, 2014). Estas dos herramientas les permiten a los fisioterapeutas realizar una evaluación eficaz de los desbalances y alteraciones musculares en los deportistas; por esta razón, es fundamental la intervención de un fisioterapeuta que realice una evaluación postural, además de un examen físico del deportista, para identificar posibles alteraciones y diseñar un plan de intervención, enfocado en la prevención y en la rehabilitación de lesiones. Es esencial que los fisioterapeutas asuman un rol activo en la prevención y el manejo de lesiones en el deporte, a través de la aplicación de diferentes técnicas de rehabilitación y de prevención (Dijkstra & Della Villa, 2017; Prentice, 2020)

El presente artículo tiene como alcance principal la descripción de los hallazgos evidenciados durante la evaluación precompetitiva de deportistas de diferentes disciplinas del Instituto de Deporte y Recreación de Santander - InderSantander y su implicación sobre la condición de salud del deportista, desde un enfoque integral.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población de estudio. Se realizó un estudio descriptivo de tipo corte transversal. Se calculó el tamaño de la muestra, por medio del software stata IC 15 con el comando sampsi, estimando una prevalencia de alteraciones posturales en el 50 % de la población, con un poder del 80 % y una certeza del 0,05, para un total de 47 participantes. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, en el cual, se incluyeron deportistas pertenecientes a diferentes ligas deportivas adscritas al InderSantander, que compitieran a nivel profesional, en diferentes categorías, desde sub-11 hasta mayores y quienes tuvieran que realizar su valoración precompetitiva, como requisito para obtener su pase médico deportivo. Se excluyeron deportistas de la modalidad paralímpica o que presentaran cualquier tipo de discapacidad.

La evaluación se realizó durante abril de 2022, por fisioterapeutas en formación, con entrenamiento previo en la valoración postural y evaluación de las diferentes pruebas funcionales, supervisados por un fisioterapeuta con más de 10 años de experiencia en el área deportiva. Las pruebas que fueron realizadas en el estudio se seleccionaron siguiendo los lineamientos del Ministerio del Deporte, máximo ente rector del deporte en Colombia y las evaluaciones fueron ejecutadas dentro de la valoración precompetitiva estandarizada por el InderSantander.

Evaluación postural. Se realizó mediante un examen postural en las vistas anterior, lateral y posterior. El registro de las observaciones fue llevado a cabo mediante el diligenciamiento de un formulario previamente diseñado.

Evaluación de la estabilidad CORE, movilidad de hombro y flexibilidad de la musculatura posterior del muslo, se realizó mediante las pruebas del Functional Movement Screen, paso de valla, sentadilla profunda, Back Scratch, siguiendo la recomendación de Cook & Burton (2006). La calificación de estas pruebas se da en un puntaje de 0 a 3, siendo 3 la mejor calificación y cero, la peor posible;

la gradación de la calificación se da de acuerdo con las alteraciones biomecánicas posturales observadas durante el movimiento en los diferentes planos para cada prueba. Adicionalmente, se aplicaron la prueba de Sit and Reach y la prueba de resistencia de abdominales.

Análisis estadístico. Se realizó un análisis estadístico de tipo descriptivo, mediante el cálculo de frecuencias absolutas y relativas. Las variables de razón se presentan en mediana y valores mínimo y máximo, debido a que la distribución de las variables es no paramétrica. Se presentan los resultados por medio de gráficas y tablas descriptivas, así como por un resumen narrativo de los mismos. Se llevó a cabo un análisis estratificado por sexo, edad categorizada en mayores y menores de 18 años y por disciplina deportiva. Para evaluar diferencias entre grupos se aplicó el test de ji-cuadrado o exacto de Fischer. Para el análisis de los datos se utilizó el software STATA IC 15. Las gráficas y tablas fueron realizadas en el programa EXCEL.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la práctica deportiva existe una alta exigencia biomecánica en la ejecución de movimientos relacionados con el gesto deportivo, de ahí la relevancia de la necesidad de llevar a cabo estrategias de análisis e intervención, orientadas a la prevención de alteraciones en la mecánica corporal y que, a su vez, el deportista en competición pueda alcanzar el mejor desempeño funcional. (Alfonso Mantilla, 2019).

En esta investigación se evaluaron un total de 49 deportistas pertenecientes a diferentes disciplinas deportivas (Tabla 1), con una mediana de edad de 17 años y valores mínimo y máximo de 11 y 39 años, respectivamente. El 55 % de la muestra estudiada fueron hombres y el 79 % reportaron una dominancia derecha. Solo el 8 % presentaron, a la fecha de evaluación, un diagnóstico médico, dentro de los que se encontraron: desgarro muscular, tendinitis, meniscopatía y asma (Tabla 2).

Tabla 1. Número de participantes por deporte evaluado.

Disciplina deportiva	Frecuencia	Porcentaje
Canotaje	9	18,37%
Patinaje	9	18,37%
Ciclismo	7	14,29%
Natación	6	12,24%
Judo	4	8,16%
Rafting	4	8,16%
Atletismo	3	6,12%
BMX	3	6,12%
Taekwondo	2	4,08%
Lucha	1	2,04%
Rugby	1	2,04%

Tabla 2. Datos sociodemográficos y antecedentes clínicos de los participantes.

Edad mediana (min;max)	17 (11;39) años
Sexo n(%)	Hombres 27 (55,10%)
	Mujeres 22 (44,90%)
Dominancia n(%)	Diestro 39 (79,59%)
	Zurdo 9 (18,37%)
	Ambidiestro 1 (2,04%)
Diagnóstico médico musculoesquelético n(%)	Ninguna 45 (91,84%)
	Desgarro muscular 1 (2,04%)
	Tendinitis 1 (2,04%)
	Meniscopatía 1 (2,04%)
Diagnóstico médico pulmonar n(%)	Asma 1 (2,04%)

Alteraciones posturales identificadas desde la valoración postural estática. En el presente estudio se estimó una prevalencia de alteraciones posturales en el 37 % de la población. Se identificaron un total de 18 personas que presentaban, al menos, una alteración y 7 personas, en las que se identificaron dos o más alteraciones posturales. La zona en la que más se observaron

alteraciones fue la columna vertebral, en donde se evidenció hiperlordosis, con una prevalencia del 20 %, seguido de escoliosis, con un 6 % de prevalencia. En miembros inferiores se identificaron el genu recurvatum y el valgo de rodilla, como las alteraciones más prevalentes, con dos casos para cada alteración mencionada (Tabla 3).

Tabla 3. Prevalencia de las alteraciones posturales observadas en la población de estudio.

Alteración postural	Prevalencia %
Hiperlordosis	20
Escoliosis	6
Espalda plana	4
Hipercifosis	2
Genu recurvatum	4
Valgo de rodillas	4
Varo de rodillas	2
Rotación tibial	2
Pie plano	2
Escápula alada	2
Protrusión de hombros	2

En el análisis estratificado por sexo, los hombres presentan mayor prevalencia de alteraciones posturales (55 %) comparado con las mujeres (45 %); sin embargo, no se evidencian diferencias estadísticamente significativas ($p=0,59$).

Se realizó una categorización por edad, para comparar las alteraciones posturales en mayores y menores de 18 años. Al realizar esta comparación se observó una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,038$), en las alteraciones posturales, en la que se registró mayor número de alteraciones en los participantes

mayores de 18 años (11 alteraciones vs 7 alteraciones posturales identificadas). Estas diferencias pueden estar asociadas a alteraciones posturales estructurales, que se evidencian como proceso del crecimiento y adaptaciones biomecánicas ante las cargas cotidianas, en el caso de los mayores de 18 años, mientras que en los menores, el mínimo número de alteraciones registradas se puede deber a que están aún en un periodo de crecimiento y, por lo tanto, de maduración esquelética, por lo cual, es un periodo oportuno para realizar estrategias de prevención en esta materia.

Al comparar las diferentes disciplinas deportivas se logró evidenciar que existe una diferencia estadísticamente significativa por deporte practicado ($p=0,008$), con relación a la presencia de alteración postural. Aunque no se cuenta con un análisis *post-hoc* para establecer cuál es el grupo que aporta la diferencia, en el caso de estudio, se identifica que todos los deportistas evaluados en judo y rafting presentan alteraciones posturales, mientras que en los demás

deportes, en una menor proporción (Tabla 4), por lo cual, dicha diferencia puede ser aportada por los deportistas practicantes de judo. Por otro lado, considerando que la mayor alteración postural identificada en los deportistas, tanto de judo como de rafting, fue la hiperlordosis; esto puede estar relacionado con factores, como la carga postural y mecánica que se ejerce sobre la columna vertebral en los movimientos demandantes de su deporte.

Tabla 4. Distribución porcentual de las alteraciones posturales y tipología de las alteraciones de acuerdo con el deporte practicado.

Deporte	Frecuencia de alteraciones posturales	Porcentaje	Clasificación de la alteración postural (n)
Canotaje	2	22%	Hiperlordosis (2) Genu recurvatum (1) Escápula alada (1)
Patínaje	2	22%	Hiperlordosis (1) Espalda plana (1)
Ciclismo	1	14%	Escoliosis (1) Protrusión de hombros (1)
Natación	2	33%	Hiperlordosis (1) Hipercifosis (1)
Judo	4	100%	Hiperlordosis (1) Escoliosis (2) Valgo de rodilla (2) Varo de rodilla (1)
Rafting	4	100%	Hiperlordosis (4) Pie plano (1)
Atletismo	2	66%	Hiperlordosis (1) Espalda plana (1)
BMX	0	0%	
Taekwondo	1	50%	Genu recurvatum (1)
Lucha	0	0%	
Rugby	0	0%	

Los resultados de este estudio, así como la literatura revisada, permite postular que, como factor de riesgo, se encuentra el gesto deportivo, de manera que si es ejecutado de forma inadecuada puede incidir negativamente sobre las articulaciones, generando síndromes por sobreuso y, en consecuencia, cronificar las lesiones musculoesqueléticas. Otro factor que influye son las alteraciones posturales que se desarrollan en la cotidianidad de los deportistas; de esta manera, una actitud postural inadecuada derivada de desbalances osteo-artro-musculares, generalmente, inciden de manera negativa sobre las lesiones y el dolor musculoesquelético,

dependiendo de la biomecánica, tanto estática como dinámica, los cuales, también puede tener un impacto positivo o negativo, a nivel de fuerza muscular, mecánica articular y velocidad en los movimientos (Villaquirán Hurtado & Molano Tobar, 2019).

Resultados de la evaluación de las pruebas funcionales desde el FMS, el sit & reach y test de abdominales. En la figura 1, se presentan los resultados obtenidos en las pruebas del FMS; en el caso de la muestra estudiada, a nivel general, en todas las pruebas, se evidenció que más del 50 % de los participantes obtuvo un

puntaje de tres, siendo la mejor puntuación posible en las pruebas de paso de valla, movilidad de hombro, sentadilla profunda y test de puente en prono, por lo cual, se puede inferir que tener un buen desempeño está directamente relacionado con la baja prevalencia de diagnósticos médicos reportados musculoesqueléticos, por los participantes de este estudio.

Un pequeño número de participantes ($n=8$) obtuvo puntajes de uno, siendo la menor puntuación posible en las pruebas de puente en prono, sentadilla profunda y movilidad de hombro izquierdo (Figura 1). Estas puntuaciones indican ciertas deficiencias en algunos grupos musculares.

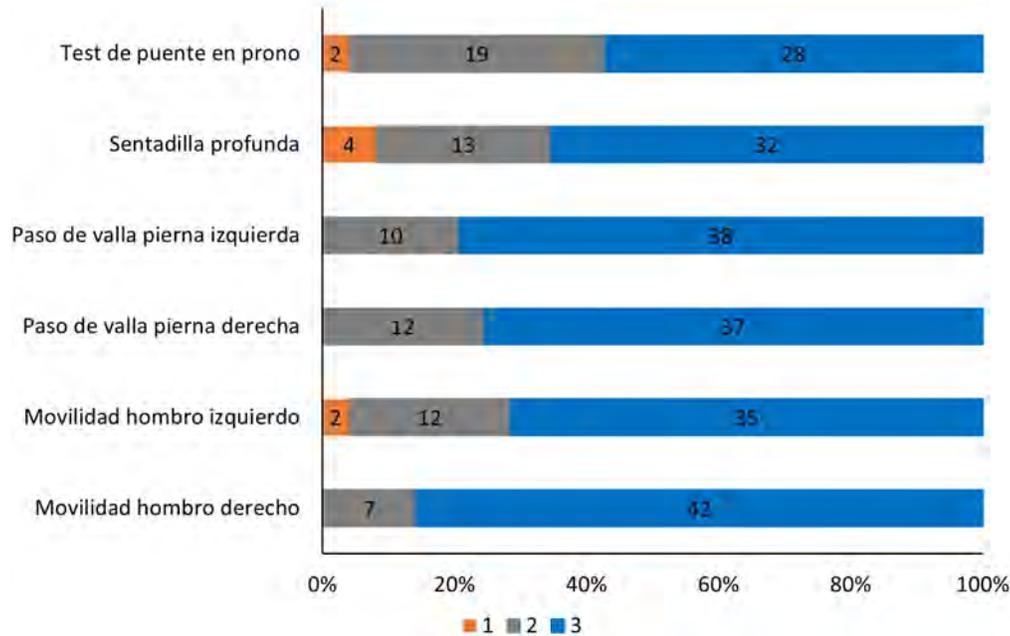


Figura 1. Frecuencia y distribución porcentual del puntaje obtenido en 6 pruebas funcionales evaluadas en la población de estudio.

El test de puente en prono indica una deficiencia en la musculatura CORE (recto abdominal, oblicuos externos, psoas, glúteo, erectores espinales, multifidos, cuadrado lumbar, transverso del abdomen, dorsal ancho, suelo pélvico) y se debe a que en deportes, como el ciclismo y el BMX, se obliga a mantener una postura sedente prolongada, a causa de la biomecánica del deporte, dando una mayor importancia a la musculatura de los miembros inferiores, para realizar la actividad deportiva; por tanto, muchas veces, se le resta importancia durante el entrenamiento al fortalecimiento de esta musculatura (Asplund & Ross, 2010).

Por otro lado, en la prueba de sentadilla profunda, se evidenció la mayor cantidad de notas bajas, señalando una deficiencia en la movilidad de los miembros inferiores y superiores. Esta diferencia se puede deber al género, considerando que las mujeres presentan un mayor desarrollo de la musculatura de miembros inferiores en comparación con los hombres (Chimera *et al.* 2015).

En cuanto a la movilidad de hombro izquierdo, las notas bajas y medias, tal vez, se deben a que este segmento corporal no se trabaja específicamente en algunos gestos deportivos, como el BMX o el ciclismo, disciplinas deportivas en las que los miembros superiores se utilizan más como fijadores, pues determinan el grado de inclinación de tronco sobre el manillar (Asplund & Ross, 2010)

En el test de abdominales, 22 participantes obtuvieron un resultado “normal”, siendo la puntuación con mayor proporción en la

muestra poblacional estudiada (más del 60 % de los deportistas), seguida de la puntuación “malo”, la cual, fue registrada en 16 participantes (Figura 2); sin embargo, al realizar un análisis por disciplina deportiva, se encontraron déficits en algunas.

En el BMX y el ciclismo se obtuvo un 100 y 42,85 %, respectivamente, de deportistas calificados con una nota de “malo” y se debe a que en la práctica deportiva mantienen una postura sedente prolongada y la principal musculatura involucrada es la de miembros inferiores, para impulsar el movimiento, por lo cual, la musculatura abdominal es menos fortalecida; esto toma relevancia considerando que las posturas prolongadas y mantenidas durante los entrenamientos y las competencias pueden desencadenar dolores en la zona lumbar o alteraciones biomecánicas, tanto en la columna como en la pelvis (Vera-García *et al.* 2015). Por otro lado, en el canotaje, el 88,88 % de los deportistas obtuvo un puntaje “malo” en la prueba, indicando una deficiencia en la fuerza muscular de tronco; por tanto, se puede deducir que los deportistas realizan un máximo esfuerzo en los grupos musculares de hombro y espalda al realizar el gesto deportivo. Esta deficiencia en la musculatura abdominal, a su vez, puede llevar a generar dolor musculoesquelético, a causa de desbalances musculares (Sasaki *et al.* 2019; Prieto-García *et al.* 2021).

En el caso de los resultados del test de Sit and Reach, las puntuaciones de bueno y promedio registraron la mayor proporción de resultados obtenidos por 22 y 14 participantes, respectivamente (Figura 3).

Los puntajes deficientes se presentaron únicamente en el 8,16 % de los deportistas; sin embargo, la importancia de esta prueba en el rendimiento deportivo dependerá del gesto que se realice, teniendo en cuenta que evalúa exclusivamente los músculos isquiotibiales, gemelos, oblicuos externos, espinosos, longuísimo e iliocostal (Méndez-Urresta *et al.* 2019). Esto es de especial importancia para los deportes que exigen movimientos de gran amplitud articular o

movimientos explosivos, ya que el tejido muscular es solicitado para la actividad, por lo cual, una correcta elasticidad y un óptimo rango de movimiento facilitará los gestos deportivos y será una estrategia preventiva de lesiones, como rupturas, a causa de la elongación rápida y la alta tensión a la que es sometida el tejido durante los movimientos explosivos o de alta velocidad (Peraza Gómez *et al.* 2018; Campos Moposita *et al.* 2021).

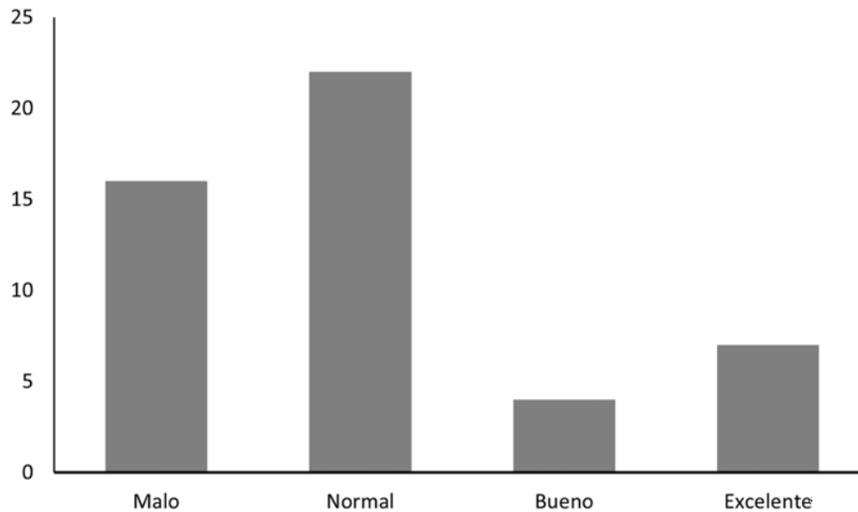


Figura 2. Resultados de la prueba de abdominales en la población estudiada.

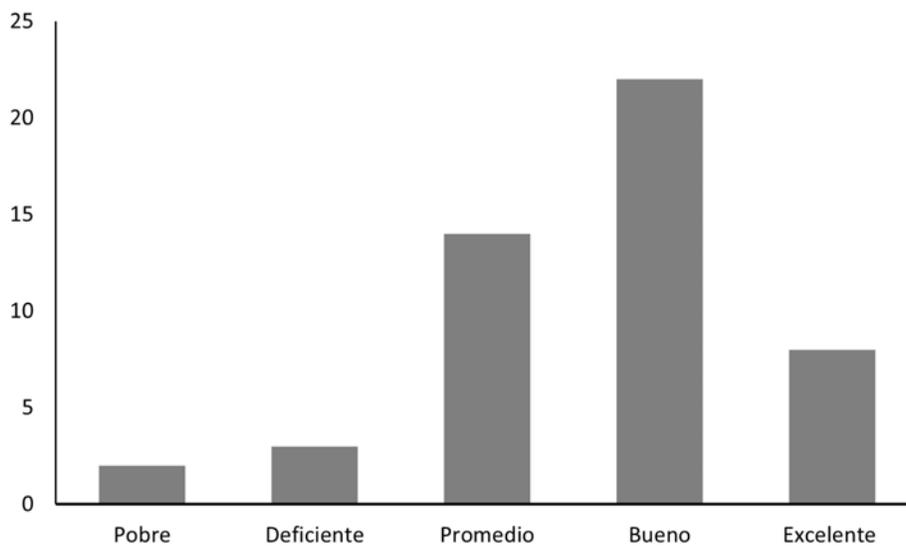


Figura 3. Resultados de la prueba de sit and reach obtenidos en la población de estudio.

En el análisis estratificado por sexo no se observaron diferencias estadísticas para ninguna de las pruebas funcionales realizadas ($p > 0,05$). Para las diferentes modalidades deportivas se registró una diferencia estadísticamente significativa para las pruebas de abdominales y Sit and Reach ($p = 0,001$). (Tablas 5 y 6).

Estos resultados tienen una implicación importante en la práctica deportiva, la cual, ya se ha reflejado en múltiples investigaciones, dando conclusiones similares a los planteamientos del presente estudio. Conocer estos factores neuromusculares sirve como una guía para analizar qué aspectos deben ser mejorados en los deportistas

(Fort Vanmeerhaeghe & Romero Rodríguez, 2013; Medeiros *et al.* 2019). Por tanto, es importante realizar ejercicios de fuerza, para fortalecer el CORE, lo cual, favorecerá la estabilidad corporal; realizar trabajo de flexibilidad, a través de estiramientos, para

favorecer el rendimiento físico y disminuir el riesgo de padecer una lesión; realizar trabajos específicos, para mejorar la ejecución de los gestos deportivos y optimizar la biomecánica de la alineación corporal.

Tabla 5. Análisis estratificado por disciplina deportiva para la prueba de abdominales.

Deporte	Puntaje test de abdominales			
	Malo	Normal	Bueno	Excelente
Canotaje	8	1	-	-
Atletismo	1	-	-	2
Natación	-	3	-	3
judo	-	1	1	2
Taekwondo	-	-	2	-
Lucha	-	1	-	-
Ciclismo	3	3	1	-
BMX	3	-	-	-
Rugby	-	1	-	-
Rafting	-	4	-	-
Patinaje	1	8	-	-

Tabla 6. Análisis estratificado por disciplina deportiva para los resultados de la prueba de Sit and Reach.

Deporte	Puntaje Sit and reach				
	Pobre	Deficiente	Promedio	Bueno	Excelente
Canotaje	-	-	-	8	1
Atletismo	-	-	2	-	1
Natación	1	-	1	2	1
Judo	-	1	-	3	-
Taekwondo	-	-	-	-	2
Lucha	-	-	-	-	1
Ciclismo	-	-	3	3	1
BMX	-	-	1	2	-
Rugby	-	-	-	1	-
Rafting	-	1	-	2	1
Patinaje	1	-	7	1	-

CONCLUSIÓN

El 37 % de la población presentó alteraciones posturales, siendo la columna vertebral la región más afectada. Existen diferencias significativas entre mayores y menores de 18 años, así como por disciplina deportiva, siendo el rafting y el judo las disciplinas con un mayor número de alteraciones posturales.

La mayoría de los participantes obtuvo el mayor puntaje posible en las pruebas funcionales de paso de valla, movilidad de hombro, sentadilla profunda y test de puente en prono, mientras que para las pruebas de abdominales y Sit and Reach, la mayor prevalencia de puntajes obtenidos fue normal y bueno, respectivamente. Se encontraron diferencias significativas entre las disciplinas deportivas, siendo el canotaje la que obtuvo los mejores y peores puntajes en la prueba de Sit and Reach y el test de abdominales, respectivamente.

Agradecimientos. Se extiende un especial agradecimiento a las instituciones participantes, por el apoyo brindado en la colecta de los datos. **Conflicto de intereses:** Se declara que ninguno de los autores tiene conflicto de interés alguno con la presente investigación. **Fuentes de financiación:** Se declara que no se recibió ninguna fuente de financiación para llevar a cabo este estudio.

REFERENCIAS

- ALFONSO MANTILLA, J.I. 2019. Herramientas tecnológicas para el estudio e intervención de la biomecánica en el deporte de alto rendimiento: una mirada desde fisioterapia. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.* 8(3):67-78. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2019.v8i3.7491>
- ANDREOLI, C.V.; CAMARGO CHIARAMONTI, B.C.; BIRUEL, E.; DE CASTRO POCHINI, A.; EJNISMAN, B.; COHEN, M. 2018. Epidemiology of sports injuries in basketball: integrative systematic review. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine.* 4:e000468. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000468>
- ASPLUND, C.; ROSS, M. 2010. Core stability and bicycling. *Current Sports Medicine Reports.* 9(3):155-160. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e3181de0f91>
- CAMPOS MOPOSITA, A.P.; ESPÍN PASTOR, V.E.; MOSCOSO CÓRDOVA, G.V.; LÓPEZ MARTÍNEZ, A.U.; MULLO MANOVANDA, A.V.; ARIAS CÓRDOVA, P.A.; CHICAIZA BOSQUEZ, K.B. 2021. Evaluación del core y fuerza funcional en deportistas. *Mediciencias UTA.* 5(4.1):104-112. <https://doi.org/10.31243/mdc.uta.v5i4.1.1150.2021>
- COOK, G.; BURTON, L. 2006. The functional movement screen. The system for a simple and quantifiable method of evaluating basic movement abilities. p.9-11. Disponible desde Internet en: <https://www.advanced-fitness-concepts.com/fms.pdf>
- CHIMERA, N.J.; SMITH, C.A.; WARREN, M. 2015. Injury history, sex, and performance on the functional movement screen and Y balance test. *Journal of Athletic Training.* 50(5):475-485. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.6.02>
- DANES-DAETZ, C.; ROJAS TORO, F.; TAPIA MENDOZA, V. 2020. Lesiones deportivas en deportistas universitarios chilenos. *Retos.* 38:490-496. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.74745>
- DE HOYO, M.; NARANJO-ORELLANA, J.; CARRASCO, L.; SAÑUDO, B.; JIMÉNEZ-BARROCA, J.; DOMÍNGUEZ-COBO, S. 2013. Revisión sobre la lesión de la musculatura isquiotibial en el deporte: factores de riesgo y estrategias para su prevención. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte.* 6(1):30-37. [https://doi.org/10.1016/S1888-7546\(13\)70032-7](https://doi.org/10.1016/S1888-7546(13)70032-7)
- DIJKSTRA, W.P.; DELLA VILLA, S. 2017. Sport and exercise medicine: the team approach. En: Brukner, P.; Clarsen, B.; Cook, J.; Cools, A.; Crossley, K.; Hutchinson, M.; McCrory, P.; Bahr, R.; Khan, K. (EDS.), Brukner & Khan's Clinical Sports Medicine. Volumen 1. Injuries. McGraw Hill.
- FORT VANMEERHAEGHE, A.; ROMERO RODRÍGUEZ, D. 2013. Análisis de los factores de riesgo neuromusculares de las lesiones deportivas. *APUNTS Sport Medicine.* 48(179):109-120. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2013.05.003>
- FROST, D.M.; BEACH, T.A.C.; CAMPBELL, T.L.; CALLAGHAN, J.P.; MCGILL, S.M. 2015. An appraisal of the Functional Movement Screen™ grading criteria - Is the composite score sensitive to risky movement behavior? *Physical Therapy in Sport.* 16(4):324-330. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2015.02.001>
- FROST, D.M.; BEACH, T.A.C.; CAMPBELL, T.L.; CALLAGHAN, J.P.; MCGILL, S.M. 2017. Can the Functional Movement Screen™ be used to capture changes in spine and knee motion control following 12 weeks of training? *Physical Therapy in Sport.* 23:50-57. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.06.003>
- HOWELL, D.R.; HANSON, E.; SUGIMOTO, D.; STRACCIOLINI, A.; MEEHAN III, W.P. 2017. Assessment of the postural stability of female and male athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine.* 27(5):444-449. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000374>
- KELLIS, E.; AMIRIDIS, I.G.; KOFOTOLIS, N. 2011. On the evaluation of postural stability after ACL reconstruction. *Journal of Sports Science and Medicine.* 1(10):423-424.
- KRAUS, K.; SCHÜTZ, E.; TAYLOR, W.R.; DOYSCHER, R. 2014. Efficacy of the Functional Movement Screen. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 28(12):3571-3584. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000556>
- MEDEIROS, D.M.; MIRANDA, L.L.P.; MARQUES, V.B.; DE ARAUJO RIBEIRO-ALVARES, J.B.; BARONI, B.M. 2019. Accuracy of the functional movement screen (fmstm) active straight leg raise test to evaluate hamstring flexibility in soccer players. *International Journal of Sports Physical Therapy.* 14(6):877-884.
- MÉNDEZ-URRESTA, J.; POTOSÍ-MOYA, V.; ESPARZA-ECHEVERRÍA, K.; VÁSQUEZ-CAZAR, J.; MÉNDEZ-CARVAJAL V.C. 2019. Nivel de flexibilidad en deportistas de los clubes de la Universidad Técnica del Norte. Enfoque fisioterapéutico. *Lauinvestiga.* 6(2):76-87.

18. MITCHELL, U.H., JOHNSON, A.W.; ADAMSON, B. 2015. Relationship between functional movement screen scores, core strength, posture, and body mass index in school children in Moldova. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 29(5):1172-1179. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000722>
19. PERAZA GÓMEZ, J.P.; CASTAÑEDA CASASBUENAS, A.L.; ZAPATA TORRES, D.M.; SANJUANELO CORREDOR, D.W. 2018. Nivel de flexibilidad de deportistas en formación a través del Test de Sit and Reach, Tocancipá, Cundinamarca. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*. 4(2):5-18 <https://doi.org/10.31910/rdafd.v4.n2.2018.552>
20. PIETSCH, S.; PIZZARI, T. 2022. Risk factors for quadriceps muscle strain injuries in sport: A systematic review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 52(6):389-400. <https://doi.org/10.2519/jospt.2022.10870>
21. PRENTICE, W.E. 2020. Fitness professionals, coaches, and the sports medicine team: Defining roles. En: Prentice, W. (Ed.), *Essentials of athletic injury management*. 11th ed. McGraw Hill.
22. PRIETO-GARCÍA, L.F.; CORTÉS-REYES, E.; LARACOTACIO, G.; RODRÍGUEZ-CORREDOR, L.C. 2021 Therapeutic effect of two muscle strengthening programs in patients with patellofemoral pain syndrome. A randomized controlled clinical trial. *Revista de La Facultad de Medicina*. 69(2):e85599. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v69n2.85599>
23. PRIETO-GONZÁLEZ, P.; MARTÍNEZ-CASTILLO, J.; FERNÁNDEZ-GALVAN, L.M.; CASADO, A.; SOPORKI, S.; SÁNCHEZ-INFANTE, J. 2021. Epidemiology of Sports-Related Injuries and Associated Risk Factors in Adolescent Athletes: An Injury Surveillance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 18(9):4857. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094857>
24. RÍOS AZUARA, D.; PÉREZ FLORES, D.; RÍOS ALCOLEA, M. 2014. Epidemiología de las lesiones deportivas en países de la Unión Europea. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*. 14(55):479-494.
25. SASAKI, S.; TSUDA, E.; YAMAMOTO, Y.; MAEDA, S.; KIMURA, Y.; FUJITA, Y.; ISHIBASHI, Y. 2019. Core-Muscle Training and Neuromuscular Control of the Lower Limb and Trunk. *Journal of Athletic Training*. 54(9):959-969. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-113-17>
26. SINGLA, D.; VEQAR, Z. 2014. Methods of postural assessment used for sports persons. In *Journal of Clinical and Diagnostic Research Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 8(4):LE01-LE04. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/6836.4266>
27. TOOTH, C.; GOFFLOT, A.; SCHWARTZ, C.; CROISIER, J.L.; BEAUDART, C.; BRUYÈRE, O.; FORTHOMME, B. 2020. Risk factors of overuse shoulder injuries in overhead athletes: A systematic review. *Sports Health*. 12(5):478-487. <https://doi.org/10.1177/1941738120931764>
28. VERA-GARCÍA, F.J.; BARBADO, D.; MORENO-PÉREZ, V.; HERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, S.; JUAN-RECIO, C.; ELVIRA, J.L.L. 2015. Core stability. Concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*. 8(2):79-85. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2014.02.004>
29. VILLAQUIRÁN HURTADO, A.; MOLANO TOBAR, N.J. 2019. Postura y huella plantar en deportistas de combate (taekwondo y karate). *Revista de Investigación e Innovación En Ciencias de La Salud*. 1(1):31-40.



Efectos de un programa de psicoprofilaxis en actividad física para adolescentes y adultas jóvenes

Effects of a psychoprophylaxis program in physical activity for adolescents and young adults

Sandra Parra-Hinojosa¹ ; Diego Fernando Orejuela-Aristizabal¹ ; Julian David Galeano-Virgen^{1*} ; Natalia Velez-Alape¹

¹Escuela Nacional del Deporte. Cali - Valle del Cauca, Colombia; e-mail: sandra.parra@endeporte.edu.co; diego.orejuela@endeporte.edu.co; julian.galeano@endeporte.edu.co; nat.velez@gmail.com

*autor de correspondencia: julian.galeano@endeporte.edu.co

Cómo citar: Parra-Hinojosa, S.; Orejuela-Aristizabal, D.F.; Galeano-Virgen, J.D.; Velez-Alape, N. 2024. Efectos de un programa de psicoprofilaxis en actividad física para adolescentes y adultas jóvenes. Revista Digital: Actividad Física y Deporte. 10(1):e2470. <http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2470>

Artículo de acceso abierto publicado por Revista Digital: Actividad Física y Deporte, bajo una licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0

Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Institución de Educación Superior Acreditada de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional.

Recibido: junio 6 de 2023

Aceptado: noviembre 28 de 2023

Editado por: Néstor Ordoñez Saavedra

RESUMEN

Introducción: pocos estudios se destacan en la psicoprofilaxis obstétrica con énfasis en actividad física para adolescentes y adultas jóvenes. Si bien hay un reconocimiento sobre el ejercicio como factor protector para la salud materna, aún hay interrogantes sobre la tipología del ejercicio, la carga de la actividad física y la metodología aplicada en gestantes. **Objetivo:** describir los efectos de un programa de psicoprofilaxis con énfasis en actividad física, en gestantes entre los 17 y 40 años. **Materiales y métodos:** se desarrolló una investigación cuasi experimental de corte transversal, con muestra no probabilística, constituida por 20 mujeres inscritas en el programa del control prenatal, en un centro de salud de Santiago de Cali. Los resultados incluyeron las pruebas de caminata de 6 los minutos, la prueba manual de fuerza muscular y de coordinación óculo-manual, óculo-podal, evaluadas pre - post intervención del programa de 10 semanas. **Resultados y discusión:** se presentaron diferencias significativas en el nivel de fuerza muscular y coordinación pre - post intervención. **Conclusiones:** la propuesta de un programa de psicoprofilaxis con énfasis en actividad física para gestantes adolescentes y adultas jóvenes es efectivo para mejorar el nivel de fuerza muscular, variable que les permite tener una preparación adecuada para su proceso de embarazo, parto, postparto y lactancia.

Palabras Claves: Composición corporal; Ejercicio para gestantes; Embarazo; Fuerza muscular; Salud y bienestar.

ABSTRACT

Introduction: Few studies emphasize obstetric psychoprophylaxis with emphasis on physical activity for adolescents and young adults. Although there is recognition of exercise as a protective factor for maternal health, there are still questions about the typology of exercise, the load of physical activity and the methodology applied in pregnant women. **Objective:** To describe the effects of a psychoprophylaxis program with an emphasis on physical activity in pregnant women between the ages of 17 and 40. **Materials and methods:** A quasi-experimental cross-sectional research was carried out, with a non-probabilistic sample made up of 20 women enrolled in the prenatal control program at a health center in Santiago de Cali. The results included the 6-minute walk test, the manual muscle strength test and hand-eye coordination; Oculo-pedal evaluated pre-post intervention of the 10-week program. **Results and discussions:** There were significant differences in the level of muscle strength and coordination pre-post intervention. **Conclusions:** The proposal of a psychoprophylaxis program with emphasis on physical activity for pregnant adolescents and young adults is effective in improving the level of muscle strength, a variable that allows them to have an adequate preparation for their pregnancy, childbirth, postpartum and breastfeeding process.

Keywords: Body composition; Good health and well-being; Muscular strength; Pregnancy; Pregnant exercise.

INTRODUCCIÓN

Existen hallazgos científicos que muestran la relación entre la salud de la gestante y la actividad física. Cuesta-Vargas (2019) plantea que el ejercicio físico es una buena forma de mantener un estilo de vida saludable y su práctica es recomendable durante el periodo gestacional de una mujer, pudiendo ser una buena herramienta para limitar los efectos que suceden en el cuerpo de la mujer, durante este periodo.

Además, Pelaez *et al.* (2019) resaltan que un programa de ejercicio controlado y supervisado con intensidades moderadas y vigorosas resulta eficaz, para prevenir el aumento excesivo de peso en mujeres embarazadas y otros grupos poblacionales. También, la aplicación de un programa de ejercicio moderado durante el embarazo presentó resultados eficaces frente al control de la ganancia excesiva de peso materno y como factor de protección de la diabetes gestacional y otras alteraciones (Barakat Carballo *et al.* 2010).

A su vez, Artal (2021) destaca que el embarazo no debe ser un estado de confinamiento, sino que el nivel de estado físico cardiovascular y muscular se puede mantener de forma razonable.

Por otro lado, un programa con base en actividad física mostró que los estados de ánimo no varían en cuanto a depresión y cólera, pero sí en lo relacionado con la tensión y el vigor, que mostró tendencia a disminuir en la segunda parte del programa de actividad física (Torres-Luque *et al.* 2010). Estudios, como el de Barakat Carballo *et al.* (2010), indican cómo las mujeres que contaban con más de dos trimestres de embarazo y que realizan alguna actividad física, como natación, programas de ejercicio físico de forma recreativa y yoga, de manera regular, presentaron recién nacidos con valores de peso de nacimiento similares a aquellas que no tenían por regularidad la actividad física. Los datos del estudio concuerdan con autores que no encuentran en la práctica física un elemento de riesgo para la edad gestacional materna.

En ese mismo sentido, se tienen que algunos autores evidenciaron que el ejercicio de carácter aeróbico moderado no genera cambios hematológicos que pongan en riesgo el equilibrio de la madre y el feto, relacionado con el suministro de oxígeno en la gestación; también es cierto, que los resultados de peso, talla, perímetro craneal y Test de Apgar, muestran un correcto crecimiento y desarrollo al nacimiento del bebé (Barakat Carballo *et al.* 2010).

Estos estudios han mostrado una comprensión más amplia de los componentes fisiológicos del embarazo y el ejercicio, todo a partir de programas que, supervisados y bien dosificados durante el embarazo, funcionan como factores protectores de posibles enfermedades, que se pueden desarrollar durante la gestación. Brown (2002) plantea que la realización de actividad física de intensidad moderada, al menos una vez a la semana, reduce el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, cáncer y diabetes, entre un 20 y un 50 %.

Haas *et al.* (2005) destacan que la ausencia de ejercicio físico antes, durante y después del embarazo, se ha asociado con un estado general de salud pobre. A partir de este argumento es claro que el embarazo y el parto son etapas que exigen una buena preparación del cuerpo de la mujer, en los aspectos mental, físico, nutricional y educativo.

La práctica de ejercicio físico se puede llevar a cabo de forma segura y está demostrado que brinda beneficios, no solo a la madre sino también al feto; durante la gestación, el ejercicio promueve el fortalecimiento de la musculatura implicada, lo que hace que se reduzca el dolor y el esfuerzo, en el momento de dar a luz; previene la ganancia excesiva de peso en esta etapa, así como también elude la aparición de problemas de salud, como la hipertensión arterial y la diabetes gestacional (Aguilar Cordero *et al.* 2014).

De acuerdo con lo anterior, si bien es importante conocer los cambios que genera la gestación en los sistemas y en sus estilos de vida, es de vital importancia conocer los cambios que también se presentan con las mujeres adolescentes. En la investigación realizada por Blázquez-Morales *et al.* (2010), al realizar la observación de los estilos de vida de 30 adolescentes embarazadas, se argumentó que los cambios en los estilos de vida obedecen a los cambios de cada etapa del embarazo y al contexto donde se encuentran las gestantes durante el mismo, evidenciando que las madres adolescentes tienen más probabilidad de mostrar comportamientos o estilos de vida no saludables; por ejemplo, en este estudio, la mitad del grupo de las gestantes no estaban actualizadas en temas de salud, no presentaban acciones de autocuidado, no realizaban actividad física dirigida y no llevaban una alimentación adecuada.

Con relación a la seguridad de la práctica del ejercicio por parte de gestantes, la evidencia recoge que el ejercicio físico de baja, moderada y vigorosa intensidad es seguro y de igual manera su práctica (Ribeiro *et al.* 2022). Pahlavani *et al.* (2023) agregan que la “actividad física durante el embarazo mejora el metabolismo oxidativo, el crecimiento fetal y el metabolismo materno mediante la liberación de exercinas y placentocinas”; por lo tanto, el ejercicio en esta etapa puede mejorar los resultados del embarazo, tanto en embarazos de bajo como de alto riesgo, en mujeres sanas.

En Colombia, existen estudios sobre programas de profilaxis en gestantes, aunque son pocos los que enfatizan en la psicoprofilaxis obstétrica con énfasis en actividad física, diseñados específicamente para adolescentes y adultas jóvenes. Se observa, que si bien hay un reconocimiento sobre el ejercicio como factor protector para la salud materna, aun los ginecólogos, las enfermeras, los fisioterapeutas y los profesionales de la actividad física siguen teniendo interrogantes sobre la tipología del ejercicio, la carga de la actividad física, la metodología aplicada en gestantes entre los 17 y 40 años. En concreto, en la revisión de literatura científica realizada por Morante *et al.* (2021), mencionan que los programas multidisciplinares en los que se combina ejercicio aeróbico, de fuerza, así como ejercicios acuáticos y estiramientos-relajación pueden ser seguros para la prescripción de actividad física.

Considerando esto, el objetivo de este estudio consiste en describir los efectos de un programa de psicoprofilaxis con énfasis en actividad física en gestantes, entre los 17 y 40 años.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se catalogó como una investigación de metodología cuantitativa, subcategoría cuasiexperimental. Se intervinieron gestantes, con un programa de psicoprofilaxis en el medio terrestre. El tamaño de la muestra final de la investigación fue de 15 gestantes adolescentes y adultas jóvenes, con edades entre los 17 y 40 años, quienes se encontraban en diferentes trimestres de gestación.

Para definir la intervención y realizar el control de la carga física para las gestantes, se les evaluó las capacidades físicas: fuerza muscular, resistencia aeróbica y coordinación óculo-manual y óculo-podal.

Las diferentes capacidades fueron evaluadas, a través de la caminata de los 6 minutos (tc6m), que analiza la distancia máxima que un individuo puede recorrer durante un periodo de seis minutos, caminando tan rápido como le sea posible, según la ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories (2002). La prueba manual de fuerza, con indicadores de Calificación de la fuerza muscular, según Daza Lesmes (2007) y para la coordinación, se hizo a partir de la batería de Da Fonseca (1998).

La recolección de los datos se realizó, a través de la técnica de observación directa; a medida que las gestantes realizaban las pruebas, se iban tomando los datos; todos los análisis se codificaron utilizando el software estadístico SPSS v.g. Se realizó un análisis bivariado, aplicando medias y desviaciones típicas; las categorías y los grupos se describieron por frecuencia y porcentajes. Con los resultados obtenidos, a partir de las pruebas mencionadas, se compararon las variables en dos momentos de la aplicación del programa (inicial y final), analizadas con la estadística descriptiva, con el fin de comparar y de evaluar los cambios registrados pre/post intervención. Para comparar los resultados de las evaluaciones antes y después de aplicar el programa de psicoprofilaxis, se realizó

un análisis estadístico con pruebas no paramétricas, en este caso, prueba de rangos con signo de Wilcoxon; se adoptó un nivel alfa de 0,05, para todas las pruebas estadísticas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con relación a la valoración de la fuerza muscular, los resultados muestran que, al inicio del programa, 11 mujeres obtuvieron una calificación de regular y 4 de ellas, calificación bueno; después de un programa psicoprofiláctico con énfasis en actividad física, solo 1 persona obtuvo una calificación de regular, las demás gestantes obtuvieron una calificación “bueno”, en músculos evaluados: glúteo mínimo, cuádriceps, gastrocnemios, tibiales y fibulares (Tabla 1).

Según los resultados, con relación a la resistencia aeróbica, se evidencia que, en la evaluación inicial, la mayor parte de las gestantes se encontraban en un nivel C “calificación Bueno” y en la evaluación final, se mantuvieron; sin embargo, se observó que una participante pasó al nivel A “calificación mala” (Tabla 2). El resultado de esta capacidad física evaluada se debió a que la gestante se encontraba en los días previos al parto y le fue difícil caminar a un paso rápido.

Con relación a la coordinación óculo manual, se evidenció, en la evaluación inicial, que las gestantes estaban distribuidas en nivel 4 “calificación Excelente” y nivel 3 “calificación buena”. Para la evaluación final, 11 de las participantes se ubicaron en un nivel 3 “calificación satisfactoria” (Tabla 3), debido a los cambios físicos presentados por la cercanía de la fecha del parto, dificultando realizar la actividad, de una manera adecuada y controlada.

Para la coordinación óculo-podal, los resultados obtenidos entre la evaluación inicial y final no mostraron mayores cambios; en la valoración inicial, todas las gestantes obtuvieron una calificación con nivel 3, “calificación de buena coordinación” y solo en la evaluación final, una madre llegó a la más alta calificación (Tabla 4), evidenciando que un programa de actividad física evita mayores compromisos para la realización de sus actividades básicas de la vida diaria.

Tabla 1. Fuerza muscular en miembros inferiores.

Pre-intervención	Frecuencia	Porcentaje	Post-intervención	Frecuencia	Porcentaje
Buena	4	26,7 %	Buena	14	93,3 %
Regular	11	73,3 %	Regular	1	6,7 %
Total	15	100 %	Total	15	100 %

Tabla 2. Resistencia aeróbica.

Pre-intervención	Frecuencia	Porcentaje	Post-intervención	Frecuencia	Porcentaje
Bueno Nivel C	14	93,3 %	Buena Nivel C	13	86,7 %
Malo Nivel A	1	6,7 %	Malo Nivel A	2	13,3 %
Total	15	100 %	Total	15	100 %

Tabla 3. Coordinación óculo-manual.

Pre-intervención	Frecuencia	Porcentaje	Post-intervención	Frecuencia	Porcentaje
Nivel 4 Excelente	8	53,3 %	Nivel 3 Buena	11	6,7 %
Nivel 3 Buena	7	100,0 %	Nivel 2 Satisfactoria	4	26,7 %
Total	15	100 %	Total	15	100 %

Tabla 4. Coordinación óculo-podal.

Pre-intervención	Frecuencia	Porcentaje	Post-intervención	Frecuencia	Porcentaje
Nivel 4 Excelente	-	-	Nivel 4 Excelente	1	6,7 %
Nivel 3 Buena	15	100,0 %	Nivel 3 Buena	14	93,3 %
Total	15	100 %	Total	15	100 %

Se podría afirmar que el embarazo y el parto son etapas que exigen una buena preparación del cuerpo de la mujer en sus aspectos bio-psico-sociales. La propuesta de un programa de psicoprofilaxis (Anexo 1), con énfasis en actividad física para gestantes adolescentes y adultas jóvenes inscritas y que asisten regularmente al programa de control prenatal del Centro de Salud de Santiago de Cali, les brindó herramientas y conocimientos para una correcta preparación para su proceso de embarazo, parto, postparto y lactancia. El ejercicio durante el proceso de gestación, según Cuesta-Vargas (2019), permite una mejora de los sistemas cardiorrespiratorio y musculoesquelético, debido a la realización de ejercicios de flexibilidad, de fuerza y de resistencia. Al tiempo, se evitará que se intensifiquen los cambios anatómicos fisiológicos negativos, durante el embarazo, reduce la probabilidad de presentar diabetes gestacional y disminuye las probabilidades de cesárea en mujeres con peso normal; asimismo, según este autor, la práctica de actividad física reduce el riesgo de síntomas de depresión postparto. Con relación a las pruebas elegidas y capacidades a trabajar dentro del programa, se evidencia una correspondencia con lo planteado por Santos-Rocha *et al.* (2022), quienes incluyen, dentro del plan de entrenamiento, ejercicios para mejorar la aptitud cardiorrespiratoria, fuerza, equilibrio y otros más.

De acuerdo con Mata *et al.* (2010), algunos de los beneficios de la práctica del ejercicio físico para la madre están relacionados con la mejora de las capacidades metabólicas y cardiopulmonares, reduce el riesgo de padecer diabetes gestacional, mejora la condición física de la madre y, durante la gestación, fortalece los músculos para proteger las articulaciones y la columna, las cuales, se aflojan como preludio natural para el parto; en el caso de las gestantes estudiadas, los resultados mostraron mejoría en sus capacidades físicas: la fuerza muscular, coordinación óculo podal y óculo manual.

De igual manera, se instruyeron sobre temas de interés, que les permitió llevar, posiblemente, un proceso de gestación más saludable y pudieron despejar las dudas que tenían respecto a los cambios, en ese momento, o las que pudieran surgir a futuro. Lo que se identificó es que la propuesta psicoprofiláctica con énfasis en actividad física para las gestantes adolescentes y adultas jóvenes fue beneficiosa y aportó al proceso de gestación, parto y postparto. Uno de los efectos encontrados después de la aplicación de la propuesta

fue que la fuerza de los músculos iliopsoas, glúteos y aductores, mejoró.

Lo que lleva a sugerir que las gestantes participantes pueden llegar a tener un mejor trabajo de parto y pujo. De igual manera, una mejor recuperación muscular durante el proceso del postparto. Caso contrario puede suceder con las gestantes que no realizan el debido fortalecimiento de la cadena de músculos, que intervienen al momento del parto y de la recuperación postparto.

Se considera que la coordinación es una capacidad de vital importancia para llevar a cabo las diferentes actividades de la cotidianidad del ser humano, pues el hecho de realizar desplazamientos con cambios de dirección o tomar objetos y utilizarlos para ejecutar tareas cotidianas requiere de tener una buena capacidad de coordinación, ya sea óculo manual y óculo podal. En el caso de las mujeres gestantes, por su condición y estado, se presentan ciertas dificultades, debido al aumento de peso y descenso del centro de gravedad, lo que, en algunos casos, afecta la integración de movimientos, necesarios para la ejecución de las diferentes tareas y actividades, a medida que van pasando y transcurriendo los trimestres del embarazo.

Lo anterior permite argumentar la exigencia de la práctica del ejercicio físico en los programas para la mujer gestante, pues le va a permitir encontrarse en un estado óptimo de coordinación motriz, para evitar complicaciones que pongan en riesgo su salud y la salud del bebé, al igual que en ventaja para la recuperación en el postparto.

Por otra parte, referente a las capacidades condicionales, particularmente hablando de la fuerza en miembros inferiores, Suarez *et al.* (2005) proponen que el entrenamiento sobre intensidades entre 50 y 70% produce mejoras significativas, pero no presentan incidencias en las otras capacidades, de ahí que la orientación de los contenidos a trabajar con estas poblaciones debe tener objetivos definidos y centrados en la mejora armónica de todos los componentes. Asimismo, Laredo-Aguilera *et al.* (2020) resaltan que el entrenamiento de la resistencia aeróbica en mujeres embarazadas es beneficioso para controlar la glucosa, la hbcA1 y la insulina y, además, ponderan la importancia de la realización de actividad física durante la etapa de embarazo.

Con relación a otro tipo de programas que pueden generar algún efecto positivo en las capacidades físicas, Ghandali *et al.* (2021) plantean que el pilates durante el embarazo reduce significativamente la intensidad del dolor de parto y variables asociadas a este proceso, pero no indica una relación con las capacidades expuestas en esta investigación.

A la finalización de la aplicación se observó que la realización de ejercicio, para la resistencia aeróbica regular y moderada, influyó en algunos cambios físicos (regulación de respiración, regulación de frecuencia cardíaca, disminución de fatiga y disminución de signos de edema en miembros inferiores) y en el mejoramiento de los estados de fatiga, a la ejecución de diferentes actividades de periodos prolongados.

Estos cambios también fueron relatados por las gestantes y evidenciados en el seguimiento realizado durante la aplicación del programa. Podría lo anterior, soportarse en lo concluido por Barakat Carballo *et al.* (2010), quienes indican que la realización de tres sesiones de ejercicio de resistencia aeróbica de intensidad moderada, con una duración de 35 minutos, durante el segundo y tercer trimestre del embarazo, no influye en el comportamiento de la tensión arterial materna.

En definitiva, la intensidad del ejercicio a realizar se debe adaptar a la condición física previa de las gestantes (Ribeiro *et al.* 2022), aspecto que se tuvo en cuenta en esta aplicación, para determinar la exigencia y la dificultad de los ejercicios en el programa. Además, autores, como Nascimento *et al.* (2012), destacan la importancia del ejercicio para la salud materna y calidad de vida, dada su importancia en la prevención de molestias musculares y esqueléticas, así como en la precaución del aumento de peso.

Limitaciones del estudio. La poca educación en comunidad y los escasos programas que promueven el ejercicio para mujeres gestantes, a nivel local, hace difícil que se pueda generar un análisis profundo con grupos poblacionales, que experimentan contextos y condiciones sociales similares; asimismo, la falta de estudios relacionados en este grupo poblacional, conlleva a que las investigaciones futuras garanticen una adecuada prescripción del ejercicio, estrategia que puede facilitar la adherencia a programas de psicoprofilaxis de la actividad física para las mujeres gestantes, ayudando a la preparación física y mental de la mujer, en el momento del embarazo-parto y postparto.

Agradecimientos. A las madres gestantes participantes de esta investigación, en Cali y a la Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte. Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses. Financiación: La financiación del proyecto fue por parte de los autores, en consecuencia de lo anterior, las instituciones que participaron en el proyecto están debidamente informadas, como son la Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, que prestó equipos y docentes para su realización, como también el Centro de Salud de Santiago de Cali, apoyo en las condiciones de la población. Declaración de consentimiento informado: Se obtuvo

el consentimiento informado de todos los sujetos involucrados en el estudio.

REFERENCIAS

1. AGUILAR CORDERO, M.J.; SÁNCHEZ LÓPEZ, A.M.; RODRÍGUEZ BLANQUE, R.; NOACK SEGOVIA, J.P.; POZO CANO, M.D.; LÓPEZ-CONTRERAS, G.; MUR VILLA, N. 2014. Actividad física en embarazadas y su influencia en parámetros materno-fetales; revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*. 30(4):719-726. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.4.7679>
2. ARTAL, R. 2021. Exercise and pregnancy. En: Winn, H.N.; Chervenak, F.A.; Romero, R. (eds.). *Clinical maternal-fetal medicine*. CRC Press. p.855. <https://doi.org/10.1201/9781003222590>
3. ATS COMMITTEE ON PROFICIENCY STANDARDS FOR CLINICAL PULMONARY FUNCTION LABORATORIES. 2002. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 166(1):111-117. <https://doi.org/10.1164/ajrcm.166.1.at1102>
4. BARAKAT CARBALLO, R.; CORDERO RODRÍGUEZ, Y.; RODRÍGUEZ-ROMO, G.; STIRLING, J.R.; ZAKYNTHINAKI, M. 2010. Actividad física durante embarazo, su relación con la edad gestacional materna y el peso de nacimiento. *Revista Internacional de ciencias del deporte (RICYDE)*. 6(20):205-217. <https://doi.org/10.5332/ricyde2010.02003>
5. BLÁZQUEZ-MORALES, M.S.; TORRES-FÉRMAN, I.A.; PAVÓN-LEÓN, P.L.; GOGESCOECHEA-TREJ, M.D.C.; BLÁZQUEZ-DOMÍNGUEZ, C.R. 2010. Estilos de vida en embarazadas adolescentes. *Salud en Tabasco*. 16(1):883-890.
6. BROWN, W. 2002. The benefits of physical activity during pregnancy. *Journal Science and Medicine in Sport*. 5(1):37-45. [https://doi.org/10.1016/s1440-2440\(02\)80296-1](https://doi.org/10.1016/s1440-2440(02)80296-1)
7. CUESTA-VARGAS, A.I. 2019. Ejercicio físico durante el embarazo, ganancia ponderal y retención de peso posparto. *Nutrición Hospitalaria*. 36(4):751-752. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.02787>
8. DAZA LESMES, J. 2007. Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano. Editorial Medica Panamericana. Bogotá. 372p.
9. DA FONSECA, V. 1998. Manual de observación psicomotriz: significación psiconeurológica de los factores psicomotores. Primera edición. INDE. 380p.

10. GHANDALI, N.; IRAVANI, M.; HABIBI, A.; CHERAGHIAN, B. 2021. The effectiveness of a Pilates exercise program during pregnancy on childbirth outcomes: a randomised controlled clinical trial. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 21. <https://doi.org/10.1186/s12884-021-03922-2>
11. HAAS, J.S.; JACKSON, R.A.; FUENTES-AFFLICK, E.; STEWART, A.L.; DEAN, M.L.; BRAWARSKY, P.; ESCOBAR, G.J. 2005. Changes in the health status of women during and after pregnancy. *Journal of General Internal Medicine*. 20(1):45-51. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1497.2004.40097.x>
12. LAREDO-AGUILERA, J.A.; GALLARDO-BRAVO, M.; RABANALES-SOTOS, J.A.; COBO-CUENCA, A.I.; CARMONA-TORRES, J.M. 2020. Physical activity programs during pregnancy are effective for the control of gestational diabetes mellitus. *National Library of Medicine*. 17(17):6151. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176151>
13. MATA, F.; CHULVI, I.; ROIG, J.; HEREDIA, J.R.; ISIDRO, F.; BENÍTEZ SILLERO, J.D.; GUILLÉN DEL CASTILLO, M. 2010. Prescripción del ejercicio físico durante el embarazo. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 3(2):68-79.
14. MORANTE, E.A.; IRIGOYEN, J.Y.; URTEAGA, A.I. 2021. Programas de ejercicio físico para embarazadas: 10 recomendaciones para programar la actividad física. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 10(3):116-13. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2021.v10i3.12959>
15. NASCIMENTO, S.; SURITA, F.; CECATTI, J. 2012. Physical exercise during pregnancy: a systematic review. *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*. 24(6):387-394. <https://doi.org/10.1097/GCO.0b013e328359f131>
16. PAHLAVANI, H.A.; LAHER, I.; WEISS, K.; KNECHTLE, B.; ZOUHAL, H. 2023. Ejercicio físico para un embarazo saludable: el papel de las placentuquinas y exercinas. *The Journal of Physiological Sciences*. 73(30):1-15. <https://doi.org/10.1186/s12576-023-00885-1>
17. PELAEZ, M.; GONZALEZ-CERRON, S.; MONTEJO, R.; BARAKAT, R. 2019. Protective effect of exercise in pregnant women including those who exceed weight gain recommendations: A randomized controlled trial. *Mayo Clinic Proceedings*. 94(10):1951-1959. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2019.01.050>
18. RIBEIRO, M.; ANDRADE, A.; NUNES, I. 2022. Physical exercise in pregnancy: benefits, risks and prescription. *Journal of Perinatal Medicine*. 50(1):4-17. <https://doi.org/10.1515/jjpm-2021-0315>
19. SANTOS-ROCHA, R.; FERNANDES DE CARVALHO, M.; PRIOR DE FREITAS, J.; WEGRZYK, J.; SZUMILEWICZ, A. 2022. Active pregnancy: a physical exercise program promoting fitness and health during pregnancy—development and validation of a complex intervention. *International Journal of environmental research and public health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph19084902>
20. SUAREZ, G.; BUSTAMANTE, A.; DIAZ, G.; CORREA, S.; VELEZ, F.; PALACIO, F. 2005. Desarrollo de la fuerza muscular de los miembros inferiores e interdependencia con las capacidades físicas condicionales de resistencia aeróbica general y velocidad frecuencial, en jóvenes de onceavo grado, del Colegio Ferrini, Medellín. *VIREF - Biblioteca Virtual de Educación Física*. http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/013_desarrollo_fuerza_muscular.pdf
21. TORRES-LUQUE, G.; TORRES-LUQUE, L.; ZALAGAZ, S.M.L.; GUTIÉRREZ, C. 2010. Empleo del POMS durante un programa de actividad física en el medio acuático para mujeres embarazadas. *Cuadernos de Psicología del Deporte*. 10(1):37-45.

Las TIC en educación física como herramienta didáctica en tiempos de pandemia ICT in physical education as a didactic tool in times of pandemic

Noralba Zapata-Agudelo¹ ; Ingrid Selene Torres-Rojas^{2*} ; John Jairo Cardozo-Cardona³ 

¹Institución Educativa San Cristóbal. Medellín - Antioquia, Colombia; e-mail: noralba.zapata@ucpass.edu.mx

²Corporación Universitaria Minuto de Dios. Bogotá, Colombia; e-mail: ingrid.torres.r@uniautonomia.edu.co

³Corporación Universitaria Autónoma del Cauca. Popayán - Cauca, Colombia; e-mail: john.cardozo.c@uniautonomia.edu.co

*autor de correspondencia: iselenetr@gmail.com

Cómo citar: Zapata-Agudelo, N.; Torres-Rojas, I.S.; Cardozo-Cardona, J.J. 2024. Las TIC en educación física como herramienta didáctica en tiempos de pandemia. Revista Digital: Actividad Física y Deporte. 10(1):e2443. <http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2443>

Artículo de acceso abierto publicado por Revista Digital: Actividad Física y Deporte, bajo una licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0

Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Institución de Educación Superior Acreditada de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional.

Recibido: mayo 26 de 2023

Aceptado: noviembre 22 de 2023

Editado por: Néstor Ordoñez Saavedra

RESUMEN

Introducción: las tecnologías abren más brechas en todos los sectores y la pandemia ha sido un detonante en estos procesos, lo que antes era imposible en áreas, como deportes, artes, música, entre otros; ahora, se volvió en un reto y se fortaleció con el uso de estas herramientas. **Objetivo:** fortalecer en tiempos de pandemia, el área de Educación Física en estudiantes de séptimo grado de Medellín (Colombia), a través de actividades pedagógicas, basadas en el uso de las Tecnologías de la información y la Comunicación (TIC). **Materiales y métodos:** la metodología se orienta desde el paradigma sociocrítico y cualitativo, mediante la investigación-acción, con una muestra de 94 estudiantes y los instrumentos utilizados fueron la observación participante, diarios de campo, un cuestionario para evaluar la dimensión conceptual de educación física y un cuestionario de utilidad para el aprendizaje, que permitió conocer el manejo y la utilidad de las tecnologías en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. **Resultados y discusiones:** el uso de las TIC es fundamental en la mediación pedagógica, para fortalecer desde el contexto y las realidades, los aprendizajes significativos, ya que permiten el aumento de la motivación, la autonomía y la formación académica de los estudiantes. **Conclusiones:** la integración de estas tecnologías como herramientas didácticas y pedagógicas son indispensables, al permitir que maestros y estudiantes puedan repensar la práctica educativa y orientarla a nuevas metodologías, centradas en la motivación y en la potencialización de habilidades y de competencias relacionadas con la Educación Física.

Palabras clave: Cuestiones pedagógicas; Escenarios virtuales; Medios en la educación; Proceso de aprendizaje; Retos educativos.

ABSTRACT

Introduction: Technologies open more gaps in all sectors, and the pandemic has been a trigger in these processes, what was previously impossible in areas such as sports, arts, music, among others, now became a challenge and was strengthened with the use of these tools. **Objective:** To strengthen the area of Physical Education in seventh grade students in Medellín (Colombia), through pedagogical activities based on the use of Information and Communication Technologies (ICT). **Materials and methods:** The methodology is oriented from the socio-critical and qualitative paradigm, through action research, with a sample of 94 students, and the instruments used were participant observation, field diaries, a questionnaire to evaluate the conceptual dimension of physical education and a questionnaire of usefulness for learning that allowed to know the management and usefulness of technologies in the learning process of students. **Results and discussions:** The use of ICT is fundamental in pedagogical mediation, to strengthen meaningful learning from the context and realities, since they allow the increase of motivation, autonomy and academic training of students. **Conclusions:** The integration of these technologies as didactic and pedagogical tools are essential, since they allow teachers and students to rethink the educational practice and orient it to new methodologies, focused on motivation and on the potentiation of skills and competences related to Physical Education.

Keywords: Educational challenges; Learning process; Media in education; Pedagogical issues; Virtual stages.

INTRODUCCIÓN

En el marco de la crisis derivada por la pandemia del COVID-19 (SARS-CoV-2), los retos educativos aumentaron, llevando a crear alternativas que permitieran dar continuidad al proceso formativo de los estudiantes en áreas, como las Artes y la Educación Física. Este reto fue mayor porque los docentes tuvieron que encontrar diversas maneras de desarrollar los contenidos curriculares realizando cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje, a través de escenarios virtuales y haciendo uso de tecnologías. Esta modalidad de enseñanza fue un común denominador, debido a las diversas cuarentenas y aislamientos establecidos alrededor del mundo, permitiendo el establecimiento de espacios creativos y de formación que fomentaran el trabajo colaborativo, a través de blogs, wikis, webinars, redes sociales, entre otros (Fernández *et al.* 2022).

Por eso, mientras muchos colegios e instituciones educativas fueron cerrados, la teleconferencia apareció como un factor determinante en la vida de las personas, creando una necesidad de aprender a distancia, como una de las pocas alternativas frente a un fenómeno inusitado de existencia, llevando a reflexionar a los docentes en un mundo cambiante, incierto, desigual y acelerado por la tecnología. Por tanto, fue necesario redefinir, adaptar y transformar el aula de clases (Rivas, 2019).

Igualmente, la vida “a domicilio” se instauró como un denominador común para reemplazar gran parte de las tareas que hacen los profesores físicamente y que una vez instaurada permitió dar un paso adelante en el uso de tecnologías; quizá como algo sin precedentes en la historia. Pero esto también generó el surgimiento de hábitos que se contraponen a una “vida sana”, pues el aislamiento exacerbó muchas de las problemáticas generadas en los hogares, como el sedentarismo, la reducción de la actividad física al modificar patrones de trabajo, estilos de vida y la carencia de actividades cotidianas (Márquez Arabia, 2020).

En este sentido, al considerar los espacios formativos dedicados a la Educación Física, como componente crucial para el desarrollo integral, el fomento de la salud, el autocuidado y como una demanda política en el mundo actual, fue necesario llevar a cabo procesos investigativos, que permitieran identificar procedimientos didácticos mediados por las TIC; que tuvieran un impacto y significado positivo en los estudiantes, en aras de evitar el abandono de la actividad física y disminuir las cifras de sedentarismo que, anualmente, cobra la vida de hasta 3,2 millones de personas en el mundo, de acuerdo a cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022).

Este fenómeno amplificado por la pandemia del COVID 19, también hace que la inactividad se vuelva transparente en otro tipo de pandemia mucho más compleja y de vieja data, convirtiéndose, de esta manera, en la cuarta causa de muerte en el mundo (Márquez Arabia, 2020). Asociados a esto, existen otros fenómenos que hacen parte del panorama general, en los que la inactividad, sumada a otro tipo de hábitos dañinos, como el consumo de alcohol o el tabaquismo, se adicionan a esta pandemia generada por el

desfavorecimiento a la realización de actividades físicas, de manera constante y regular (García Arango *et al.* 2020).

Por lo anterior, este artículo describe los resultados de una investigación, que tuvo como objetivo fortalecer en tiempos de pandemia el área de Educación Física, en estudiantes de séptimo grado de Medellín (Colombia), a través de actividades pedagógicas basadas en el uso de las Tecnologías de la información y la Comunicación (TIC).

MATERIALES Y MÉTODOS

Enfoque y tipo de la investigación. El proceso metodológico implementado en la investigación fue de enfoque cualitativo que, desde el paradigma crítico-social, permite comprender la realidad de los estudiantes, a partir de la transformación realizada dentro del aula. El tipo de investigación realizado fue desde la Investigación-Acción (IA), entendida como un proceso que reúne la sistematicidad de la ciencia y las acciones de poblaciones marginadas, incluyendo, la práctica del docente en el aula, permitiendo un análisis y perfeccionamiento, donde se integran los conocimientos y los comportamientos de los actores (estudiantes), del hecho educativo (Martínez Miguélez, 2000; Elliot, 2005; Merçon, 2021).

Población y muestra. La población estuvo compuesta por 208 estudiantes pertenecientes a la Institución Educativa San Cristóbal, ubicada en Medellín (Colombia), quienes reciben las clases de Educación Física, en el contexto de aprendizaje remoto en casa. La muestra seleccionada correspondió a 94 estudiantes de grado séptimo de la Institución, quienes participaron en la implementación de la propuesta pedagógica diseñada. Teniendo como criterio de inclusión: estudiantes que deciden participar voluntariamente en el proceso investigativo, aquellos que cuenten con herramientas tecnológicas para el desarrollo de las clases de manera virtual, estar activos y matriculados en la Institución Educativa San Cristóbal (Medellín - Colombia), en el grado 7°, autorización por parte de los padres permitiendo la participación en el proceso investigativo al firmar el consentimiento informado. Posteriormente, se procedió a contar con el consentimiento de las directivas de la institución, para determinar la viabilidad de la aplicación, tanto de los instrumentos como de la propuesta pedagógica.

Fases del proyecto. El procedimiento se compuso a partir de las fases de la investigación Acción: Fase 1) observación (identificación de la problemática), en la cual, se buscó establecer los conocimientos teóricos iniciales relacionados con el área de Educación Física, que presentaban los estudiantes; allí, se aplicó el cuestionario de Peña-Troncos *et al.* (2018), como punto de partida del proceso investigativo del proyecto, que sirvió de insumo para determinar las estrategias pedagógicas. Fase 2) planificación (planeación de estrategias y actividades), en el que se realizó la búsqueda y la selección de los recursos didácticos para el desarrollo de las actividades pedagógicas, teniendo en cuenta los lineamientos curriculares del grado séptimo, en el área de Educación Física y las necesidades encontradas en el instrumento aplicado. Fase 3) acción (implementación y evaluación), se desarrolló la propuesta

pedagógica, haciendo uso de tecnologías, como el Blog, foros, formularios, clases remotas, entre otras. Fase 4) Reflexión (retroalimentación), donde se realizó el análisis del impacto de la implementación de las actividades pedagógicas basadas en el uso de las TIC, desde el contexto del aprendizaje remoto en casa con los estudiantes, por encontrarse en tiempos de pandemia.

Instrumentos de recolección de información. Los instrumentos utilizados en este estudio fueron, 1) la Observación del participante plasmada en diarios de campo, dirigida a los estudiantes del grado séptimo, durante la implementación de la estrategia pedagógica mediada por TIC, en el área de Educación Física, para identificar y describir las dinámicas, reacciones y percepciones como datos cualitativos, que se desarrollan dentro de la implementación de las actividades pedagógicas.

2) Cuestionario para evaluar la dimensión conceptual de educación física, con una consistencia interna de *Alpha de Cronbach* de 0,78 (Peña-Troncoso *et al.* 2018), que se aplica para obtener información sobre conceptos y conocimientos en esta área, el cual, se analiza desde una perspectiva cualitativa, con apoyo del software Atlas.ti. 3) Instrumento sobre la utilidad para el aprendizaje (Amato & Novales-Castro, 2014), adaptado para a evaluar el aprendizaje en Educación Física desde la modalidad remota en tiempos de pandemia a través de las TIC, utilizado para establecer los conocimientos sobre el manejo de las tecnologías que tenían los estudiantes antes de llevar a cabo la intervención con la estrategia pedagógica y 4) Las notas

digitales, que son los apuntes escritos en el entorno virtual por parte de los participantes (Orellana López & Sánchez Gómez, 2006), en este caso, los estudiantes de 7º grado, con relación a la intervención pedagógica de la enseñanza de Educación física.

Análisis de datos. El análisis de datos se llevó a través del método narrativo, basado en cuatro elementos: el narrador, el intérprete, un texto y un lector, con el objetivo de analizar los relatos, diálogos interactivos o textuales que se desarrollan en el espacio de la investigación (Bernal, 2017). Esta interpretación se realizó con ayuda del software Atlas.ti, que genera un proceso de categorización, conteos y visualización de la correspondencia entre las unidades y las categorías emergentes, ofreciendo diversas perspectivas o vistas de los análisis (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018). Luego, se establecieron interrelaciones semánticas entre los códigos, mediante redes que sustentan, le dan sentido y significado a la información para el análisis cualitativo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Propuesta pedagógica. La implementación de la propuesta se orientó desde un blog educativo permitiendo que los estudiantes tuvieran acceso desde sus lugares de vivienda a todos los contenidos del curso. Se abordó desde las tres áreas de la educación física, que se muestran en la figura 1, las cuales, se intervinieron en cuatro espacios pedagógicos, de acuerdo con cada periodo académico del año lectivo.



Figura 1. Aspectos del área de Educación Física abordados en la estrategia pedagógica. Fuente: elaboración propia, a partir de las categorías a evaluar en el área de la Educación Física de Peña-Troncoso *et al.* (2018).

Esta didáctica del blog se abordó en forma de talleres, denominados: Taller 1- Actividades de calentamiento del cuerpo; Taller 2- Frecuencia cardíaca y valoración de la condición física; Taller 3- Efectos fisiológicos del ejercicio físico y Taller 4- Capacidades físicas. Cada uno de estos se encuentra integrado por información introductoria sobre el contenido temático, el objetivo general a

desarrollar, recursos didácticos (imágenes, infografías y videos educativos), actividades prácticas, orientaciones para la entrega de la evidencia del trabajo y un espacio de retroalimentación sobre la temática desarrollada. En la tabla 1, se describen en detalle las dimensiones con las competencias y las actividades abordadas.

Tabla 1. Estrategias y actividades abordadas en la estrategia pedagógica.

	Competencia	Actividades
Dimensión: Actividad motora y Física al aire libre		
Técnicas del cuerpo y movimiento	Reconocimiento de técnicas de expresión corporal y ejercicios cardiovasculares.	*Aprender a interpretar la música
		*Adecuación de movimientos corporal al ritmo
		*Coordinación y movimiento
		*Danza folclórica nacional e internacional
		*Aeróbicos: pasos básicos
		*Habilidades básicas
		*Postura corporal, tiempo y ritmo
	*Cuerpo en movimiento	
	Identificación de técnicas del cuerpo y movimiento para el inicio de la actividad física	*Disponer de posibilidades de movimientos para aplicarlas cotidianamente a través de juegos y ejercicios en diferentes contextos
		*Calentamiento y su importancia
		*Beneficios de la actividad física y el ejercicio
		*Capacidades físicas
		*Circuito funcional enfocado a fortalecer las capacidades físicas, fuerza, resistencia, velocidad, coordinación y flexibilidad
	Identificación de ejercicios de movimiento de los cuádriceps	*Circuito funcional con ejercicios específicos para fortalecer los cuádriceps
		*Fortalecer grupos musculares
		*Técnicas de calentamiento del cuerpo
		*Ejercicios de movilidad articular y de baja intensidad en rodillas al pecho, pasos laterales, patadas hacia atrás y frontales y flexión de rodilla
		*Realizar ejercicios de estiramiento muscular
		*Ejercicios en circuito: 4 vueltas de 15 a 20 segundos cada base, ejercicio cardio por un minuto, trotar, realizar el payaso o jumping, salto en tijeras, elevar rodillas trotando, llevar talones a la cadera trotando, entre otros
		*Bases para saltar la cuerda, desplazamiento en sentadilla
	*Fortalecimiento muscular de todos grupos musculares con combinaciones de trabajo cardio	
	Reconocimiento en la ejecución correcta de los ejercicios teniendo en cuenta postura y estructura física a fortalecer	*Estar presente en reposo y movimiento
		*Mejorar la autoconfianza
		*Ejercicios para cuidar la estructura ósea
		*Ejercicios para mejora el equilibrio
		*Movimientos alargados
		*Representación de estados de ánimo
*Talleres teórico-prácticos		
Dimensión: Actividad motora y Física al aire libre		
Lúdica motriz	Reconocimiento de las principales técnicas de movimiento del cuerpo en algunos deportes	*Beneficios del deporte y la actividad física
		*Hábitos esenciales del deporte
		*Concepto, historia, reglamento y fundamentación técnica de deportes: Voleibol, baloncesto, futbol
		*Variedad de ejercicios con diferentes elementos para facilitar el aprendizaje del deporte
		*Ejercicios a través de la lúdica y el juego
		Juegos predeportivos y populares
		*El cuerpo en movimiento
		*Desplazamientos por el espacio de manera creativa

Continuación Tabla 1.

	Identificación de las principales técnicas de expresión corporal en una danza.	*Los planos de movimiento para crear nuevos movimientos
		*Combinación de planos para lograr secuencias de movimiento
		*Los planos son divisiones imaginarias del cuerpo humano
		*Tipos de planos que dividen el cuerpo: arriba-abajo, derecha-izquierda, adelante-atrás, tiempo y ritmo
		*Todos los movimientos tienen un ritmo determinado
		*El ritmo es la forma en que organiza el movimiento en el tiempo
		*El ritmo depende de la velocidad y del tiempo en que ocurre el movimiento
Dimensión: Deporte y Expresión Motora		
Lenguaje en expresión Corporal	Relaciona la danza como lenguaje de expresión corporal.	*Serie de movimientos ordenados previamente
		*Seguir un patrón rítmico marcado por instrumentos musicales
		*Actividad denominada “Es tan antigua como el hombre”
		*Responde a costumbres y creencias
		*Busca comunicar a través del movimiento
		*Talleres prácticos y teóricos

En esta implementación de la estrategia pedagógica, se logró determinar un mayor interés por aquellas actividades pedagógicas mediadas por el uso de las tecnologías, no solo para aprender los conocimientos en educación física, sino porque permitió promover la regulación emocional y el cuidado de la salud mental en el momento de la pandemia, mediante la implementación de actividades recreativas. Esto coincide con la propuesta que derriba la ruptura entre la Educación Física y el uso de la tecnología, al mostrar diversas ventajas, entre las que se encuentran el trabajo colaborativo, el desarrollo de la autonomía, la iniciativa del estudiante en su proceso de aprendizaje, un trabajo colectivo como eje articulador, la transmisión y búsqueda de contenidos e información, que permite tener una comunicación permanente a pesar de la distancia (Sánchez-Encalada *et al.* 2020).

Resultados de la experiencia. En este apartado se explican los resultados de los dos instrumentos aplicados en el proceso de investigación, que se contrastan con la observación participante, descrita en diarios de campo. Luego, estos se llevaron al programa Atlas.ti, para determinar las categorías y las subcategorías que emergen que, finalmente, se analizan a la luz de la teoría.

El primer cuestionario utilizado para evaluar la dimensión conceptual de educación física de Peña-Troncoso *et al.* (2018), determina los conocimientos que tienen los estudiantes en esta área. Los resultados emergen tres categorías, como se muestran en la red semántica de la figura 2; la primera categoría, denominada “actividad física y motora”, en la que prevalecen dificultades en tres subcategorías: i) técnicas del cuerpo, debido a que los estudiantes presentan dificultad para el desarrollo de técnicas de expresión corporal y ejercicios cardiovasculares; ii) desarrollo de la condición física, donde los estudiantes no logran identificar factores ni hábitos que propagan un desarrollo saludable en este aspecto y iii) la lúdica motriz, porque los estudiantes no reconocen las principales técnicas de movimiento del cuerpo que se requieren para llevar a cabo algunos deportes, como baloncesto, voleibol, fútbol, entre otros.

Evidenciando que, al momento comenzar la intervención educativa, la mayoría de los estudiantes presentan un bajo conocimiento y desempeño en los indicadores de esta área, llevando a plantear que el currículo y los saberes dentro de esta disciplina no están teniendo un impacto significativo en los estudiantes (Celdrán Rodríguez *et al.* 2016), pese a que en Colombia, el Ministerio de Educación Nacional MEN (2010) contempla que la Educación Física es fundamental en la formación de los estudiantes y se estructura mediante los componentes competencia motriz, competencia expresiva corporal y competencia axiológica.

La segunda categoría emergente, relacionada con “la actividad física y disposición actitudinal”, presenta dos subcategorías: i) el ejercicio físico y salud, donde los estudiantes presentan bajas competencias conceptuales, axiológicas y actitudinales en la dimensión educación física y ii) los hábitos de alimentación, en la que no existe un reconocimiento en factores, elementos y la importancia de una dieta alimenticia articulada al desarrollo de la actividad física.

En esta segunda categoría, se requiere intervenir no solo la actividad física, sino la competencia actitudinal, puesto que las dos son fundamentales en el área de Educación Física, al ser consideradas como elementos de relevancia para entes gubernamentales nacionales e internacionales, porque gestan procesos en el sano desarrollo de las personas, llevando a centrarse en la creación de lineamientos educativos, que aporten en asignaturas saludables (Moreno Pinzón, 2017).

La tercera categoría relacionada con “el deporte y expresión motriz”, evidencia que no existe un manejo de normas básicas y actitudinales para el desarrollo de actividades físicas, como el campamento y el esparcimiento libre. Y en la cuarta categoría, lenguaje de expresión corporal, refleja desconocimiento en los efectos del sedentarismo en la salud física y humana y, a su vez, una falta del desarrollo de técnicas para el manejo del cuerpo y movimiento.

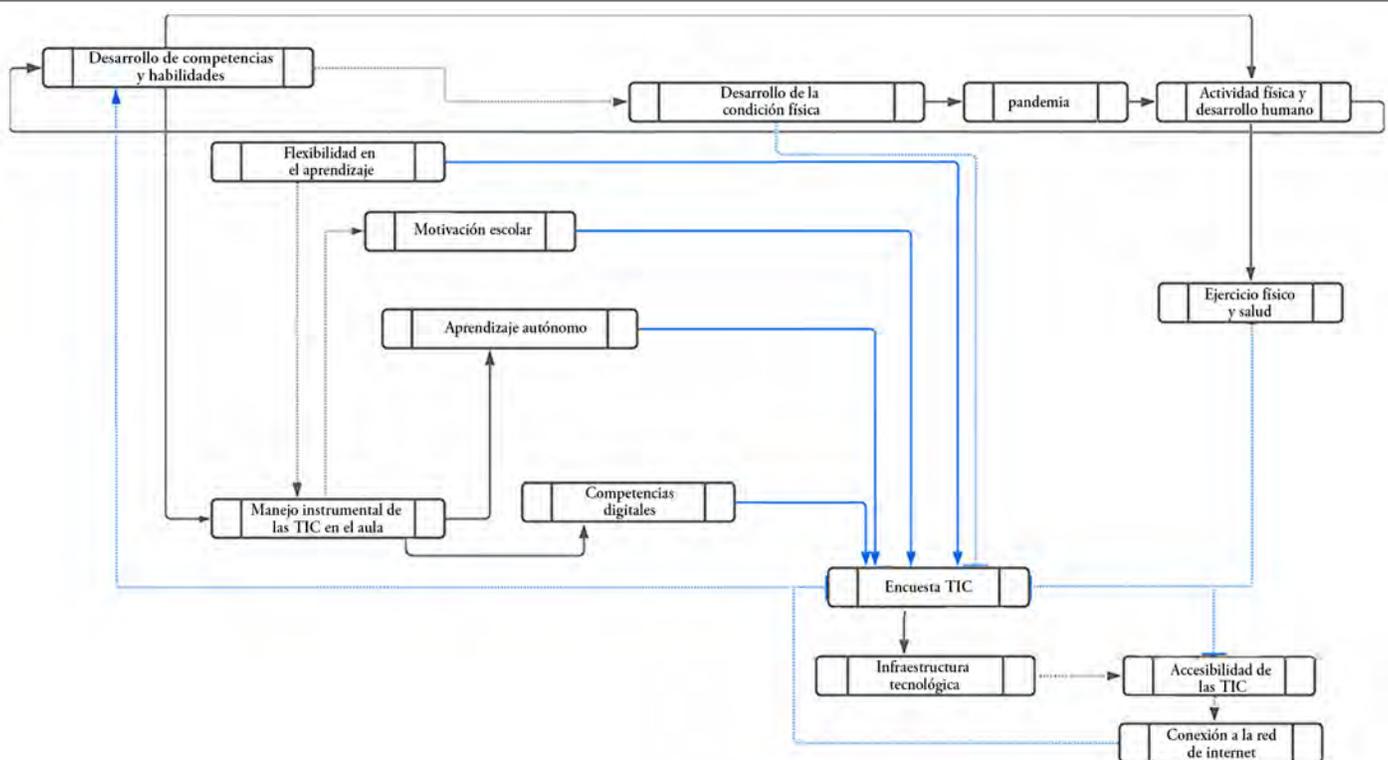


Figura 4. Red semántica a partir del cuestionario de las TIC. Red arrojada desde el programa Atlas.ti, a partir de los datos.

La primera categoría que emerge de los datos, se denomina “manejo instrumental de las TIC en el aula”, que evidencia que el uso de las TIC en los estudiantes permite el acceso a múltiples recursos didácticos o herramientas digitales, que favorecen los aprendizajes y promueven la motivación para aprender los contenidos del área curricular, en este curso, donde la utilización de recursos tecnológicos suscita la flexibilidad, especialmente, en la comprensión de las temáticas, el desarrollo de habilidades y competencias y la gestión de un proceso de aprendizaje autónomo en casa.

La implementación de esta estrategia pedagógica de la enseñanza de la Educación física haciendo uso de las TIC, direcciona a la transformación de las prácticas educativas y pedagógicas, llevando a que las tecnologías de la información pasaron a ser un componente esencial dentro de las metodologías escolares, en donde los estudiantes del grado 7° de esta investigación, indicaron que este tipo de recursos les resultan agradables porque permitieron que el aprendizaje fuera más flexible y sus contenidos resultaran más significativos, promoviendo la motivación, el interés y la atención por los contenidos curriculares (Area-Moreira *et al.* 2016).

La segunda subcategoría emergente, denominada “infraestructura tecnológica”, evidencia la necesidad de tener una accesibilidad a las TIC y a una conexión estable a Internet, para el desarrollo del aprendizaje. Contrariamente a la anterior categoría, esta se evidencia como un factor negativo en este estudio, pues los estudiantes que no presentan una conectividad estable no logran un aprendizaje de manera sincrónica ni asincrónica, en tiempos de la pandemia.

A raíz de la pandemia, los estudiantes se vieron obligados a llevar su proceso formativo desde casa, pero, efectivamente, los resultados demuestran que algunos, por sus escasos recursos, no cuentan con las herramientas adecuadas para que el proceso de

aprendizaje se desarrolle de manera idónea, ni tampoco tienen claras las habilidades y las competencias básicas, para fortalecer la promoción de la salud física (Flores Ferro *et al.* 2021). Es innegable, que la aparición del virus del COVID 19 generó cambios sociales y estructurales, que irrumpieron, de manera abrupta, los modos de vida de las personas, lo cual, tuvo una incidencia fuerte en los procesos escolares y en las prácticas de enseñanza, ya que, tanto los docentes como los estudiantes, no estaban preparados para asumir la formación remota, como única vía para la educación (Hall López & Ochoa-Martínez, 2020).

En los resultados se encontró que los estudiantes presentaron un deficiente acceso a conectividad, a pesar de hacer uso de herramientas, como computadores, tabletas y celulares con Internet, pues no contaban con la capacidad de accesibilidad para un servicio de Internet de calidad, lo cual, obstaculizó los procesos de aprendizaje.

La tercera categoría que emergió de los datos se denominó “desarrollo de competencias y habilidades”, asociada a los aprendizajes del desarrollo y a la actividad física y al desarrollo humano. Indicaron que con el blog, la docente se transforma y aporta de manera individual para el desarrollo del aprendizaje, una ventaja en el momento de la pandemia.

En el plan de acción se pudo destacar que la implementación de las actividades propuestas aporta desde las tendencias pedagógicas, que se visibilizan en una condición a distancia o virtual, porque refuerzan en el estudiante procesos instruccionales, fomento de pedagogías digitales, creación de recursos digitales y objetos virtuales de aprendizaje (Torres-Ortiz & Duarte, 2016). Los siguientes hallazgos son coincidentes, debido a que la ejecución de la estrategia pedagógica, haciendo uso del blog, permitió que:

i) Los ejercicios planteados optimizaran la condición física de los estudiantes, mediante técnicas para el manejo del cuerpo y ejercicios diseñados, para ser llevados a cabo en casa; ii) Posterior a la intervención, los estudiantes manifestaron un mayor interés por las actividades pedagógicas, que implicaban un componente axiológico del aprendizaje, no solo asociado al ejercicio físico, sino, también, al cuidado de la salud, como la toma de la frecuencia cardiaca; iii) Los estudiantes reconocieron que las actividades prácticas relacionadas con la búsqueda de información permitieron aumentar sus conocimientos, con relación a la importancia del ejercicio físico y la salud, especialmente, en el contexto de la emergencia sanitaria.

El uso de herramientas tecnológicas y digitales en áreas, como la educación física, permiten potencializar las habilidades de los estudiantes, que enriquecen el aprendizaje y le otorgan mayor significado, al relacionar los conocimientos impartidos con su realidad contextual, permitiendo que los enfoques didácticos sean mucho más diversos y respondan adecuadamente a los ritmos y a los estilos de aprendizaje de los estudiantes (Fuentes Nieto & López Pastor, 2017). Las TIC son un medio socio-relacional en el contexto escolar de los adolescentes, que posibilitan la socialización de experiencias de aprendizaje, permitiendo las relaciones e interacciones a partir de procesos de comunicación, lenguaje y significados compartidos entre ellos (Espinell-Rubio *et al.* 2020).

Por lo anterior, el docente debe repensar su práctica pedagógica y dominar varios estilos de enseñanza para aplicarlos y combinarlos, de acuerdo con las necesidades de sus estudiantes, para guiarlos hacia el aprendizaje (Muñoz Galíndez *et al.* 2020). Se trata de generar una propuesta holística, que permita crear un escenario que posibilite diversos estilos de enseñanza, de acuerdo con las necesidades propias de los estudiantes, a favor de sus potencialidades y de su desarrollo (Ávila Correa, 2014; Sánchez-Encalada *et al.* 2020).

De ahí, que las actividades diseñadas en el modelo pedagógico propuesto en esta investigación tuvieran un impacto positivo en la población, pues desde su desarrollo se orientó a que los estudiantes comprendieran la importancia del cuidado físico en una realidad contextual compleja, debido a la pandemia. De igual modo, estas actividades estuvieron encaminadas al cuidado no solo físico sino emocional de los estudiantes, teniendo en cuenta las afectaciones producidas por la incertidumbre generada por la pandemia, a nivel mundial. Según Gómez-Arruzabala (2019), cuando los elementos de las TIC son integrados en la educación, se hace posible transmitir mucho más sentido en los contenidos curriculares, fortaleciendo las competencias digitales, en el marco de un mundo globalizado y cada vez más tecnológico.

Pese a otros planteamientos, como el de Flores Ferro *et al.* (2021), quienes indican que la esencia axiológica de la Educación Física no puede ser transmitida mediante herramientas tecnológicas, esta propuesta demuestra que hubo motivación por parte de los estudiantes a realizar las actividades planteadas, con la intención de fortalecer estas competencias que estructuran la asignatura, lo cual, tuvo una incidencia positiva en su desarrollo.

Entonces, la intervención pedagógica propuesta en esta investigación contribuyó a la erradicación de las creencias generadas en torno a la incompatibilidad de la Educación Física con la mediación tecnológica, ya que fue efectiva y pese a los inconvenientes de conexión presentados por algunos estudiantes, aseguraron que las actividades fueron acertadas y que permitieron apropiarse de nociones y significados importantes, relacionados con la asignatura; por lo cual, se hace necesario que, en el contexto de la pandemia y postpandemia, se promuevan estrategias administrativas y educativas que permitan fortalecer la infraestructura tecnológica y el acceso a conexión Web, pues solo así se puede garantizar calidad en los procesos educativos (Hall López & Ochoa-Martínez, 2020), favoreciendo la gestión de su propio aprendizaje en el aula, debido a que se promueve la búsqueda de información en la red sobre el cuidado y la promoción de la salud, técnicas de movimientos del cuerpo y la actividad física y motora en casa (Díaz Barahona, 2012).

CONCLUSIONES

Ahora bien, con relación a las TIC en el proceso de aprendizaje, se identificaron algunas dificultades relacionadas con la accesibilidad a estas herramientas, especialmente, en la estabilidad de la conexión de la red de Internet, lo que incidió de manera negativa con algunos estudiantes en la continuidad de la implementación de las actividades pedagógicas, de manera sincrónica. En este sentido, se determinó que una de las principales dificultades del proceso de aprendizaje de los estudiantes no se encuentra relacionado con los procesos pedagógicos, sino, más bien, con la integración de recursos tecnológicos de calidad.

En la implementación de estas actividades pedagógicas de las estrategias de la actividad física motora, se tuvo impacto en la ejecución de los ejercicios prácticos relacionados con el desarrollo de la condición física, mediante la toma de la frecuencia cardiaca, como una variable que incide en el rendimiento del ejercicio. De igual manera, se desarrollaron técnicas del cuerpo y movimiento, a través de ejercicios cardiovasculares y de calentamiento, para la actividad física en casa.

Con relación a la dimensión de ejercicio físico y salud, se implementaron actividades pedagógicas relacionadas con el mejoramiento de los hábitos de alimentación, la promoción de la actividad física en casa en el contexto de la pandemia, la disposición actitudinal positiva para el desarrollo y la promoción de la salud física y mental, mediante la aplicación de autorregulación emocional.

De igual manera, los estudiantes manifestaron un mayor interés en aquellas actividades pedagógicas que implicaban un componente axiológico, no solo asociado al ejercicio físico, sino, también, al cuidado de la salud, como la toma de la frecuencia cardiaca, debido a que reconocieron que las actividades prácticas relacionadas con la búsqueda de información permiten aumentar sus conocimientos y reconocer la importancia del ejercicio físico y salud.

Por otra parte, los estudiantes manifestaron que la estrategia pedagógica permitió un aprendizaje significativo, debido a que las actividades pedagógicas fueron mediadas por el uso de las tecnologías, que promovían la regulación emocional y el cuidado de la salud mental, a través de la implementación de actividades recreacionales asociadas con el ejercicio físico para el desarrollo humano, lo que fortalece un sano y libre esparcimiento y el desarrollo de habilidades para la vida.

Agradecimientos. A la Comunidad Educativa de la Institución Educativa San Cristóbal (Medellín- Colombia), directivos docentes, docentes, a los estudiantes de grado séptimo y padres de familia o acudientes, por su tiempo, colaboración, participación y apoyo permanente, quienes siempre estuvieron presentes para compartir saberes y experiencias, a nivel de los diferentes aprendizajes y así llevar a feliz término la investigación. Conflictos de intereses: El artículo fue preparado y revisado con la participación de los autores, quienes declaramos que no existe conflicto de intereses, que ponga en riesgo la validez de los resultados presentados. Contribución autores: Noralba Zapata Agudelo realizó el trabajo de campo y ejecución del plan de acción; Ingrid Selene Torres Rojas supervisa el proyecto, realiza el diseño de la metodología, apoyó con análisis de los datos y John Jairo Cardozo Cardona apoyó en la escritura del borrador del manuscrito y revisa la escritura del documento. Todos los autores participaron en la redacción, revisión, edición del manuscrito, para aprobar la versión final.

REFERENCIAS

- AMATO, D.; NOVALES-CASTRO, X.D.J. 2014. Utilidad para el aprendizaje de una modalidad educativa semipresencial en la carrera de Medicina. *Investigación en educación médica*. 3(11):147-154.
- AREA-MOREIRA, M.; HERNÁNDEZ-RIVERO, V.; SOSA-ALONSO, J.J. 2016. Models of educational integration of ICTs in the classroom. *Media Education Reserach Journal*. 14(47):79-87. <http://dx.doi.org/10.3916/C47-2016-08>
- ÁVILA CORREA, F. 2014. Desarrollo motriz y actividad física en niños de quinto de Primaria del Técnico Industrial Chiquinquirá. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*. 4(2):148-156.
- BERNAL, C. 2017. Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Pearson. p.384.
- CELDRÁN RODRÍGUEZ, A.; VALERO VALENZUELA, A.; SÁNCHEZ-ALCARAZ MARTÍNEZ, B.J. 2016. La importancia de la educación física en el sistema educativo. *Revista Digital de Educación Física*. 43:83-96.
- DIAZ BARAHONA, J.D. 2012. La enseñanza de la Educación Física implementada con TIC. *Educación Física y Deporte*. 31(2):1047-1056. <https://doi.org/10.17533/udea.efyd.14409>
- ELLIOT, J. 2005. La investigación-acción en educación (5a Edición). Ediciones Morata S.A.
- ESPINEL-RUBIO, G.A.; HERNÁNDEZ-SUÁREZ, C.A.; ROJAS-SUÁREZ, J.P. 2020. Las TIC como medio socio-relacional: un análisis descriptivo en el contexto escolar con adolescentes de educación media. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*. 11(1):99-112. <https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n1.2020.11686>
- FERNÁNDEZ, A.M.; REYES, M.J.; LÓPEZ, M.I.V. 2022. Tecnologías de la información y comunicación (TIC) en formación y docencia. *FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria*. 29(3):28-38. <https://doi.org/10.1016/j.fmc.2022.03.004>
- FLORES FERRO, E.; GUTIÉRREZ, N.; AÑASCO, N.; GONZÁLES, M.; VILLAFANA, L.; GONZÁLES FLORES, P.; MAUREIRA CID, F. 2021. Satisfacción de las clases online de estudiantes de Educación Física en una universidad en tiempos de pandemia. *Revista Digital de Educación Física*. 69:10-19.
- FUENTES NIETO, T.; LÓPEZ PASTOR, V. 2017. Evaluación auténtica, coevaluación y uso de las TIC en Educación Física: un estudio de caso en secundaria. *Infancia, Educación y Aprendizaje (IEYA)*. 3(2):42-46. <https://doi.org/10.22370/ieya.2017.3.2.697>
- GARCÍA ARANGO, D.A.; VILLAREAL FERNÁNDEZ, J.E.; ORTEGA CARRILLO, J.A.; CUELLAR ROJAS, Ó.A.; HENAO VILLA, C.F. 2020. Estilos de aprendizaje y uso de TIC en docentes universitarios: análisis relacional basado en componentes. *Iberian Journal of Information Systems and Technologies RISTI*. 28(4):1001-1016.
- GÓMEZ-ARRUZAZABALA, G. 2019. Instagram para el fomento de la Educación Física. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. 24(254):89-100.
- HALL LÓPEZ, J.A.; OCHOA-MARTÍNEZ, P.Y. 2020. Enseñanza virtual en educación física en primaria en México y la pandemia por COVID-19. *Revista de Ciencias de la Actividad Física*. 21(2):1-7. <https://doi.org/10.29035/rcaf.21.2.4>
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R.; MENDOZA TORRES, C.P. 2018. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Mc Graw Hill. p.753.
- MÁRQUEZ ARABIA, J.J. 2020. Vista de Inactividad física, ejercicio y pandemia COVID-19. *VIREF Revista de Educación Física*. 9(2):43-56.
- MARTÍNEZ MIGUÉLEZ, M. 2000. La investigación-acción en el aula. *Agenda Académica*. 7(1):27-39.

18. MERÇON, J. 2021. Investigación transdisciplinaria e investigación-acción participativa en clave decolonial. Editorial Publishing Open Access with an Open Mind. p.201.
19. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, MEN. 2010. Orientaciones pedagógicas para la Educación Física, Recreación y Deporte. Ministerio de Educación Nacional: Disponible desde Internet en: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-340033_archivo_pdf_Orientaciones_EduFisica_Rec_Deporte.pdf
20. MORENO PINZÓN, I.A. 2017. Didáctica de la Educación Física para la Educación Básica. Rastros y Rostros del Saber. 2(3):54-53.
21. MUÑOZ GALÍNDEZ, E.; ESCOBAR GUTIÉRREZ, G.M.; TORRES-ROJAS, I.S. 2020. La práctica pedagógica: un espacio de formación para futuros formadores. En: Cano Quintero, M.C.; Giraldo García, L.K. (eds.). Perspectivas de la Enseñanza en Educación Infantil. Universidad Santiago de Cali. Colombia. p.152-169. <https://doi.org/10.35985/9789585583887.7>
22. ORELLANA LÓPEZ, D.M.; SÁNCHEZ GÓMEZ, M.C. 2006. Técnicas de recolección de datos en entornos virtuales más usados en la investigación cualitativa. Revista de Investigación Educativa. 24(1):205-222.
23. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, OMS. 2022. Actividad física. Web de Organización Mundial de la Salud. Disponible desde Internet en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
24. PEÑA-TRONCOSO, S.E.; TORO ARÉVALO, S.; OSSES BUSTINGORRY, S.; HERNÁNDEZ-MOSQUEIRA, C. 2018. Diseño y validación de un cuestionario para evaluar la dimensión conceptual en educación física. SPORT TK-Revista Euro Americana de Ciencias del Deporte. 7(2):91-100. <https://doi.org/10.6018/sportk.342991>
25. RIVAS, A. 2019. ¿Qué hay que aprender hoy? De la escuela de las respuestas a la escuela de las preguntas. Ed. Fundación Santillana. p.83. Disponible desde Internet en: <https://www.educ.ar/recursos/152204/que-hay-que-aprender-hoy-de-la-escuela-de-las-respuestas-a-la-escuela-de-las-preguntas-madrid-2019>
26. SÁNCHEZ-ENCALADA, E.D.; ÁVILA-MEDIAVILLA, C.M.; GARCÍA-HERRERA, D.G.; BRAVO-NAVARRO, W.H. 2020. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Educación Física en época de pandemia. Polo del Conocimiento. 5(11):455-467. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i11.1936>
27. TORRES-ORTIZ, J.A.; DUARTE, J.E. 2016. Los procesos pedagógicos administrativos y los aspectos socio-culturales de inclusión y tecno-pedagogía a través de las tendencias pedagógicas en educación a distancia y virtual. Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación. 6(2):179-190. <https://doi.org/10.19053/20278306.4606>

Actividad física en una instalación deportiva urbana mexicana con el Sistema de Observación del Juego y la Recreación en las Comunidades

Physical activity in a Mexican urban sports facility with the System for Observing Play and Recreation in Communities

Raúl Laveaga-Chávez¹ ; Ciria Margarita Salazar-C.^{2*} ; Pedro Julián Flores-Moreno² ; José del-Río-Valdivia² 

¹Universidad Autónoma de Nayarit, Licenciatura en Cultura Física. Tepic - Nayarit, México; e-mail: 20010398@uan.edu.mx

²Universidad de Colima, Colima, México; e-mail: ciria6@uclm.mx; pedrojulian_flores@uclm.mx; delriojose@uclm.mx

*autor de correspondencia: ciria6@uclm.mx

Cómo citar: Laveaga-Chávez, R.; Salazar-C., C.M.; Flores-Moreno, P.J.; del-Río-Valdivia, J. 2024. Actividad física en una instalación deportiva urbana mexicana con el Sistema de Observación del Juego y la Recreación en las Comunidades. Revista Digital: Actividad Física y Deporte. 10(1):e2524. <http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2524>

Artículo de acceso abierto publicado por Revista Digital: Actividad Física y Deporte, bajo una licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0

Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Institución de Educación Superior Acreditada de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional.

Recibido: septiembre 22 de 2023

Aceptado: noviembre 20 de 2023

Editado por: Néstor Ordoñez Saavedra

RESUMEN

Introducción: cada sistema de observación y medición de la actividad física provee de información para cubrir objetivos individuales, de grupo o colectivos. **Objetivo:** el presente trabajo se concentró en medir la cantidad de actividad física y el uso que se les da a las instalaciones deportivas, en específico, a la Unidad Deportiva José María Morelos, del municipio de Colima, México. **Materiales y Métodos:** la metodología utilizada corresponde al tipo observacional descriptivo. La unidad de información fue la Unidad Deportiva José María Morelos, ubicada en el municipio de Colima y se analizó con el System for Observing Play and Recreation in Communities (SOPARC). La aplicación del instrumento se llevó a cabo durante siete días, en dos turnos: matutino y vespertino, dividiendo la instalación en siete áreas. **Resultados y discusión:** el instrumento contabilizó la presencia de n=1.656 usuarios, donde la mayor presencia fue varones, con n=1.099 y mujeres, n=569. Durante el fin de semana, la mayor presencia fue masculina (n=233) que femenina (n=142); respecto a las edades, en fin de semana hay más presencia de infantes (n=177). De las siete áreas subdivididas, el área tres para la práctica de frontenis es la que trabaja con el nivel de mayor de intensidad (92,9 % vigoroso). **Conclusiones:** se probó que el SOPARC es útil para medir la actividad física masiva en una instalación y ofrece información para la toma de decisiones, sobre el uso óptimo de los recursos de una instalación deportiva.

Palabras clave: Actividad deportiva; Actividad de la vida diaria; Calidad de vida; Centros deportivos; Intensidad del ejercicio.

ABSTRACT

Introduction: Each system of observation and measurement of physical activity provides information to cover individual, group or collective objectives. **Objective:** The present study focused on measuring the amount of physical activity and the use of sports facilities, specifically the José María Morelos Sports Unit in the municipality of Colima, Mexico. **Materials and Methods:** The methodology used corresponds to the descriptive observational type. The unit of information was the José María Morelos Sports Unit, located in the municipality of Colima, and it was analyzed with the System for Observing Play and Recreation in Communities (SOPARC). The application of the instrument was carried out during seven days, in two shifts: morning and afternoon, dividing the facility into seven areas. **Results and discussion:** The instrument counted the presence of n=1656 users, where the greatest presence was male with n=1099 and female with n=569. During the weekend, the greater presence was male (n=233) than female (n=142), and with respect to age, there was a greater presence of infants (n=177) during the weekend. Of the seven subdivided areas, area three for the practice of frontenis is the one that works with the highest level of intensity (92.9 % vigorous). **Conclusions:** SOPARC proved to be useful for measuring mass physical activity in a facility and provides information for decision making on the optimal use of a sports facility's resources.

Keywords: Exercise intensity; Daily life activity; Life quality; Sports activity; Sport centers.

INTRODUCCIÓN

La actividad física, definida por Anderson (1995), es toda acción que se realiza corporalmente de forma intencionada o mecánica, que requiere de un gasto energético, misma que puede atender necesidades básicas, domésticas, sociales, laborales o bien, inducida para favorecer la salud y el performance deportivo. Para que sea efectiva la actividad física debe ser continua y sistemática, así como intencionar en niveles (intenso, moderado y suave), de acuerdo con las necesidades y objetivos de su práctica.

Los estudios revelan un sinnúmero de beneficios que trae su práctica a la salud y en la reducción de riesgos (Cotignola *et al.* 2023); en ámbito físico, la actividad física continua tiene efecto positivo en función cardiovascular y respiratoria, reduce los riesgos de enfermedades de los sistemas cardiovascular, circulatorio y endocrino y disminuye la tasa de morbimortalidad. En el caso de los beneficios de tipo psicológico, la actividad física puede mejorar, según Blanco Ornelas *et al.* (2023), la salud mental y el bienestar psicológico, que deriva en un estado de integridad y plenitud, permitiendo el crecimiento y el desarrollo personal. A su vez, en cuanto a las ventajas que ofrece la actividad física en el ámbito social, se encuentra una mayor colaboración comunitaria, la mejora de las relaciones inter e intrapersonales, en otras palabras, al existir una ausencia de la actividad física, las comunidades se exponen a la pérdida de la salud física y mental (Juliao Vargas *et al.* 2023).

Estos beneficios son bien conocidos por los organismos internacionales y los gobiernos, tanto que son utilizados en el diseño de políticas públicas, en la búsqueda del bienestar de las personas y sus comunidades. Leal *et al.* (2009) señalan que, hoy en día, existen mecanismos de medición del efecto de estas políticas públicas en la vida de las personas y su retribución en el gasto público. En este sentido, en México, la inversión pública en seguridad, para el 2022, es uno de los más altos de la historia, lo que representa un interés de las autoridades por generar estrategias mecanismos que permitan la convivencia, entre ellas, el rescate de espacios públicos y construcción de centros comunitarios con uso múltiple (Garrido Villareal, 2022).

En contra sentido, se observa que no hay coincidencia entre inversión de gasto público en seguridad y justicia social. Ramírez-Toscano *et al.* (2023) mostraron que el 21 % de los adolescentes y el 51,85 % de los adultos mexicanos consumen, al menos, una copa de alcohol al año, dato considerado para la toma de decisiones en el Módulo de Práctica Deportiva y Ejercicio Físico (MOPRADEF), a cargo de INEGI (2023), institución que cuantifica la práctica de actividades físico-deportivas, durante los 7 días de la semana de la población mexicana. En el último reporte de la INEGI (2023), el 42,1 % de los mexicanos declararon realizar actividad física, de los cuales, los grupos etarios con mayores niveles de actividad física es el de los 18 a los 24 años, con un 73,6 %; el resto va en decremento. Para el caso de los menores de 18 años, la Ensanut (2023) reporta que solo 1,5 % de los niños y el 4,7 % de los adolescentes cumplen con las recomendaciones mínimas de actividad física diaria, una declaración alarmante, que creció posterior a la pandemia COVID-19.

Teniendo en cuenta estas cifras, el sentido del estudio fue medir la cantidad de actividad física y el uso que se les da a las instalaciones deportivas públicas por parte de la población deportista, los colectivos y las autoridades gubernamentales.

En este sentido, se realizó una revisión de métodos de evaluación específico y práctico para la actividad física, encontrando diversas posibilidades para la medición de la intensidad, la frecuencia, la duración y el tipo de actividad relacionada con el trabajo, el tiempo ocio (Leal *et al.* 2009) y en instalaciones deportivas (en masa).

Roldán Aguilar *et al.* (2013) señalan dos formas subjetivas de medir la actividad física, mediante cuestionarios, entrevistas y guías de observación y las objetivas, a partir de parámetros fisiológicos. Roldán Aguilar *et al.* (2013) mencionan algunos métodos objetivos, como la técnica de agua doblemente marcada, la calorimetría directa, la calorimetría indirecta, los podómetros, los acelerómetros y el monitoreo del ritmo cardíaco; en cuanto, a las mediciones subjetivas, el IPAQ (Cuestionario Internacional de Actividad Física) –se interroga sobre la frecuencia y duración en acciones vigorosas, moderadas y suaves-, GPAQ versión 2.0 (Cuestionario Global de Actividad Física) –se interroga la intensidad, la frecuencia, la duración, el tipo de actividad en varias dimensiones de la vida de las personas e, incluso, la vida sedentaria-, evaluación de los correlatos y determinantes de la actividad física –se cuestiona sobre intención de ser activo y control sobre el ejercicio, expectativa, autoeficacia y apoyo social-, escalas para medir la actividad física en poblaciones mayores de 45 años, entre las de mayor validez: YPAS, CHAMPS y Exercise Stage of change.

En los últimos años, los instrumentos basados en la observación han logrado aumentar su fiabilidad, como el SOFIT (sistema de observación del tiempo de instrucción de condición física), utilizada mayormente en las clases de educación física, para recolectar información a tiempo de compromiso motor, contenido de la clase y la participación de profesor (Flores Moreno *et al.* 2017; Barajas Pineda *et al.* 2021; Retamal-Valderrama *et al.* 2019). El SOPLAY (sistema para observar la actividad física grupal y los contextos ambientales) probó su validez al ser comparada con una prueba objetiva con acelerómetro, reportando correspondencia y similitud de parámetros (Saint-Maurice *et al.* 2011). A su vez, el SOPARC (sistema de observación del juego y la recreación en las comunidades), se ha utilizado como el recurso subjetivo de mayor validez, para medir la actividad física y la recreativa en parques y espacios deportivos (Evenson *et al.* 2016).

El SOPARC, de McKenzie *et al.* (2006), basa su efectividad en un estricto formulario de codificación; este ha probado varias categorías para medir niveles de actividad física de los usuarios del parque o espacio deportivo, sexo, grupos de edad, etnia, tipos de actividad, niveles de accesibilidad, usabilidad, supervisión y organización (Arbonés Arqué *et al.* 2019). Camargo Lemos *et al.* (2020) emplearon el SOPARC con muestreos sistemáticos y periódicos, observaciones separadas por áreas, así como factores contextuales en las áreas predeterminadas de los parques, varios horarios, gasto estimado de Kcal/hg/min. Dicho instrumento ha

resultado valioso para los gobiernos, con la finalidad de orientar sus políticas públicas y de desarrollo, mientras que para los gestores deportivos, les ha permitido direccionar la oferta deportiva y la promoción de la salud.

McKenzie *et al.* (2006) probaron el SOPARC para medir la actividad física que se realiza en centros deportivos, parques, recreativos, entre otros. La validación se realizó con 16.244 sujetos, en 165 parques y con 472 mediciones, obteniendo que son más las mujeres que asisten a los espacios verdes que los hombres; predominan los hombres de etnias y razas; el nivel de actividad los hombres superan a las mujeres; las áreas fueron usables, accesibles y supervisadas.

Arbonés Arqué *et al.* (2019) realizaron una investigación en áreas verdes urbanas en Zaragoza, España, teniendo como objetivo el análisis de la práctica deportiva no institucionalizada. Se utilizó para la observación el instrumento SOPARC y se aplicó en el Parque El Agua de Zaragoza. Las variables de estudio fueron: género, grupo de edad, tipo de actividad física, periodo del día y actividad dirigida. Entre los principales resultados se encontraron que el perfil predominante de la observación fueron los hombres; el grupo de edad fue de adultos mayores; la actividad física más realizada en el parque fue andar, seguido por correr y juegos infantiles; el horario de mayor afluencia fue el tarde-noche y se observó una actividad dirigida.

Juliao Vargas *et al.* (2023), por otra parte, en Bogotá (Colombia), realizaron una estrategia de campo, que se enfocó en observar parques de la UPZ 29, sus características y la recurrencia en su aplicación. Para el efecto, se aplicó el SOPARC, instrumento que se adaptó a las actividades y dinámicas de la ciudad, descartando la variable etnia, ya que se consideró no relevante para el estudio. El instrumento incluyó, como elemento diferenciador, la multiculturalidad de los usuarios y las actividades en el espacio; otras

variables fueron: tipo de parque, número de parques, actividades dirigidas, equipamiento, población, actividad física, características de seguridad e inseguridad en los espacios y tiempo promedio de las actividades. La observación avanzó tres veces por semana, en tres fases al día, mañana tarde y noche, durante un periodo de cinco semanas, en doce parques del sector, utilizando como parámetros ruta, parque, barrio, ubicación y nombre del parque. Entre los principales resultados: los espacios son poco utilizados, la mayor parte de los usuarios son sedentarios y la actividad suave es de un aproximado de 15 minutos a 1 hora.

Conociendo los beneficios y los alcances de estos estudios y mediciones, se determinó el consumo, el nivel y el uso de actividad física, que le dan los usuarios a la Unidad Deportiva José María Morelos, del municipio de Colima, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio corresponde al tipo observacional descriptivo con enfoque cuantitativo.

Unidad de información. La unidad de información para el presente trabajo fue la Unidad Deportiva José María Morelos, ubicada en el municipio de Colima, México, ubicada en las coordenadas 19°14'54,6 "N; 103°42'19,7"O entre la Avenida Universidad, C. del Estudiante, C. J.L. Doblado y Blvd Camino Real (Figura 1). Es el espacio más importante deportivo que tiene el Estado de Colima por su extensión, alta especialidad deportiva y su ubicación, motivos principales, por cuales, se ha decidido como unidad de observación. El espacio deportivo fue inaugurado el 16 de septiembre de 1972, ha tenido varias remodelaciones; la última ha permitido ampliar las opciones para la práctica de disciplinas olímpicas y no olímpicas, a un nivel de alta competencia.



Figura 1. Ubicación de la unidad de información.

Técnica e instrumento. El Sistema de Observación del Juego y la Recreación en las Comunidades (SOPARC) fue el instrumento utilizado para guiar la observación y alcanzar los objetivos de investigación. Dicho instrumento fue diseñado por McKenzie *et al.* (2006), para obtener información directa sobre el uso de parques y espacios públicos comunitarios, incluyendo características concurrentes relevantes a los parques y sus usuarios. Proporciona una evaluación en actividades físicas de los usuarios, estableciendo variantes, como géneros, modos, tipos de actividad y niveles de intensidad en la actividad física, así como el porcentaje de participación en actividades físicas, tanto en los hombres como en las mujeres.

El instrumento de tipo subjetivo recurre a la observación directa del investigador, primeramente, identificando la instalación o escenario a observar; en segundo momento, el espacio se subdivide en áreas de observación; posterior, el investigador determina las variables e indicadores a observar.

Para el presente estudio, se consideraron las siguientes variables descriptivas: equipamiento, población, tipo de actividad, actividades dirigidas y tiempo promedio de actividad física (Tabla 1).

Tabla 1. Variables e indicadores del estudio.

Variabes	Indicadores
Equipamiento	Superficies (Tartán, pasto sintético, pasto natural) Gradería (techada, de concreto) Implementos deportivos propios de la disciplina (trampolines, aros, redes con postes) Aparatos (de gimnasio, arrancadores, vallas)
Población	Edad: 5 hasta 65 años Sexo: mujeres y hombres Competencia motriz (capacidades condicionales y coordinativas)
Actividades dirigidas	Preparadores físicos (pagados por los propios y usuarios) Promotores deportivos (Son pagados por el instituto del deporte) Entrenadores de selectivos (competencia)
Tiempo promedio de la actividad	Horario (matutino o vespertino) Tiempo (30 minutos a 2 horas máximo) Intensidad Entre semana: de lunes a viernes Fin de semana: sábado y domingo
Tipo de actividad	Recreativa De competencia Acondicionamiento físico

De igual forma, como primer paso, una vez identificado el espacio a observar, se definieron las áreas de la análisis, trazando en un mapa los espacios y asignándoles una numeración; para el caso de la Unidad Deportiva Morelos, se definieron 7 áreas: área 1, incluye

a la pista olímpica, tribunas y campo de fútbol; área 2, cancha de handball y voleibol playa; área 3, frontenis; área 4, centro acuático; área 5, estadio de beisbol; área 6, espacio de fuerza y combate y área 7, los espacios de voleibol y levantamiento de pesas (Figura 2).

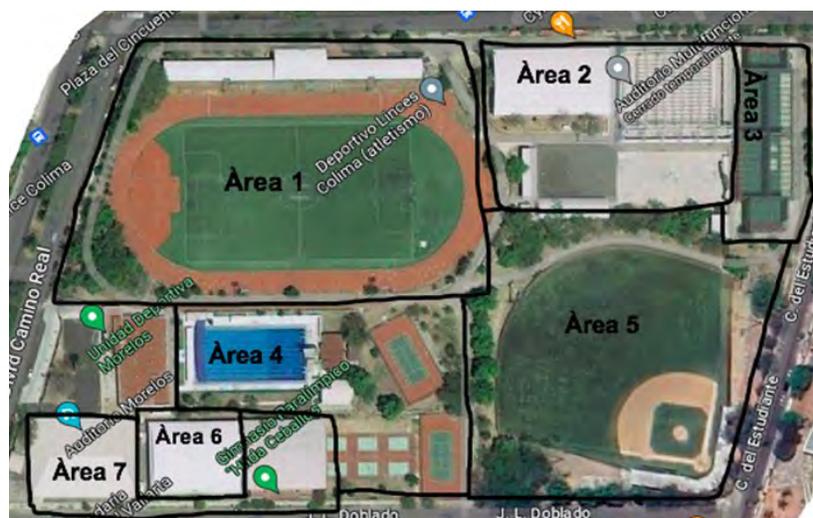


Figura 2. Toma satelital del espacio observado: Unidad Deportiva José María Morelos.

Levantamiento y sistematización de la información. La estrategia para el levantamiento de información constó de una serie de 14 observaciones dentro de la Unidad Deportiva Morelos, previa autorización de las autoridades responsables de la instalación. Posterior, el compendio de la observación tuvo un periodo de 7 días, 2 turnos por visita, turno matutino (TM) y turno vespertino (TV), iniciando de 7 a.m. a 8:30 a.m. y retomando observaciones por la tarde, de 4:00 p.m. a 6:00 p.m. Cabe mencionar que para

dichas observaciones se trazó una ruta, comenzando en el área 1, desplazándose a la siguiente área 2, después avanzando a la 3, área 5, área 4 y, por último, área 7 y área 6. Las observaciones se efectuaron, tomando en cuenta la comodidad del usuario, sin intervenir y provocar alguna pausa en su ejercitación; se consideró una distancia para la observación de 30 m a la redonda. Para el registro de los datos, se realizó una codificación y un formato para vaciar las observaciones de cada una de las áreas (Tabla 2).

Tabla 2. Plantilla SOPARC para registro de la observación.

Sistem for observing play and recreation in communities (SOPARC) in Coloma, México. 2023

Unidad deportiva: Fecha: Turno:

Investigador: Día de la semana: Clima:

Variables	Área #1	Área #2	Área #3	Área #4	Área #5	Área #6	Área #7
Equipamiento							
Población							
Actividades dirigidas							
Tiempo promedio de la actividad							
Tipo de actividad							

Para la sistematización y análisis de los datos se utilizó el programa SPSS versión 25°. El tipo de medición de las variables fueron nominales y de razón, mismas que permitieron el análisis estadístico descriptivo (medias y desviación estándar) y comparaciones intergrupales con ANOVA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La cuantificación y la medición de la actividad física proporciona datos cuantitativos y cualitativos confiables sobre el impacto que tienen las manifestaciones físico-deportivas, en la vida de las personas, la dinámica social y la salud colectiva. Hoy en día, los gobiernos e instituciones requieren de información precisa,

que les permita tomar decisiones a partir de informes o reportes de la participación de los ciudadanos, especialmente, en los espacios deportivos públicos. Esto les permite diseñar y rediseñar políticas públicas, para redimir problemáticas y prevenir riesgos comunitarios.

En el presente estudio se encontró que la participación y la asistencia a la instalación deportiva observada, el sexo masculino registra mayor presencia que las mujeres, en un promedio de edad de 15 a 22, seguido de los infantes. En contrasentido, quien obtuvo menor presencia fueron los usuarios de la tercera edad y las mujeres; sin embargo, ellas asisten con mayor regularidad entre semana (Tabla 3).

Tabla 3. Participación en la instalación deportiva observada.

Variable sociodemográfica	Entre semana	Fin de semana	Total
Total	1656	375	2031
Sexo:			
Mujeres	569*	142	711
Hombres	233	1099	1332*
Edades:			
Jóvenes	586	114	700*
Adultos	159	36	195
Infantes	476	177	653
Tercera edad	162	36	198

*Segmentos con mayor participación.

Es claro que los hombres siguen teniendo una presencia superior a las mujeres, en el registro de niveles de práctica, al igual que ocurre en la mayoría de los estudios revisados (McKenzie *et al.* 2006; Arbonés Arqué *et al.* 2019), así como en encuestas mexicanas, que miden la actividad física. Esto también coincide con los datos del INEGI (2023), en donde se observa que 7 de cada 10 personas que hacen ejercicio en México son hombres y el resto mujeres; de estas 3 mujeres, la actividad física que se realiza no cumple con los mínimos sugeridos por las organizaciones de salud. Al observar con el SOPARC, en la Unidad Morelos de Colima, solo el 35 % de los usuarios son del sexo femenino y se concentran la mayoría en la pista y centro acuático, en actividades suaves y moderadas. La disminuida participación de las mujeres en las actividades físico-deportivas se repite en todos los niveles y lugares desde hace décadas; esto no es privativo de instalaciones públicas o privadas.

La hipermasculinización del deporte, la heteronormativa cultural y la escasa aceptación sobre la participación de las mujeres en el deporte (Méndez Sánchez *et al.* 2023) sigue permeando las

estructuras y los sistemas deportivos del país (Dosal Ulloa *et al.* 2017). En el ámbito privado, la reproducción de estereotipos de género en el deporte tiene un fuerte arraigo y es uno de los principales motivos para la deserción a edad escolar, adicional a la influencia que suma el profesorado de educación física (Salazar-C., 2023). Se sugiere transversalizar la perspectiva de género en la planeación y en el diseño de la política pública deportiva y capacitar al recurso humano, que atiende a la población que asiste a las instalaciones deportivas.

De igual forma, durante la semana de lunes a viernes, en ambos turnos, se contabilizó en la Unidad Deportiva José María Morelos la presencia de $n=1.656$ usuarios, obteniendo mayor participación los varones. A lo que se refiere a las edades, entre semana hay mayor presencia de jóvenes que infantes y adultos (Figura 3). A su vez, en el fin de semana, hubo mayor presencia masculina que femenina, sumando sábado y domingo y en ambos turnos asistieron 375 usuarios. En cuanto a las edades, en el fin de semana hay más presencia de infantes que jóvenes y adultos (Figura 4).

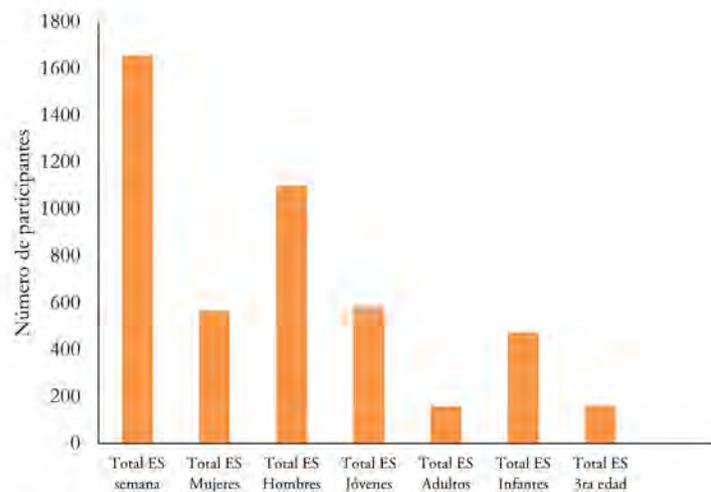


Figura 3. Participantes entre semana por edades y sexo.

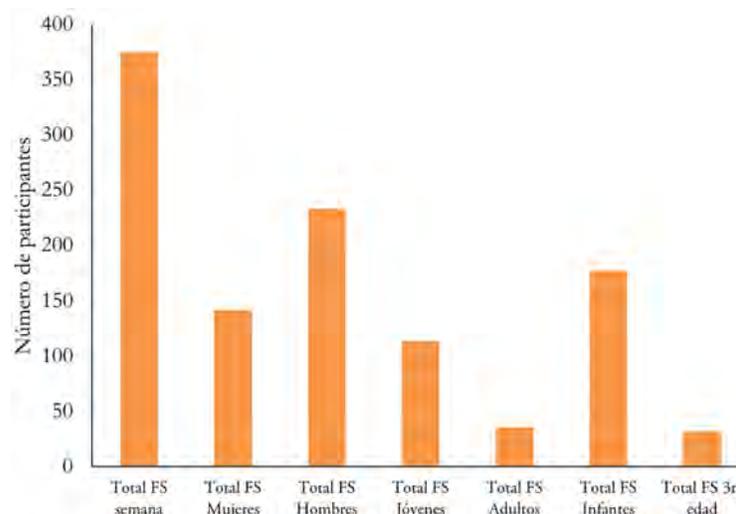


Figura 4. Participantes fin de semana por edades y sexo.

La presencia mayoritaria de los jóvenes varones se puede explicar en el sentido de la búsqueda de adherencia social y fortalecimiento de la identidad. Los jóvenes de 15 a 22 son los que mayormente asisten al espacio seguidos de los infantes y justo tiene que ver con esa reproducción de masculinidades hegemónicas, que tienen en el deporte un espacio para la formación de la identidad. En ese sentido, Castillo Fernández & Balaguer Solá (1998) coinciden en decir que la adolescencia es una de las etapas caracterizadas como periodo crítico para la construcción de la identidad y estilo de vida saludable, que se podría extender hasta la edad adulta; no se debe olvidar que la infancia y adolescencia es la etapa más activa de las personas y la requerida para la enseñanza-aprendizaje deportiva, el fortalecimiento físico y técnico-táctico en el deporte (González-Espinosa *et al.* 2019). De esta forma, el sentido de una enseñanza deportiva de calidad se sugiere la promoción de actividades diversas con orientación inclusiva, para atraer a más infantes y, preferentemente, a niñas a las actividades de formación deportiva.

También es interesante resaltar que en el fin de semana, la actividad pasa de ser suave a intensa y competitiva, aunque también la asistencia para actividades de mantenimiento continua (Tabla 4). El fin de semana es cuando se concentran mayormente las acciones de liga, torneos o monitoreos de tiempo y marca. La mayor presencia en sábado y domingo es de infantes varones. Son once deportes los que mayormente se practican en la Unidad Deportiva JMM.

De las 7 áreas subdivididas, el área 3, natural para la práctica de frontenis, es la que trabaja con el nivel de mayor de intensidad, mientras que el área 5, de la práctica de béisbol, fue la que obtuvo un registro con menor intensidad física y, por último, se registró el mayor porcentaje de intensidad moderada perteneciente en el área 4, para la disciplina de Natación.

En el siguiente análisis sobre la actividad autónoma (Tabla 5), se detectó que el área 3, natural para la práctica del frontenis, no cuenta con entrenador de selectivo, promotor deportivo o preparador físico; sin embargo, fue la que obtuvo mayor cantidad de tiempo practicando; dicha disciplina de práctica autónoma convoca mayormente a personas adultas y de la tercera edad. La mayoría de los usuarios son personas ya jubiladas, que disponen de tiempo para involucrarse en actividades de ocio activo, por la mañana y por la tarde. En segundo lugar, se observan las prácticas del área A2 y A5.

En lo que respecta a la actividad dirigida, el área 1 se presta para la práctica de fútbol, atletismo y acondicionamiento físico mayormente; el tiempo promedio de actividad para el fútbol es de 83 ± 56.4 minutos, atletismo 40 ± 38.02 , acondicionamiento físico 17.4 ± 30.4 minutos, siendo este, el de menor cantidad de tiempo de práctica de todas las disciplinas.

Tabla 4. Nivel de actividad física por área.

Área	Suave	Moderado	Vigoroso
A 1	(A) 28,6 % (B) 42,9 % (C) 7,1 %	(A) 7,1 % (B) 50,0 % (C) 21,4 %	(A) 64,3 % (B) 7,1 % (C) 71,0 %
A 2	(D) 57,1 % (E) 64,3 %	(D) 14,3 % (E) 14,3 %	(D) 28,6 % (E) 21,4 %
A 3		(f) 7,1 %	(F) 92,9 %
A 4	(G) 28,6 %	(G) 64,3 %	(G) 7,1 %
A 5	(H) 21,4 %	(H) 57,1 %	(H) 21,4 %
A 6	(I) 71,4 %	(I) 7,1 %	(I) 21,4 %
A 7	(J) 42,9 % (K) 50,0 %	(J) 35,7 % (K) 35,7 %	(J) 21,4 % (K) 14,3 %

A= Fútbol, B= Atletismo, C= Acondicionamiento Físico, D= Handball, E= Voleibol de Playa, F= Frontenis, G= Natación, H= Béisbol, I= Artes Marciales, J= Voleibol y K= halterofilia.

Tabla 5. Actividad dirigida y tiempo promedio por deporte.

Áreas	Actividad dirigida	Actividad autónoma	Tiempo promedio por áreas por día		
A1	71,4 %	28,6 %	83 ± 56,4 (A)	40 ± 38,02 (B)	17,4 ± 30,4 (C)
A 2	35,7 %	64,3 %	42,86± 54,8 (D)	36,43± 52,85 (E)	
A 3	0 %	100 %	111,43 ± 37,99 (F)	0	0
A 4	71 %	28,6 %	42,86 ± 28,12 (G)	0	0
A 5	35,7 %	64,3 %	90 ± 60 (H)	0	0
A 6	28,6 %	28,6 %	32,14 ± 52,23 (I)	0	0
A 7	50 %	28,6 %	68,57 ± 61,62 (J)	50,14 ± 52,65 (K)	0

A= Fútbol, B= Atletismo, C= Acondicionamiento Físico, D= Handball, E= Voleibol de Playa, F= Frontenis, G= Natación, H= Béisbol, I= Artes Marciales, J= Voleibol y K= halterofilia.

CONCLUSIÓN

Es bien sabido por la ciencia que la actividad física es esencial para el bienestar físico y mental del ser humano, así como la adquisición y la promoción de estilos de vida saludable, de forma individual y colectiva. El presente estudio aporta la validez de un sistema de observación, que permite medir de forma colectiva la actividad física que se realiza en una instalación, para el caso deportiva, permitiendo obtener información que facilita la toma de decisiones, para favorecer estilos de vida saludable en la comunidad.

EL instrumento SOPARC permitió ver la dinámica de movimiento en ambos turnos durante los 7 días de la semana, identificando al grupo de edad y sexo con mayor recurrencia, la intensidad, nivel y tiempo de la actividad física en cada zona, los impactos que tiene el área, con actividades dirigidas o de gestión autónoma, entre otros detalles, que permiten tener datos para redirigir o rediseñar estrategias para la óptima gestión del espacio.

De esta forma, se concluye que el SOPARC es una herramienta útil para medir la actividad física masiva en una instalación; de igual forma, para ser la instalación más importante de la ciudad y del Estado, el ingreso es muy bajo, son pocas las actividades dirigidas y la presencia de poblaciones vulnerables, como niñas, mujeres y adultos mayores son bajas, por lo que se sugiere aumentar los programas dirigidos a estas poblaciones, así como en todas las áreas deportivas la presencia de entrenadores o promotores deportivos.

Agradecimientos. El equipo agradece al Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico (Programa Delfin), por la apertura de la plaza de investigación en verano para el estudiante Raúl Laveaga Chávez. Así como a la Licenciatura de Cultura Física de la Universidad de Nayarit y UCOL 85 y 101 de la Universidad de Colima. **Financiación:** La

investigación no contó con financiamiento. **Conflicto de intereses:** El manuscrito fue preparado y revisado con la participación de todos los autores, quienes declaramos que no existe ningún conflicto de intereses que ponga en riesgo la validez de los resultados presentados.

REFERENCIAS

- ANDERSON, B. 1995. Estar en forma. Editorial Integral. Barcelona. 232p.
- ARBONÉS ARQUÉ, I.; LOZANO JARQUE, D.; MARCÉN MUÑÍO, C. 2019. Validación de una herramienta observacional para valorar la actividad física en áreas verdes urbanas. *Cultura, Ciencia y Deporte*. 14(42):251-263. <https://doi.org/10.12800/ccd.v14i42.1339>
- BARAJAS PINEDA, L.T.; FLORES MORENO, P.J.; ANDRADE SÁNCHEZ, A.I.; HALL LÓPEZ, J.A.; DEL RÍO VALDIVIA, J.E.; VIERA MALDONADO, U.A.; PÉREZ MOJICA, J.D. 2021. Efectos del trote progresivo en la sesión de educación física sobre el porcentaje de grasa corporal y VO₂máx en estudiantes con sobrepeso y obesidad. *Prueba Piloto. Educación Física y Ciencia*. 23(2):178-178. <https://doi.org/10.24215/23142561e178>
- BLANCO ORNELAS, J.R.; RANGEL-LEDEZMA, Y.S.; JURADO-GARCÍA, P.J.; AGUIRRE VÁSQUEZ, S.I.; CONTRERAS, M.O.; BENAVIDES PANDO, E.V.; BLANCO VEGA, H. 2023. Actividad física, imagen corporal y bienestar psicológico en universitarios mexicanos. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*. 47:720-728. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.93828>

5. CAMARGO LEMOS, D.M.; RAMÍREZ MUÑOZ, P.C.; QUIROGA ARCINIEGAS, V.; ANAYA DUARTE, L.F.; SALAMANCA COY, G.P.; USUGA MENDOZA, N. 2020. ¿Las características de los parques promueven un uso diferente por género en niños y adolescentes? *Ciencia e Innovación en Salud*. e88:286-299. <https://doi.org/10.17081/innosa.88>
6. CASTILLO FERNÁNDEZ, I.; BALAGUER SOLÁ, I. 1998. Patrones de actividades físicas en niños y adolescentes. *Apuntes. Educación Física y Deportes*. 4(54):22-29.
7. COTIGNOLA, Á.; ODZAK, A.; FRANCHELLA, J.; BISSO, A.; DURAN, M.; PALENCIA VIZCARRA, R.; RODRÍGUEZ, W. 2023. Actividad física y salud cardiovascular. *Medicina Buenos Aires*. 83(supl. 1):7-10.
8. DOSAL ULLOA, R.; MEJÍA CIRO, M.P.; CAPDEVILA ORTIS, L. 2017. Deporte y equidad de género. *Economía Unam*. 14(40):121-133.
9. ENCUESTA NACIONAL DE SALUD Y NUTRICIÓN CONTINUA, ENSANUT. 2023. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2023. Disponible desde Internet en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2023/index.php>.
10. EVENSON, K.R.; JONES, S.A.; HOLLIDAY, K.M.; COHEN, D.A.; MCKENZIE, T.L. 2016. Park characteristics, use, and physical activity: A review of studies using SOPARC (System for Observing Play and Recreation in Communities). *Preventive Medicine*. 86:153-166. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.02.029>
11. FLORES MORENO, P.J.; SALAZAR, C.M.; GÓMEZ FIGUEROA, J.A.; BARRETO VILLA, Y.; VALDOVINOS GONZÁLEZ, O.; VICENTE RIVERA, J.U.; Y DEL RÍO VALDIVIA, J.E. 2017. Medición del tiempo efectivo de la clase de educación física y su impacto en el gasto calórico en escolares de nivel primaria del municipio de Colima. México. *Sportis*. 3(1):34-49. <https://doi.org/10.17979/sportis.2017.3.1.1766>
12. GARRIDO VILLAREAL, M.G. 2022. Uso de Internet en Latinoamérica: entre limitaciones y oportunidades. En: Altamann, J.; Rojas, F. (eds.). *América Latina: ¿Hay voluntad política para construir un futuro diferente?* p.237-250.
13. GONZÁLEZ-ESPINOSA, S.; MANCHA-TRIGUERO, D.; GARCÍA SANTOS, D.; FEU MOLINA, S.; IBÁÑEZ GODOY, S.J. 2019. Diferencia en el aprendizaje del baloncesto según el género y metodología de enseñanza. *Revista de psicología del deporte*. 28(3):86-92.
14. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, INEGI. 2023. Módulo de práctica deportiva y ejercicio físico (MOPRADE) 2022. Disponible desde Internet en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/moprade/moprade2022.pdf>
15. JULIAO VARGAS, C.J.; SÁNCHEZ ROA, I.J.; REINA MONRROY, J.L. 2023. Los parques: su uso como indicador de salud y calidad de vida. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 48:24-33.
16. LEAL, E.; APARICIO, D.; LUTI, Y.; ACOSTA, L.; FINOL, F.; ROJAS, E.; TOLEDO, A.; CABRERA, M.; BERMÚDEZ, V.; VELASCO, M. 2009. Actividad física y enfermedad cardiovascular. *Revista latinoamericana de hipertensión*. 4(1):2-17.
17. MCKENZIE, T.L.; COHEN, D.A.; SEHGAL, A.; WILLIAMSON, S.; GOLINELLI, D. 2006. System for Observing Play and Recreation in Communities (SOPARC): Reliability and Feasibility Measures. *Journal of Physical Activity and Health*. 3(supl. 1):S208-S222. <http://dx.doi.org/10.1123/jpah.3.s1.s208>
18. MÉNDEZ SÁNCHEZ, M.D.P.; PEÑALOZA GÓMEZ, R.; GARCÍA MÉNDEZ, M.; JAENES-SÁNCHEZ, J.C.; REYNOSO SÁNCHEZ, L.F. 2023. percepción sobre la participación de la mujer en el deporte mexicano. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*. 48:816-826.
19. RAMÍREZ-TOSCANO, Y.; CANTO-OSORIO, F.; CARNALLA, M.; COLCHERO, M.A.; REYNALES-SHIGEMATSU, L.M.; BARRIENTOS-GUTIÉRREZ, T.; LÓPEZ-OLMEDO, N. 2023. Patrones de consumo de alcohol en adolescentes y adultos mexicanos: Ensanut Continua 2022. *Salud Pública de México*. 1-9.
20. RETAMAL-VALDERRAMA, C.; DELGADO-FLOODY, P.; ESPINOZA-SILVA, M.; JEREZ-MAYORGA, D. 2019. Comportamiento del profesor, intensidad y tiempo efectivo de las clases de Educación Física en una escuela pública: Un acercamiento a la realidad. *Retos*. 35:160-163.
21. ROLDÁN AGUILAR, E.E.; RENDÓN SALAZAR, D.E.; ESCOBAR BARRERA, J.M. 2013. Alternativas para la medición del nivel de actividad física. *Efdeportes.com*. 18(183):1-1. <https://www.efdeportes.com/efd183/lamedicion-del-nivel-de-actividad-fisica.htm>
22. SAINT-MAURICE, P.F.; WELK, G.; IHMELS, M.A.; KRAPFL, J.R. 2011. Validation of the SOPLAY direct observation tool with an accelerometry-based physical activity monitor. *Journal of Physical Activity and Health*. 8(8):1108-1116. Disponible en internet en: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jpah/8/8/article-p1108.xml>
23. SALAZAR-C., C.M. 2023. Mujer y deporte: comportamiento de la política pública mexicana de 2000-2022. *CienciaUAT*. 18(1):141-157. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v18i1.1738>

Resistencia aeróbica: parámetros de prescripción del ejercicio físico con realidad virtual para personas mayores

Aerobic endurance training: virtual reality prescription parameters for seniors

Julialba Castellanos-Ruiz¹ ; Lina María Montealegre-Mesa¹ ; Miguel Antonio Franco-Villada¹ ;
Greys Tatiana Mejía¹ ; Ricardo Quechotl-Benítez² 

¹Universidad Autónoma de Manizales, Facultad de Salud. Manizales - Caldas, Colombia; e-mail: jcastellanos@autonoma.edu.co; lmontealegre@autonoma.edu.co; miguel.franco@autonoma.edu.co; greyst.mejia@autonoma.edu.co

²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México; e-mail: ricardo.quechotl.benitez@gmail.com

*autor de correspondencia: jcastellanos@autonoma.edu.co

Cómo citar: Castellanos-Ruiz, J.; Montealegre-Mesa, L.M.; Franco-Villada, M.A.; Mejía, G.T.; Quechotl-Benítez, R. 2024. Resistencia aeróbica: parámetros de prescripción del ejercicio físico con realidad virtual para personas mayores. Revista Digital: Actividad Física y Deporte. 10(1):e2326. <http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2326>

Artículo de acceso abierto publicado por Revista Digital: Actividad Física y Deporte, bajo una licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0

Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Institución de Educación Superior Acreditada de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional.

Recibido: noviembre 3 de 2022

Aceptado: noviembre 15 de 2023

Editado por: Néstor Ordoñez Saavedra

RESUMEN

Introducción: dentro de los cambios más significativos durante el proceso de envejecimiento, se pueden mencionar la disminución de la fuerza muscular, la masa muscular, la frecuencia cardíaca, el gasto cardíaco y la capacidad oxidativa, resultando en el decrecimiento de la aptitud aeróbica del adulto mayor. **Objetivo:** determinar los lineamientos de la prescripción del ejercicio de resistencia aeróbica, a través de una revisión de literatura. **Materiales y métodos:** estudio con enfoque cuantitativo; revisión de la literatura descriptiva. Se realizó búsqueda en bases de datos Pubmed, Science Direct, Lilacs, Scielo, Ebsco y WoS. Las ecuaciones de búsqueda fueron “Exercise”, “Endurance Training”, “Elderly”, “Virtual Reality”. Criterios de inclusión: artículos científicos de los últimos 10 años en personas mayores de 60 años, sanas o con condiciones de salud frecuentes, en este curso de edad. Criterios de exclusión: artículos que incluían personas con condiciones de salud específicas, como las neurológicas, cardiovasculares, cáncer, que pudiesen desmejorar su rendimiento aeróbico, referencias de libros, cartas al editor, opinión de expertos, opiniones, memorias de congreso. **Resultados y discusión:** se seleccionaron un total de 8.587 artículos, como resultado de los filtros y de la declaración PRISMA; a partir del mismo, se realizó una lista depurada de un total de 43 artículos. **Conclusiones:** el entrenamiento de resistencia aeróbica con realidad virtual en adultos mayores mejora las características cardiorrespiratorias. La dosificación propuesta, 60 minutos promedio por sesión, frecuencia 3 veces semana, con actividades combinadas de sus capacidades físicas y tener la intensidad con los distintos parámetros, para no generar adaptación.

Palabras clave: Actividad Física; Aptitud aeróbica; Ejercicio aeróbico; Terapia de ejercicio; Tercera edad.

ABSTRACT

Introduction: Among the most relevant changes in the elderly are decrease in muscle strength, muscle mass, heart rate, cardiac output, and oxidative capacity, resulting in a decrease in aerobic fitness. **Objective:** Determine the guidelines for the prescription of aerobic endurance exercise based on a literature review. **Materials and methods.** This quantitative study with a descriptive literature review was conducted through searches in Pubmed, Science Direct, Lilacs, Scielo, Ebsco, and WoS databases. Different search equations were designed with key terms such as “Exercise,” “Endurance Training,” “Elderly,” and “Virtual Reality.” The inclusion criteria were scientific articles from the last 10 years of healthy individuals or those with frequent health conditions over 60 years of age. The exclusion criteria were articles concerning individuals with specific health conditions such as neurological disorders, cardiovascular issues, or cancer, among others, that could impair their aerobic performance. References of books, letters to the editor, expert opinion, personal opinions, and congress proceedings. **Results and discussion:** According to the established filters, a total of 8,587 articles were selected, and then from a refined list, 43 articles were selected. Type of modality (cyclic and acyclic training), intensity, training frequency, session duration, and weeks of training were the identified trends from the prescription parameters. **Conclusions:** Aerobic endurance training significantly improves

the cardiorespiratory characteristics of the elderly using virtual reality. The proposed exercise prescription of a 60-minute per session, frequency of three times per week. Combined physical capacity activities that balance intensity with different parameters are also preferable to eliminate adaptation.

Keywords: Aerobic exercise; Aerobic fitness; Aged; Exercise Therapy; Physical activity.

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un proceso fisiológico, pero es también multifactorial (biológico, psicospiritual, social), que inicia desde la concepción y abarca todo el ciclo de vida. Según el informe del 2002 de las Naciones Unidas, el envejecimiento, a nivel mundial, estaba de un 10 %, en 1998 y se proyecta al 15 %, para el 2025 y al 19%, para el 2050. Respecto al caso de Colombia, se considera como persona mayor a aquellos que cuentan con sesenta años o más y según estimaciones del DANE (2018), para el 2019, la población mayor de 60 años en el territorio colombiano sería del 13,2 % (Cubillos Álzate *et al.* 2020).

El envejecimiento trae consigo unos cambios multisistémicos que impactan sobre los órganos y tejidos, resultando en un decrecimiento de la actividad, reflejándose en los diferentes aspectos de las actividades básicas cotidianas (Chaves-García *et al.* 2017). Además, a nivel muscular se reflejan como disminuciones en la masa, la fuerza y la capacidad oxidativa (Berger & Doherty, 2010), así como en las aptitudes cardiorrespiratorias (Gonzalez-Freire *et al.* 2018), con una reducción de los valores del volumen de oxígeno máximo (VO₂ máx.), frecuencia cardíaca máxima y gasto cardíaco. Otros cambios están relacionados con la capacidad aeróbica y cualidades físicas, las cuales, se reducen a medida que se avanza en edad, aproximadamente, en un 10 % por década, en personas sedentarias y un 15 %, entre las edades de 50 y 75 años.

Por lo tanto, se comprende por “resistencia aeróbica, como la capacidad aeróbica que es un factor preventivo y predictivo de enfermedades crónicas no transmisibles y el criterio de medición tradicionalmente aceptado se basa en el consumo máximo de oxígeno (VO₂max) con el fin de evaluar la capacidad aeróbica, los valores del VO₂ máx., se expresan normalmente en relación con el peso corporal (ml/kg/min) y se vale de diferentes instrumentos para valorarla” (Aguilar Bolívar *et al.* 2021). El VO₂max es un indicador para la realización de una actividad física, debido a que impacta sobre diferentes aspectos de la calidad de vida, pero, también, sobre características fisiológicas básicas, como la presión arterial, la tolerancia a la glucosa, entre otras y, además, los aspectos psicológicos, como la depresión (Landínez Parra *et al.* 2012).

En la actualidad, se ha visto la necesidad de introducir las herramientas virtuales como parte del proceso de entrenamiento; la realidad virtual, entonces, se considera como “una simulación tridimensional dinámica, en la que el usuario se siente introducido en un ambiente artificial que se percibe como real en base a estímulos a los órganos sensoriales” (Vera Ocete *et al.* 2003). La

realidad virtual es una herramienta que tiene mayor impacto en el usuario, al cumplir ciertas características, como la simulación, la interacción y la percepción. Además, al ser una herramienta versátil, dinámica, variada, divertida e interactiva ha tenido mayor aceptación, por parte de las personas (Merians *et al.* 2006).

Por otra parte, se tiene que el ejercicio físico contribuye a mantener la funcionalidad en las personas mayores (Tavoian *et al.* 2019), por lo que, desde este punto de vista, el fisioterapeuta es el profesional idóneo para llevar a cabo el proceso de rehabilitación funcional en este grupo poblacional, mediante el uso de nuevas tecnologías, como lo son la realidad virtual (RV), pues esta novedosa herramienta, puede llevar a que la intervención terapéutica sea más entretenida y que los usuarios se muestren más motivados, conduciendo a mejores resultados terapéuticos.

Teniendo en cuenta lo anterior, la presente revisión de literatura pretende determinar los parámetros de la prescripción del ejercicio con realidad virtual para personas mayores, de tal manera, que permita fortalecer los procesos de rehabilitación funcional tradicional con la incorporación de nuevas tecnologías, como es, en este caso particular, la realidad virtual, que redunde en la independencia funcional y la autonomía de las personas mayores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio está enmarcado en un paradigma empírico analítico, con un enfoque cuantitativo, que corresponde a un tipo de estudio de revisión de la literatura descriptiva. Se realizó una búsqueda en las bases de datos PubMed, ScienceDirect, Lilacs, Scielo, Ebsco y WoS. Se diseñaron diferentes ecuaciones de búsqueda con términos DeSC: descriptores en ciencias de la salud (DeSC), como “Ejercicio”, “Entrenamiento de Resistencia”, “Adulto Mayor”, “Realidad Virtual” y con términos MeSH: Medical Subject Headings, como “Exercise”, “Endurance Training”, “Elderly” y “Virtual Reality”.

Para la búsqueda bibliográfica se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión: artículos científicos del período comprendido entre el 2011 al 2021, que incluían personas mayores de 60 años, sanas o con condiciones de salud frecuentes, en este curso de edad. Los criterios de exclusión: artículos que incluyan personas con condiciones neurológicas, cardiovasculares, cáncer y otras; además, no se tuvieron en cuenta referencias de libros, cartas al editor, opinión de expertos, opiniones, y memorias de congreso.

Se adelantaron en total cuatro pasos de depuración de los artículos: 1) Se realizó la búsqueda en las bases de datos, a través de las ecuaciones de búsquedas pertinentes, según los términos MeSH y DeSC; en total se usaron 2 cajas de ecuaciones por base de datos: a) Exercise OR Exercise Protocol) AND (“Endurance Training”) AND (Elderly OR Aged) AND (“Virtual Reality”) y b) (Exercise OR Exercise Protocol) AND (“Endurance Training”) AND (Elderly OR Aged); 2) Se filtraron los artículos por título, teniendo de base los criterios de inclusión y exclusión; 3) Los artículos filtrados por título fueron analizados por su resumen y fueron aceptados o rechazados según los criterios mencionados; de igual forma, se

eliminar aquellos artículos duplicados y 4) El consolidado de artículos obtenidos fueron analizados a texto completo y utilizados para desarrollar la investigación.

La información recolectada se organizó en tablas del software de Microsoft Excel, que permitió un mayor control del flujo de los datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La búsqueda de artículos científicos en las diferentes bases de datos académicas arrojó en PubMed, 292; Scielo, 19; Web of Science,

5.988; ScienceDirect, 1.230; Ebsco, 1.052 y LILACS, 6, para un total de 8.587 artículos; de estos fueron eliminados 3.075, dejando como resultado 5.512 artículos, los cuales, fueron revisados por título y elegidos aquellos que cumplieran con los criterios de inclusión; este proceso dejó como resultado 399 artículos para su revisión por resumen, donde fueron excluidos 260, para dejar un total de 139 artículos, que fueron revisados a texto completo para su elegibilidad. Este último filtro dejó una lista depurada de un total de 43 artículos (Figura 1).

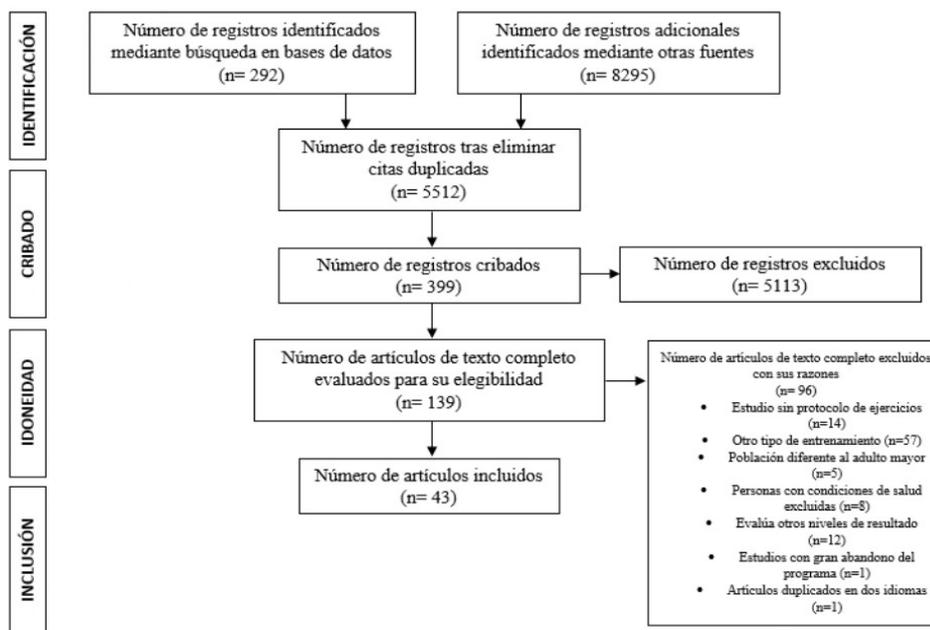


Figura 1. Flujograma declaración de elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis PRISMA (por sus siglas en inglés) (Moher *et al.* 2009).

Tendencias en parámetros de prescripción del ejercicio (Tabla 1)

Parámetros de prescripción del ejercicio

Tipo de modalidad. Una de las modalidades de naturaleza cíclica elegidas para el entrenamiento de la resistencia aeróbica con personas mayores fue el cicloergómetro, debido a que potencializa la adaptación y la progresión de las diferentes variables biológicas, como el VO₂ Max y la frecuencia cardíaca en reposo (Miyamoto-Mikami *et al.* 2015; Fikenzer *et al.* 2018). El uso de este dispositivo mejoraba la tolerancia ortostática, debido a una mayor sensibilidad del reflejo carotídeo con una mejora subsecuente en el suministro de oxígeno al tejido cerebral, durante hipovolemia central (Xu *et al.* 2017).

Otra de las modalidades cíclicas usadas fue la marcha, debido a que esta tiene un efecto positivo sobre las condiciones psicosociales

de los adultos mayores, pues el aumento de la capacidad aeróbica mostrado en las investigaciones, potencializó la dimensión psicológica, en cuanto a variables, como la sensación de vitalidad y la satisfacción personal; además, otros efectos en la economía metabólica con relación al acto motor y la disposición bioenergética son relevantes de este tipo de modalidad, ya que la adaptación al ejercicio genera cambios importantes, a nivel fisiológico, como el aumento del número de mitocondrias en fibras musculares, la hipertrofia de las mismas, el reclutamiento de la placa motora, entre otras, las cuales, potencializaban los patrones motores, la acción motora y los componentes de habilidad motora (Solberg *et al.* 2012; Chomiuk *et al.* 2013; Gomeñuka *et al.* 2020).

Respecto a los diferentes programas de entrenamiento usados para mejorar la condición aeróbica de la población objetivo, se evidenció que, en diversos estudios, se utilizaron varios programas de entrenamiento, para determinar el proceso de adaptabilidad al

ejercicio en adultos mayores, en donde se dividió la población de adultos mayores en diferentes grupos con distintos protocolos de ejercicios, por lo general, en grupos de entrenamiento aeróbico, en el que, principalmente, se mejoraron variables cardiorrespiratorias, como la resistencia, la frecuencia cardíaca en reposo, entre otros. Y de entrenamiento aeróbico combinado con fuerza muscular, donde las adaptaciones del adulto mayor al ejercicio fueron considerables y representaron un incremento en el beneficio a la salud, a través de lo mencionado.

En cuanto al análisis de las variables que se entrenaron, se pudo determinar que el entrenamiento en conjunto de la resistencia aeróbica y de la fuerza muscular tiene mejores beneficios, ya que dichos tipos de entrenamiento generan una mayor adaptación al ejercicio y aumenta la capacidad funcional, para la realización de actividades de la vida diaria (Karavirta *et al.* 2011; Minett *et al.* 2020).

Tabla 1. Parámetros de prescripción del ejercicio aeróbico en personas mayores (*).

Tipo de modalidad de entrenamiento	Intensidad	Prescripción del ejercicio
Modalidades cíclicas <ul style="list-style-type: none"> ● Cicloergómetro ● Banda sin fin ● Marcha nórdica ● Caminata ecológica ● Step-Ups ● Subir y bajar escaleras ● Pedaleo estático ● Trotar 	VARIABLES FISIOLÓGICAS FC Máx <ul style="list-style-type: none"> ● 40-59% ● 60-79% FC Reserva <ul style="list-style-type: none"> ● <60% ● 60-80% VO2 Máx <ul style="list-style-type: none"> ● 60-85% 	Frecuencia de entrenamiento <ul style="list-style-type: none"> ● Dos veces por semana ● Tres veces por semana ● Cuatro veces por semana ● Cinco veces por semana Duración de la sesión <ul style="list-style-type: none"> ● Menor a 60 minutos ● Mayor o igual a 60 minutos
Modalidades relacionadas con el medio acuático <ul style="list-style-type: none"> ● Programa de aquafitness ● Kayak ● Entrenamiento en medio acuático continuo y por intervalos ● Remo 	Umbrales aeróbicos o anaeróbicos Medidas subjetivas <ul style="list-style-type: none"> ● Escala de Borg ● MET 	Semanas de entrenamiento <ul style="list-style-type: none"> ● Menor a 12 semanas de entrenamiento ● Igual a 12 semanas de entrenamiento ● Mayor a 12 semanas de entrenamiento
Aeróbicos/Danzas: <ul style="list-style-type: none"> ● Danza Khon (Danza tailandesa) ● Baile ● Indoor aerobics ● Step aeróbico 		
Programa de ejercicios variados <ul style="list-style-type: none"> ● Entrenamiento con banda elástica ● Entrenamientos mixtos 		

Nota: Tabla construida a partir de la revisión bibliográfica.

Prescripción con base a la Frecuencia Cardíaca Máxima - FC Máx. La intensidad es comprendida como “la cantidad de trabajo que se realiza o a la magnitud del esfuerzo necesario para realizar una actividad o un ejercicio” (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018), por lo tanto, la intensidad se debe medir con base a la FC Máx. Magistro *et al.* (2014) indican una intensidad inicial del 45 al 60 % de la FC Máx, para adultos mayores; estos autores diseñaron un programa de entrenamiento ecológico, que hace referencia a un programa que promueve la salud, a nivel comunitario, además de estar basado en sistemas individuales y del contexto; este se llevó a cabo dos veces por semana, en sesiones de 75 minutos, con entrenamiento de tipo aeróbico, mediante caminata, además de incorporar ejercicios de equilibrio y trabajo de fuerza para los músculos principales de los miembros inferiores.

En cuanto al entrenamiento de resistencia aeróbica, a lo largo de las 16 semanas que duró el estudio, la intensidad llegó a progresar

hasta un 70 % FC Máx, parámetro diseñado para el estudio, basado en ejercicios reconocidos en la literatura. Al final de este, se pudo comprobar que el programa fue efectivo para producir cambios en la resistencia aeróbica, pues existió una mayor distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos, mejoró la fuerza de extremidades inferiores, con mejoras en el número de veces en la prueba de soporte de silla de 30 segundos y en la movilidad con mejoras en la prueba Timed Up and Go, incentivando el funcionamiento físico en personas mayores sedentarias.

Prescripción con base al Volumen de Oxígeno Máximo - VO2 máx. Cuando se habla de consumo máximo de oxígeno o VO2 máx., se hace referencia a un parámetro para valorar el rendimiento cardiovascular, que representa la capacidad máxima de oxígeno transportada y utilizada en el metabolismo celular cuando una persona realiza ejercicio máximo (Pérez Sierra & Rojas Beltrán, 2014); se expresa como el porcentaje de la capacidad aeróbica de

un individuo, entendida como una intensidad relativa, que se ajusta a la capacidad de ejercicio de la persona (Ferguson, 2014).

Se han descrito diversas formas de evaluar el VO₂ máx., las cuales, pueden ser analizadas, a través de pruebas de laboratorio; una de ellas es la ergoespirometría, que evalúa directamente la capacidad aeróbica de la persona. Otras pruebas, que también se observaron en estas revisiones, fueron las de campo, como la Carrera de la Universidad de Montreal, prueba de escalón del Queen's College, prueba de Rockport Fitness Walking, Prueba de 1,5 millas, prueba aeróbica de 1.000 metros, course navette de 20 metros (20 m-SRT), también conocida como prueba 20m shuttle run o prueba de ida y vuelta de 20 metros y otra que se adicionó fue la denominada prueba de lanzadera cuadrada (SST) (García-García *et al.* 2016).

En cuanto a las relaciones entre la intensidad y el tiempo de duración de los protocolos, Irving *et al.* (2008) encontraron que el ejercicio de alta intensidad durante 16 semanas redujo significativamente la grasa abdominal total y la grasa subcutánea y plantearon que esto se da, debido a que el entrenamiento de alta intensidad induce la secreción de hormonas lipolíticas y favorece un mayor balance energético negativo en comparación con el ejercicio de baja intensidad. Con esto, se puede evidenciar que, aunque en el primer estudio se producen cambios metabólicos con la disminución del tejido adiposo visceral, tanto la intensidad como la duración de este, al parecer, aún no son suficientes para producir cambios mayores.

Semanas de entrenamiento. De acuerdo con la relación del número de semanas de entrenamiento de los estudios revisados, se encontró que una manera de clasificar los mismos sería a través de tres categorías; menor a 12 semanas de entrenamiento, igual a 12 semanas de entrenamiento y mayor a doce semanas de entrenamiento.

El estudio de Chutimakul *et al.* (2018) buscaba determinar el efecto del ejercicio, a través de la adaptación de los movimientos de la danza tradicional tailandesa Khon, que procura desarrollar actividades físicas, que involucran desestabilizaciones, actividades de fuerza muscular, resistencia aeróbica y flexibilidad sobre la capacidad funcional, en personas mayores de entre 60 a 65 años. Este efecto fue evaluado por medio de la batería de la prueba Senior Fitness, antes y después del protocolo de entrenamiento; al finalizar el estudio, los datos obtenidos sugirieron que el ejercicio basado en la danza Khon mejoró la fuerza y la flexibilidad de los músculos de las extremidades inferiores, el equilibrio y la resistencia aeróbica, que optimizó en adaptación fisiológica al ejercicio. Respecto a lo anterior, el estudio incorporó las recomendaciones dadas por el Colegio Americano de Medicina del Deporte ACSM (2021) (por sus siglas en inglés), en donde se establecían una intensidad moderada, durante 30 minutos, 3 veces a la semana y, los cuales, se ven reflejado luego de tres meses de entrenamiento o doce semanas, así como en el presente estudio.

En contraste con lo anterior, se debe mencionar que se encontraron estudios, como los de Xu *et al.* (2017), en donde la duración de sus protocolos de entrenamiento fue notablemente mayor,

que consistió en un año de entrenamiento, donde se buscaba comprobar si el entrenamiento de ejercicios aeróbicos aumentaba la aptitud aeróbica sin comprometer la tolerancia ortostática en adultos mayores con desacondicionamiento físico, comprobándose que este programa de ejercicios de un año de duración, de intensidad moderada y realizado tres veces por semana, fue eficaz para mejorar la tolerancia al ejercicio y al estrés ortostático; estos cambios, según plantean los autores, se deben a una mejora en la reserva cardíaca y a una mayor sensibilidad del reflejo carotídeo, respectivamente. Lo anterior, también puede ir en consonancia con adaptaciones inducidas por el entrenamiento crónico sobre los sistemas cardiorrespiratorio y musculoesquelético; sumado a esto, la duración de este fue la suficientemente para producir los efectos fisiológicos del entrenamiento, producto de la adaptación.

Un punto importante a tener en cuenta es que en el estudio de Magistro *et al.* (2014), se mencionaba que para que un entrenamiento sea más efectivo, se debe realizar tres veces por semana y debería durar entre 24 a 32 semanas, lo que concuerda con lo hallado en el metaanálisis realizado por Huang *et al.* (2020), el cual, pretendía medir la dosis-respuesta cuantitativa para mejorar el VO₂ máx., en adultos mayores sanos y sedentarios; en el mismo, se evidenció que se necesitan, al menos, de 20 a 24 semanas, para empezar a obtener mejoras en el VO₂ máx. y que el entrenamiento de 32-36 semanas es lo ideal, para tener una ganancia máxima del VO₂ máx; sin embargo, también es importante mencionar que, según la OMS (2020), los adultos mayores deben realizar actividad física de manera regular, de tal manera, que los cambios inducidos por la misma se mantengan, ya que uno de los principios de entrenamiento es el de la continuidad, que se refiere a mantener un entrenamiento a largo plazo, con el fin de tener un elevado rendimiento (Bernal-Reyes *et al.* 2014).

Frecuencia de entrenamiento y duración de la sesión. Teniendo en cuenta las recomendaciones del ACSM (2021), la OMS (2020) y de acuerdo con Cadore *et al.* (2012), se puede indicar que se tienden a mantener similares parámetros relacionados con la frecuencia y la duración del ejercicio aeróbico. Se halló, además, en algunos de los protocolos de resistencia aeróbica, combinaciones de ejercicios, que involucran actividades relacionadas con el balance, la fuerza y el equilibrio.

Cadore *et al.* (2012) y Leandro *et al.* (2019) presentaron una dosificación de la actividad aeróbica similar a las determinaciones de la OMS (2020) y el ACSM (2021), donde la actividad se efectuó desde las 3 sesiones por semana, con una duración promedio de 60 minutos, alternando entre una actividad puramente aeróbica y en modalidad combinada.

Por otro lado, Minett *et al.* (2020), especificaron un protocolo de entrenamiento combinado, donde el trabajo efectivo de resistencia aeróbica se mantuvo entre los 20 y 30 minutos de una sesión completa de 60 minutos, respectivamente, realizando la actividad 5 veces por semana.

CONCLUSIONES

La realidad virtual se viene usando en la actualidad en diferentes grupos poblacionales; en las personas mayores es poco lo que se ha trabajado, por lo que lo encontrado ha sido relacionado con un componente multimodal; sin embargo, se debe tener en cuenta la prescripción en estas personas, de tal manera, que se estimule su realización de actividades de la vida diaria.

El trabajo de resistencia aeróbica permite diversos cambios endógenos, dentro de lo que se encuentran: influencias a nivel hormonal, en los procesos de oxidación celular, facilitando los procesos metabólicos de oxidación-reducción; también, se observan cambios en las fibras musculares cuando se combina el trabajo de resistencia aeróbica con la resistencia muscular, influenciando el control postural de forma positiva, disminuyendo el riesgo de caídas.

Uno de los tipos de modalidades más usados para la prescripción del ejercicio físico en cuanto al trabajo de la resistencia aeróbica en adultos mayores son las modalidades cíclicas, que corresponden a todas aquellas actividades en las que el patrón de movimiento se repite continuamente, en un periodo de tiempo prolongado. Estas actividades presentan un gran beneficio a la hora de trabajar el componente aeróbico del adulto mayor, porque permiten la implementación de una prescripción adecuada para generar procesos de adaptación y sobrecarga fisiológica del componente cardiorrespiratorio de la persona mayor, siendo, entonces pertinente para todo aquel trabajo que quiera contribuir a la resistencia aeróbica de esta población específica, las cuales, requieren de personal entrenado, como lo son los entrenadores físicos, fisioterapeutas o afines a la rama de actividad física y deporte.

Por último, la escasa disponibilidad de estudios para el entrenamiento de la capacidad de resistencia aeróbica hace que sea relevante fomentar los diferentes estudios en torno al tema propuesto, debido al aumento de la población mayor.

Agradecimientos. Los autores agradecen al programa DELFIN, a los integrantes del semillero TAMIF, a Mónica Naranjo Ruiz del centro de traducción UAM, por traducir el resumen al inglés y a Gregory Wallace Amos, por su revisión. **Financiación:** Las fuentes de financiación fueron la Universidad Autónoma de Manizales. **Conflicto de intereses:** Los autores declaramos que no tenemos conflictos de interés personales ni financieros que pudieran haber influido en la elaboración de esta revisión.

REFERENCIAS

1. AGUILAR BOLIVAR, A.; FLOREZ VILLAMIZAR, J.A.; SAAVEDRA CASTELBLANCO, Y. 2021. Capacidad aeróbica: Actividad física musicalizada, adulto mayor, promoción de la salud. *Retos*. 39(2021):953-960. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.67622>
2. AMERICAN COLLEGE OF SPORT MEDICINE, ACSM. 2021. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 11 Ed. LWW. p.541.
3. BERGER, M.J.; DOHERTY, T.J. 2010. Sarcopenia: prevalence, mechanisms, and functional consequences. *Interdisciplinary Topics in Gerontology*. 37:94-114. <https://doi.org/10.1159/000319997>
4. BERNAL-REYES, F.; PERALTA-MENDÍVIL, A.; GAVOTTO-NOGALES, H.H.; PLACENCIA-CAMACHO, L. 2014. Principios de entrenamiento deportivo para la mejora de las capacidades físicas. *Biotecnía*. 16(3):42-49.
5. CADORE, E.L.; IZQUIERDO, M.; ALBERTON, C.L.; PINTO, R.S.; CONCEIÇÃO, M.; CUNHA, G.; RADAELLI, R.; BOTTARO, M.; TRINDADE, G.T.; KRUEL, L.F. 2012. Strength prior to endurance intra-session exercise sequence optimizes neuromuscular and cardiovascular gains in elderly men. *Experimental Gerontology*. 47(2):164-169. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2011.11.013>
6. CHAVES-GARCÍA, M.; SANDOVAL-CUELLAR, C.; CALERO-SAA, P. 2017. Asociación entre capacidad aeróbica y calidad de vida en adultos mayores de una ciudad colombiana. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*. 34(4):672-676. <http://dx.doi.org/10.17843/rpmpesp.2017.344.2522>
7. CHOMIUK, T.; FOLGA, A.; MAMCARZ, A. 2013. The influence of systematic pulse-limited physical exercise on the parameters of the cardiovascular system in patients over 65 years of age. *Archives of Medical Science*. AMS. 9(2):201-209. <https://doi.org/10.5114/aoms.2013.34559>
8. CHUTIMAKUL, L.; SUKONTHASAB, S.; KRITPET, T.; VANNALEE, C. 2018. Effect of modified Khon dance performance on functional fitness in older Thai persons. *Journal of Health Research*. 32(6):432-439. <https://doi.org/10.1108/JHR-05-2018-0009>
9. CUBILLOS ÁLZATE, J.C.; MATAMOROS CÁRDENAS, M.; PEREA CARO, S.A. 2020. Boletines poblacionales: personas adultas mayores de 60 años. Oficina de Promoción Social Ministerio de Salud y Protección Social I-2020. MinSalud. Bogotá, Colombia. Disponible desde Internet en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/280920-boletines-poblacionales-adulto-mayorI-2020.pdf>
10. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, DANE. 2018. Censo Nacional de Población y Vivienda. Disponible desde Internet en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>

11. FERGUSON, B. 2014. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription 9th Ed. 2014. The Journal of the Canadian Chiropractic Association. 58(3):328.
12. FIKENZER, K.; FIKENZER, S.; LAUFS, U.; WERNER, C. 2018. Effects of endurance training on serum lipids. *Vascular pharmacology*. 101:9-20. <https://doi.org/10.1016/j.vph.2017.11.005>
13. GARCÍA-GARCÍA, A.M.; RAMOS-BERMÚDEZ, S.; AGUIRRE, O.D. 2016. Calidad científica de las pruebas de campo para el cálculo del VO₂max. Revisión sistemática. *Revista Ciencias de la Salud*. 14(2):247-260. <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.12804/revsalud14.02.2016.09>
14. GOMEÑUKA, N.A.; OLIVEIRA, H.B.; DA SILVA, E.S.; PASSOS-MONTEIRO, E.; DA ROSA, R.G.; CARVALHO, A.R.; COSTA, R.R.; PAZ, M.C.; PELLEGRINI, B.; PEYRÉ-TARTARUG, L.A. 2020. Nordic walking training in elderly, a randomized clinical trial. Part II: Biomechanical and metabolic adaptations. *Sports Medicine - Open*. 6(1). <https://doi.org/10.1186%2Fs40798-019-0228-6>
15. GONZALEZ-FREIRE, M.; SCALZO, P.; D'AGOSTINO, J.; MOORE, Z.A.; DIAZ-RUIZ, A.; FABBRI, E.; ZANE, A.; CHEN, B.; KEVIN, G.G.; LEHRMANN, E.; ZUKLEY, L.; CHIA, C.W.; TANAKA, T.; COEN, P.M.; BERNIERM, M.; CABO, DE R.; FERRUCCI, L. 2018. Skeletal muscle ex vivo mitochondrial respiration parallels decline in vivo oxidative capacity, cardiorespiratory fitness, and muscle strength: The Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Aging cell*. 17(2). <https://doi.org/10.1111/accel.12725>
16. HUANG, G.; WANG, R.; CHEN, P.; HUANG, S.C.; DONNELLY, J.E.; MEHLFERBER, J.P. 2020. Dose-response relationship of cardiorespiratory fitness adaptation to controlled endurance training in sedentary older adults. *European Journal of Preventive Cardiology*. 23(5):518-529. <https://doi.org/10.1177/2047487315582322>
17. IRVING, B.A.; DAVIS, C.K.; BROCK, D.W.; WELTMAN, J.Y.; SWIFT, D.; BARRETT, E.J.; GAESSER, G.A.; WELTMAN, A. 2008. Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 40(11):1863-1872. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181801d40>
18. KARAVIRTA, L.; HÄKKINEN, K.; KAUKANEN, A.; ARIJABLÁZQUEZ, A.; SILLANPÄÄ, E.; RINKINEN, N.; HÄKKINEN, A. 2011. Individual responses to combined endurance and strength training in older adults. *Medicine and science in sports and exercise* 43(3):484-490. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181f1bf0d>
19. LANDINEZ PARRA, N.S.; CONTRERAS VALENCIA, K.; CASTRO VILLAMIL, Á. 2012. Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Revista Cubana de Salud Pública*. 38(4):562-580.
20. LEANDRO, M.P.G.; DE MOURA, J.L.S.; BARROS, G.W.P.; DA SILVA FILHO, A.P.; FARIAS, A.C.; CARVALHO, P.R.C. 2019. Effect of the aerobic component of combined training on the blood pressure of hypertensive elderly women. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 25(6):469-473. <https://doi.org/10.1590/1517-869220192506214228>
21. MAGISTRO, D.; LIUBICICH, M.E.; CANDELA, F.; CIAIRANO, S. 2014. Effect of ecological walking training in sedentary elderly people: Act on aging study. *The Gerontologist*. 54(4):611-623. <https://doi.org/10.1093/geront/gnt039>
22. MERIANS, A.S.; POIZNER, H.; BOIAN, R.; BURDEA, G.; ADAMOVICH, S. 2006. Sensorimotor training in a virtual reality environment: does it improve functional recovery poststroke? *Neurorehabilitation and neural repair*. 20(2):252-267. <https://doi.org/10.1177/1545968306286914>
23. MINETT, M.M.; BINKLEY, T.L.; HOLM, R.P.; RUNGE, M.; SPECKER, B.L. 2020. Feasibility and effects on muscle function of an exercise program for older adults. *Medicine and science in sports and exercise*. 52(2):441-448. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002152>
24. MIYAMOTO-MIKAMI, E.; SATO, K.; KURIHARA, T.; HASEGAWA, N.; FUJIE, S.; FUJITA, S.; SANADA, K.; HAMAOKA, T.; TABATA, I.; IEMITSU, M. 2015. Endurance training-induced increase in circulating irisin levels is associated with reduction of abdominal visceral fat in middle-aged and older adults. *PloS one*. 10(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120354>
25. MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D.G.; PRISMA GROUP. 2009. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Medicine*. 6(7):e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
26. NACIONES UNIDAS. 2002. Informe de la Segunda Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento. Madrid. Disponible desde Internet en: <https://www.un.org/es/conferences/ageing/madrid2002>
27. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, OMS. 2020. Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios. Disponible desde Internet en: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240014886>

28. PÉREZ SIERRA, J.L.; ROJAS BELTRÁN, M. 2014. Efecto de un plan de entrenamiento físico en el consumo máximo de oxígeno (VO₂max) y el peso en pacientes hipertensos adultos mayores adscritos a la IPS CAJASAN (Bucaramanga). *Lúdica Pedagógica*. 1(19):27-38. <https://doi.org/10.17227/01214128.19ludica27.38>
29. PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE. 2018. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report. Washington, DC. p.779
30. SOLBERG, P.A.; HOPKINS, W.G.; OMMUNDSEN, Y.; HALVARI, H. 2012. Effects of three training types on vitality among older adults: A self-determination theory perspective. *Psychology of Sport and Exercise*. 13(4):407-417. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.01.006>
31. TAVOIAN, D.; RUSS, D.W.; LAW, T.D.; SIMON, J.E.; CHASE, P.J.; GUSEMAN, E.H.; CLARK, B.C. 2019. A randomized clinical trial comparing three different exercise strategies for optimizing aerobic capacity and skeletal muscle performance in older adults: Protocol for the DART study. *Frontiers*. 22(6):236. <https://doi.org/10.3389/fmed.2019.00236>
32. VERA OCETE, G.; ORTEGA CARRILLO, J.A.; BURGOS GONZÁLEZ, M.Á. 2003. La realidad virtual y sus posibilidades didácticas. *Etic@net: Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*. (2):12.
33. XU, D.; WANG, H.; CHEN, S.; ROSS, S.; LIU, H.; OLIVENCIA-YURVATI, A.; RAVEN, P.B.; SHI, X. 2017. Aerobic exercise training improves orthostatic tolerance in aging humans. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 49(4):728-735. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001153>

Efectividad de la actividad física en la prevención y tratamiento de la obesidad: una revisión de la literatura

Effectiveness of physical activity in the prevention and treatment of obesity: A review of the literature

Yudi Alexandra González^{1*}; Diana Lucia Vega-Díaz¹

¹Universidad Manuela Beltrán. Bogotá, Colombia; e-mail: alexacone_40@hotmail.com; danavega632@gmail.com

*autor de correspondencia: alexacone_40@hotmail.com

Cómo citar: González, Y.A.; Vega-Díaz, D.L. 2024. Efectividad de la actividad física en la prevención y tratamiento de la obesidad: una revisión de la literatura. Revista Digital: Actividad Física y Deporte. 10(1):e2516. <http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2516>

Artículo de acceso abierto publicado por Revista Digital: Actividad Física y Deporte, bajo una licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0

Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Institución de Educación Superior Acreditada de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional.

Recibido: septiembre 12 de 2023

Aceptado: noviembre 15 de 2023

Editado por: Néstor Ordoñez Saavedra

RESUMEN

Introducción: la obesidad es un problema de salud pública que ha aumentado en los últimos años y se relaciona con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer y otras comorbilidades cardiometabólicas. **Objetivo:** analizar la efectividad de la actividad física en la prevención y el tratamiento de la obesidad, mediante una revisión de la literatura. **Materiales y métodos:** se seleccionaron y revisaron 26 estudios científicos; la búsqueda se realizó en las bases de datos Pubmed, ScienceDirect y SPORTDiscus, que abordaron esta temática. **Resultados y discusión:** la actividad física regular, combinada con una alimentación equilibrada, es fundamental para prevenir y tratar la obesidad. Se encontró que los programas que incluyeron, tanto ejercicios aeróbicos como de fuerza muscular, obtuvieron los mejores resultados, en términos de pérdida de peso, mejora de la composición corporal y salud cardiovascular. **Conclusiones:** este artículo respalda la importancia de incluir la actividad física como parte integral de las estrategias de prevención y tratamiento de la obesidad. Los hallazgos resaltan la necesidad de programas que promuevan la actividad física regular, tanto en el ámbito familiar como en el individual, con el fin de combatir la obesidad y mejorar la salud general de la población.

Palabras clave: Alimentación saludable; Composición corporal; Ejercicio aeróbico; Entrenamiento de fuerza muscular; Pérdida de peso.

ABSTRACT

Introduction: Obesity is a public health problem that has increased in recent years and is related to an increased risk of cardiovascular diseases, diabetes, cancer and other cardiometabolic

comorbidities. **Objective:** to analyze the effectiveness of physical activity in the prevention and treatment of obesity through a review of the literature. **Materials and methods:** 26 scientific studies were selected and reviewed, the search was carried out in the Pubmed, ScienceDirect and SPORTDiscus databases that addressed this topic. **Results and discussion:** Regular physical activity, combined with a balanced diet, is essential to prevent and treat obesity. Programs that included both aerobic and muscle strength exercises were found to have the best results in terms of weight loss, improved body composition, and cardiovascular health. **Conclusions:** This article supports the importance of including physical activity as an integral part of obesity prevention and treatment strategies. The findings highlight the need for programs that promote regular physical activity, both at the family and individual levels, to combat obesity and improve the general health of the population.

Keywords: Aerobic exercise; Body composition; Cardiovascular disease; Healthy nutrition; Muscle strength training; Weight loss.

INTRODUCCIÓN

La obesidad es un problema de salud pública que ha aumentado en los últimos años y se relaciona con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer y otras comorbilidades cardiometabólicas (Caballero *et al.* 2007; Jorquera & Cancino, 2012; Stern *et al.* 2020). La acumulación excesiva de grasa en los tejidos adiposos también se ha asociado con inflamación crónica de bajo grado, que contribuye a la disfunción inmunitaria y efectos secundarios cardio metabólicos adversos (Lora Omar *et al.* 2021); por lo tanto, la reducción de la obesidad es un objetivo importante en la salud pública.

La obesidad se define por el índice de masa corporal (IMC) de 30 o más. Las personas en el rango de IMC de 25 a 30 se clasifican como sobrepeso, mientras que un IMC de 40 o más, se considera obesidad mórbida. La obesidad se correlaciona con un mayor riesgo de cáncer, accidente cerebrovascular, enfermedad metabólica, insuficiencia cardíaca y otras afecciones cardiovasculares de una persona, lo que destaca la necesidad de reducir la incidencia y la prevalencia de la obesidad.

Se supone que la inflamación crónica de bajo grado congruente con la obesidad tiene asociaciones con efectos secundarios cardiometabólicos adversos. Aunque la inflamación a corto plazo es beneficiosa para iniciar una respuesta inmunitaria, los niveles elevados crónicos de inflamación agotan el sistema inmunitario y contribuyen a la disfunción inmunitaria. Los expertos postulan que esta inflamación es estimulada por el exceso de tejido adiposo, que ha demostrado, constantemente, que desempeña un papel como órgano endocrino activo.

Además, numerosos estudios han demostrado que el ejercicio es una medida efectiva para prevenir y tratar la obesidad y sus comorbilidades (Oppert *et al.* 2021; Durazo-Terán *et al.* 2021). El ejercicio puede ayudar a reducir el exceso de tejido adiposo y la inflamación crónica de bajo grado, asociada con la obesidad, lo que puede reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y otros problemas de salud (Lacuey Lecumberri *et al.* 2020); asimismo, el ejercicio también puede mejorar la aptitud física, la composición corporal y la salud mental (Márquez A. *et al.* 2012). A pesar de la evidencia de los beneficios del ejercicio, muchas personas todavía no realizan suficiente actividad física; por lo tanto, es importante investigar cómo se puede fomentar la actividad física en la población, para prevenir y tratar la obesidad (Caballero *et al.* 2007).

La modificación dietética y la actividad física se han considerado como dos formas efectivas de reducir el exceso de tejido adiposo y la obesidad (Lacuey Lecumberri *et al.* 2020; Durazo-Terán *et al.* 2021). Aumentar el gasto energético, a través del ejercicio, ha demostrado ser una estrategia eficaz para reducir el exceso de tejido adiposo y mejorar la salud cardiometabólica, en personas con obesidad (Oppert *et al.* 2021). Las pautas actuales, publicadas por el Colegio Americano de Medicina Deportiva, ACSM (2018), recomiendan la realización de ejercicio aeróbico y anaeróbico, para obtener los beneficios del ejercicio (Ortiz-Pulido & Gómez-Figueroa, 2017).

La reducción del tejido adiposo es una de las formas de reducir el peso en personas con obesidad y es necesaria para mitigar las comorbilidades cardiometabólicas negativas en la obesidad. Existen dos métodos que pueden disminuir efectivamente el tejido adiposo e incluyen: modificación dietética y modificación del gasto de energía (es decir, actividad física).

Así, aumentar el gasto energético puede ayudar a reducir el exceso de tejido adiposo y la obesidad. Las pautas publicadas por el ACSM (2018) incluyen ejercicio aeróbico o anaeróbico. El ejercicio aeróbico (correr, andar en bicicleta, remar), agota el oxígeno de los músculos, pero el consumo de oxígeno es suficiente para suplir

las demandas de energía de los músculos y no necesita obtener energía de otra fuente. Por otro lado, el ejercicio anaeróbico es un consumo de oxígeno que no es suficiente para suplir las demandas de energía de los músculos y los músculos deben descomponer otros suministros de energía, como azúcares, para producir energía y ácido láctico. La actividad física (AF) está incluida en el ejercicio, aunque no necesariamente incluye planes/sesiones estructuradas de ejercicio.

La medición del ejercicio se lleva a cabo en “tareas metabólicas equivalentes” (MET) y la actividad física, se incorpora con frecuencia en diferentes intervenciones de estilo de vida (Kye *et al.* 2021). La actividad física en el estilo de vida general incluye, el establecimiento de metas, la resolución de problemas, la actividad física en el tiempo libre y la actividad utilizada para ir al trabajo: los resultados de interés incluyen, la aptitud cardiorrespiratoria, la composición corporal y la aptitud muscular (Monroy Antón *et al.* 2018). Además, se ha demostrado que el ejercicio no solo mejora la salud física, sino, también, el bienestar cognitivo y emocional, en personas de todas las edades (Márquez A. *et al.* 2012).

El presente estudio tiene como objetivo revisar el papel del ejercicio en la obesidad y el estado físico, analizando la relación entre la actividad física, la obesidad y sus comorbilidades y describiendo los diferentes tipos de ejercicio que se utilizan para prevenir y tratar la obesidad (Lora Omar *et al.* 2021). Además, se determinó las mejores estrategias para fomentar la actividad física en la población, en general y en personas con obesidad, en particular y evaluar la efectividad de estas estrategias, para prevenir y tratar la obesidad y sus comorbilidades (Tapia-Serrano *et al.* 2020; Monroy Antón *et al.* 2018).

En esta revisión, se analizó el papel del ejercicio en la obesidad y el estado físico, destacando las estrategias más efectivas para reducir el exceso de tejido adiposo y mejorar la salud cardiometabólica, en personas con obesidad. Se presentan las pautas actuales y las recomendaciones para la realización de ejercicio aeróbico y anaeróbico, así como la importancia de la actividad física en la vida diaria. Además, se discuten los resultados de interés y los beneficios cognitivos y emocionales del ejercicio en personas con obesidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente revisión se realizó teniendo en cuenta las siguientes fases, con base en la metodología elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis PRISMA (por sus siglas en inglés) (Moher *et al.* 2009). Se puede evidenciar en la figura 1, la clasificación de la búsqueda bibliográfica.

En la primera fase se determinó la temática y el objetivo, que llevó a establecer las bases de datos idóneas para realizar la búsqueda; se escogieron Pubmed, Scencedirect y SPORTDiscus, entendiéndose que corresponden a ciencias de la salud, el deporte y multidisciplinarias que abarcan, de forma completa, la temática a revisar y todas incluyen revistas de alto impacto, que le dan validez al artículo.

En la segunda fase se establecieron los términos de búsqueda relevantes para el tema de obesidad y actividad física; se usaron los operadores lógicos AND, OR, NOT, para delimitar la búsqueda; los términos de búsqueda utilizados fueron: Término principal “actividad física”, OR “ejercicio”, AND “obesidad”, AND “sobrepeso”, AND “composición corporal”, AND “aptitud cardiorrespiratoria”, AND “aptitud muscular” y AND “salud cardio metabólica”, NOT “infantil”, NOT “enfermedades crónicas”. La búsqueda llevó a un resultado de 50 artículos, que incluían los términos.

En la tercera fase se determinó el protocolo de revisión, para garantizar la consistencia de la búsqueda; los criterios de inclusión para la selección de estudios fueron: 1) artículos originales y revisiones sistemáticas publicados en inglés o español; 2) estudios que examinan el efecto de la actividad física en la obesidad y la salud cardiometabólica; 3) estudios que incluyen medidas objetivas de actividad física o fitness cardiorrespiratorio y muscular y 4) estudios realizados en adultos y adolescentes.

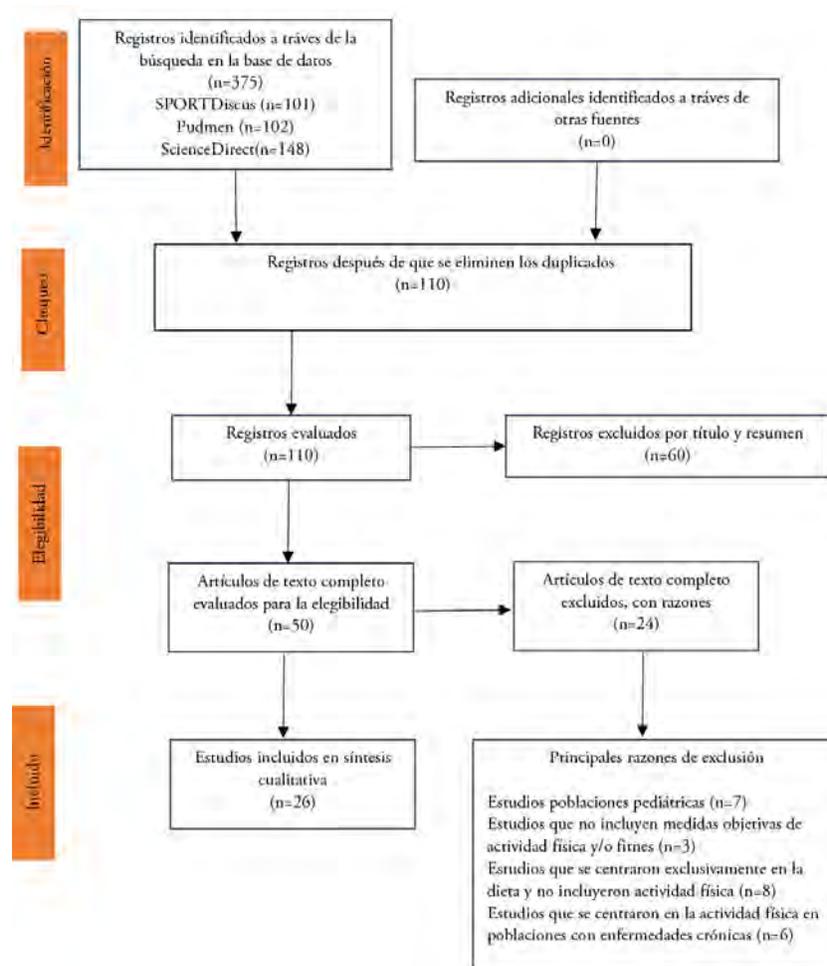


Figura 1. Diagrama de flujo de elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis PRISMA (por sus siglas en inglés) (Moher *et al.* 2009).

Los criterios de exclusión fueron: 1) estudios realizados en poblaciones pediátricas; 2) estudios que no incluyen medidas objetivas de actividad física o fitness; 3) estudios que se centraron exclusivamente en la dieta y no incluyeron actividad física; 4) estudios que se centraron en la actividad física en poblaciones con enfermedades crónicas específicas.

Se identificaron un total de 26 artículos relevantes que cumplían con los criterios de inclusión. La selección de estudios se realizó mediante la revisión de los títulos y resúmenes de los artículos identificados en la búsqueda inicial y luego se evaluó la elegibilidad de los artículos completos.

En la cuarta fase se recopilaron los siguientes elementos de cada artículo seleccionado: título, autor(es), año de publicación, objetivo del estudio, tamaño de la muestra, edad y sexo de los participantes, medidas de actividad física o fitness cardiorrespiratorio y muscular utilizadas y principales resultados y conclusiones.

En la quinta fase se realizó un análisis de los resultados, debido a la heterogeneidad de los estudios incluidos, en cuanto a las medidas de actividad física y fitness utilizadas y los objetivos específicos de los estudios.

En la sexta fase se presentó la discusión de los resultados, teniendo en cuenta las siguientes categorías de análisis: la obesidad y salud pública, obesidad y sedentarismo, componentes de la aptitud física y obesidad, efectos del entrenamiento y la obesidad, alimentación saludable como factor en la prevención y tratamiento de la obesidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se revisaron un total de 26 estudios relacionados con el impacto de la actividad física en la población con obesidad, publicados en diferentes revistas científicas. Los resultados indican que existe una relación inversa entre la actividad física y la obesidad, es decir, a mayor actividad física, menor riesgo de obesidad.

Se encontró, consistentemente, que la actividad física desempeña un papel crucial en la prevención y el tratamiento de la obesidad. La combinación de ejercicio físico y una alimentación adecuada fue identificada como la estrategia más eficaz para lograr una pérdida de peso, sostenible a largo plazo. La mayoría de los estudios encontraron que los programas de actividad física que combinan ejercicio aeróbico y entrenamiento de fuerza muscular son los más efectivos para reducir el peso, en personas con obesidad. Además de la reducción del peso, se encontraron otros beneficios asociados a la actividad física en la población con obesidad. Se observó una mejora significativa en la salud cardiovascular, con disminución de los factores de riesgo cardiovascular y mejora de la aptitud cardiorrespiratoria (Stern *et al.* 2020). También, se encontraron efectos positivos en la composición corporal, como la disminución del porcentaje de grasa corporal y el aumento de la masa muscular (Monroy Antón *et al.* 2018); asimismo, la actividad física regular se asoció con mejoras en el bienestar emocional y la calidad de vida en personas con obesidad (Lugones-Sánchez *et al.* 2021).

Se evidenció que la actividad física realizada en el tiempo libre, en el trabajo y en el desplazamiento diario es beneficiosa para reducir el riesgo de obesidad. De igual manera, se identificó que la adherencia a un programa de actividad física es fundamental para obtener resultados positivos en la reducción de la obesidad (Caballero *et al.* 2007; Jorquera & Cancino, 2012). Estos hallazgos tienen implicaciones importantes para el diseño de intervenciones y de políticas de salud, que promuevan la actividad física, como una estrategia clave en la lucha contra la obesidad y sus comorbilidades (Lora Omar *et al.* 2021; Oppert *et al.* 2021). La evidencia respalda la implementación de programas estructurados de ejercicio y la promoción de la actividad física en la vida diaria, como estrategias efectivas para fomentar la participación regular en actividad física y promover un estilo de vida activo, en la población con obesidad (Barquera Cervera, 2007; Ortiz-Pulido & Gómez-Figueroa, 2017).

La evidencia científica actual sugiere que la actividad física elevada, especialmente de alta intensidad, durante la infancia y la adolescencia, se asocia con menor grasa corporal total y en el tronco no solo en esas etapas, sino también en la vida adulta. Además, el nivel de condición física, especialmente la capacidad aeróbica, en niños y adolescentes, se relaciona inversamente con los niveles de grasa corporal en esos momentos y también en la vida adulta.

En resumen, la actividad física y la condición física temprana desempeñan un papel crucial en la prevención del sobrepeso y la obesidad a lo largo de la vida (Sánchez Ortega *et al.* 2014).

En cuanto a la relación entre la actividad física y la salud mental, se encontró que la actividad física regular puede mejorar el bienestar psicológico y emocional en personas con obesidad, lo que resalta la importancia de incluir la actividad física en el tratamiento integral de la obesidad.

La tabla 1 presenta los resultados clave obtenidos en esta revisión. Los estudios abordan diversos aspectos relacionados con la obesidad y la actividad física, proporcionando evidencia sólida sobre los beneficios de la actividad física en la prevención y tratamiento de la obesidad, donde se resalta la importancia de considerar el entorno familiar y los factores psicológicos, con relación a la actividad física en personas con obesidad. Se enfatiza en la importancia de adoptar un enfoque integral, que promueva la actividad física regular, considere el entorno familiar y aborde los aspectos psicológicos. Estos hallazgos respaldan la implementación de programas y políticas de salud, que fomenten un estilo de vida activo, como una estrategia esencial para prevenir y tratar la obesidad, mejorando la salud y el bienestar de la población.

Los estudios analizados también muestran la influencia del ambiente familiar en los niveles de actividad física de los niños, lo que destaca la necesidad de promover entornos favorables y fomentar la participación de toda la familia en actividades físicas. A su vez, se subraya la relevancia de abordar los aspectos psicológicos y emocionales con relación a la actividad física en personas con sobrepeso u obesidad, reconociendo que estos factores desempeñan un papel importante en la adherencia y el mantenimiento de un estilo de vida activo.

La tabla 2 presenta las recomendaciones del ACSM (2018), para los diferentes componentes de la aptitud física, donde se resalta la importancia de contar con la guía de un profesional del deporte, para diseñar programas de ejercicio efectivos y seguros.

La discusión se lleva a cabo considerando las siguientes categorías de análisis, las cuales, se han identificado tras revisar exhaustivamente los artículos y determinar los conceptos más recurrentes en los mismos.

La obesidad y salud pública

La obesidad es un problema de salud pública, a nivel mundial, que ha aumentado en las últimas décadas (Caballero *et al.* 2007). El exceso de peso tiene, por lo general, algunas causas, según Caballero *et al.* (2007): la genética, que puede predisponer, pero nunca ser una causante por sí sola del problema, necesitando darse simultáneamente con el sedentarismo o la alimentación.

La obesidad, definida como una excesiva acumulación de grasa corporal, es un problema de salud pública de creciente preocupación. Esto se debe a su naturaleza multifactorial, donde intervienen

Tabla 1. Resultados análisis bibliográfico.

N°	Autor(es)	Año	Resultados principales
1	Baillet <i>et al.</i>	2021	Las tres barreras más comunes para la AF fueron la falta de autodisciplina/motivación, el dolor o la incomodidad física y la falta de tiempo. Según los únicos 4 estudios disponibles, caminar parece ser el modo preferido de AF, en personas con obesidad.
2	Benavente-Marín <i>et al.</i>	2021	Realiza un análisis de los tipos de actividad física que prefieren ejercer las personas con algún tipo de obesidad, concluyendo que prefieren actividades físicas de intensidad ligera a moderada, siendo este tipo de actividades una opción a ser incorporadas a personas obesas con síndrome metabólico.
3	Caballero <i>et al.</i>	2007	La actividad física regular es efectiva en la prevención y tratamiento de la obesidad en adolescentes.
4	Barquera Cervera	2007	La actividad física regular disminuye el riesgo de enfermedades crónicas y mejora los indicadores antropométricos en personas con obesidad.
5	Durazo-Terán <i>et al.</i>	2021	La actividad física regular se asocia con una menor prevalencia de sobrepeso y de obesidad en estudiantes universitarios de entrenamiento deportivo.
6	Gözükara Bağ <i>et al.</i>	2023	Los hallazgos subrayan la importancia de considerar, tanto la actividad física como los hábitos nutricionales, al abordar la epidemia de obesidad.
7	Jorquera & Cancino	2012	La actividad física es una estrategia efectiva para prevenir el síndrome metabólico en personas con obesidad.
8	Kye <i>et al.</i>	2021	La actividad física en el trabajo y un mayor ingreso económico se asocian con una menor prevalencia de obesidad.
9	Lacuey Lecumberri <i>et al.</i>	2020	Los programas de intervención con ejercicio físico estructurado son efectivos para combatir la obesidad en personas sedentarias.
10	Lora Omar <i>et al.</i>	2021	La actividad física regular y la composición corporal adecuada se asocian con una menor prevalencia de obesidad central.
11	Márquez A. <i>et al.</i>	2012	La actividad física regular es efectiva en la prevención de la obesidad y la diabetes mellitus gestacional.
12	Monroy Antón <i>et al.</i>	2018	Los programas de actividad física son efectivos para combatir la obesidad y el sobrepeso en adolescentes.
13	Oppert <i>et al.</i>	2021	La actividad física es una estrategia efectiva para la gestión de personas con obesidad.
14	Ortiz-Pulido & Gómez-Figueroa	2017	El ejercicio físico continuo e intervalo son efectivos para mejorar la salud en personas con obesidad.
15	Sánchez Ortega <i>et al.</i>	2014	Los programas de ejercicio físico estructurado son efectivos en pacientes con obesidad mórbida pendientes de cirugía bariátrica.
16	Stern <i>et al.</i>	2020	La actividad física regular y una dieta saludable son estrategias efectivas para reducir el riesgo de cáncer en personas con obesidad.
17	Tapia-Serrano <i>et al.</i>	2020	Los programas de actividad física son efectivos para reducir el sobrepeso y la obesidad en jóvenes en edad escolar.
18	Organización Mundial de la Salud	2021	La obesidad y el sobrepeso son un problema de salud pública, a nivel mundial.
19	Federación Mundial de la Obesidad	2023	Información sobre la obesidad y sus consecuencias.
20	Ortega <i>et al.</i>	2013	La capacidad aeróbica en niños y en adolescentes se relaciona inversamente con los niveles de grasa corporal, tanto en el presente como en la vida adulta. Además, los jóvenes con sobrepeso, pero buena condición física, muestra un perfil de riesgo cardiovascular más saludable que aquellos con sobrepeso, pero baja condición física, similar al de sus pares de peso normal y baja condición física. Estos hallazgos sugieren que mejorar la condición física en niños y en adolescentes con sobrepeso puede tener efectos positivos en la cantidad de grasa corporal y en la salud cardiovascular, tanto en el presente como en el futuro.
21	Romero-Corral <i>et al.</i>	2010	La obesidad de peso normal es un factor de riesgo para la disfunción cardiometabólica y la mortalidad cardiovascular.
22	Swift <i>et al.</i>	2014	El ejercicio y la actividad física son importantes para la pérdida de peso y su mantenimiento.
23	ACSM	2018	Pautas para la prueba de ejercicio y prescripción.
24	Jakicic <i>et al.</i>	2001	Estrategias de intervención adecuadas para la pérdida de peso y prevención de la recuperación de peso en adultos.
25	Lee <i>et al.</i>	2011	La actividad física y la aptitud cardiorrespiratoria predicen la mortalidad en hombres y mujeres.
26.	OMS	2010	Recomendaciones globales sobre actividad física para la salud.

aspectos genéticos, ambientales y de estilo de vida. En países latinos, la prevalencia de obesidad y sobrepeso en niños ha mostrado un incremento alarmante, como evidencian los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, Ensanut (INSP, 2022), que reporta un aumento del 39,7 %, en tan solo siete años. Este incremento en

la obesidad infantil y juvenil, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, resalta la necesidad de políticas públicas efectivas que aborden este problema, desde múltiples frentes, incluyendo la educación sobre nutrición y la promoción de estilos de vida activos (Caballero *et al.* 2007).

Tabla 2. Recomendaciones de actividad física.

Componente de aptitud física	Recomendaciones del ACSM (Ejemplos)
Actividad aeróbica	Adultos: realizar ejercicio aeróbico de intensidad moderada durante, al menos, 150 minutos a la semana o ejercicio aeróbico de intensidad vigorosa, durante, al menos, 75 minutos a la semana. Se puede optar por una combinación de ambos tipos de ejercicios. Embarazadas: consultar con un profesional de la salud para recibir recomendaciones específicas sobre el tipo, duración e intensidad adecuada de ejercicio aeróbico, durante el embarazo.
Fuerza muscular	Adultos: realizar ejercicios de fortalecimiento muscular de todos los grupos principales de músculos, al menos, dos días a la semana. Esto puede incluir ejercicios con pesas, máquinas de fuerza, bandas de resistencia o el uso del propio peso corporal. Personas mayores: enfocarse en ejercicios de fuerza que mantengan y fortalezcan la masa muscular y la densidad ósea, utilizando una variedad de ejercicios que trabajen diferentes grupos musculares.
Flexibilidad	Realizar ejercicios de estiramiento estático después del calentamiento y al finalizar el ejercicio aeróbico o de fuerza muscular. Mantener cada estiramiento durante 15-30 segundos sin rebotes ni movimientos bruscos. Enfocarse en estirar los principales grupos musculares del cuerpo , como los isquiotibiales, cuádriceps, músculos de la espalda, hombros y cuello. Evitar estiramientos extremos que puedan causar lesiones.
Ejercicio de equilibrio	Personas mayores: incorporar ejercicios que mejoren el equilibrio y reduzcan el riesgo de caídas, como el Tai Chi, yoga o ejercicios específicos de equilibrio. Personas con condiciones médicas específicas: adaptar los ejercicios de equilibrio según las necesidades y limitaciones individuales, con la guía de un profesional de la salud o un especialista en ejercicio.

Este problema es aún más complejo, debido a la interacción de factores genéticos, ambientales y de estilo de vida, lo que sugiere la necesidad de un enfoque multifacético en las políticas públicas. Las estrategias deben abarcar desde la educación nutricional hasta la promoción de actividades físicas, enfocándose en prevenir y tratar la obesidad, desde una edad temprana.

Este tipo de estudios es crucial para desarrollar políticas públicas efectivas y programas de salud, adaptados a las necesidades específicas de la población. Además, estos esfuerzos de investigación pueden proporcionar una base sólida para la toma de decisiones y la implementación de intervenciones eficaces en la lucha contra la obesidad.

Obesidad y sedentarismo

La actividad física, según la Organización Mundial de la Salud, OMS (2010), abarca más que solo el ejercicio planificado e incluye movimientos diarios, como caminar y tareas domésticas. Las directrices de la OMS (2010) establecen que los adultos deben realizar, al menos, 150 minutos de actividad moderada por semana, mientras que los niños necesitan, al menos, 60 minutos diarios.

Investigadores, como Gözükarı Bađ *et al.* (2023), destacan la importancia de técnicas avanzadas, como la Regresión Logística, para predecir la obesidad, basada en actividades sedentarias y dietas inadecuadas; esto permite diseñar intervenciones personalizadas, ajustadas a las necesidades individuales.

Lacuey Lecumberri *et al.* (2020) demuestran, mediante un estudio pre-post, que intervenciones de ejercicio individualizado, incluyendo sesiones grupales con cicloergómetro, mejoran significativamente parámetros físicos y de salud. Estas intervenciones son cruciales en la era del sedentarismo y sugieren ser estrategias efectivas contra la obesidad y el sedentarismo.

En países de alto nivel de renta, donde mantener la actividad física es más común, se resalta la importancia de implementar programas personalizados, como los mencionados por Lacuey Lecumberri *et al.* (2020), para mejorar la salud y condición física en adultos y, posiblemente, en adolescentes.

La prevención de la obesidad desde la infancia es crucial; Monroy Antón *et al.* (2018) recomiendan programas multidisciplinarios, que incluyan dieta hipocalórica, asesoramiento nutricional y actividad física aeróbica y de resistencia. Sugieren que, tanto el ejercicio aeróbico como el concurrente, son beneficiosos para reducir la grasa corporal en adolescentes obesos.

Además, Lugones-Sánchez *et al.* (2021) resaltan la importancia de considerar los determinantes psicológicos en la actividad física de personas con sobrepeso y obesidad. En conjunto, estos hallazgos enfatizan la necesidad de enfoques integrales y personalizados para abordar la obesidad y el sedentarismo, en diferentes grupos de población.

Componentes de la aptitud física y obesidad

Lacuey Lecumberri *et al.* (2020) entienden que la actividad física y el ejercicio desempeñan un papel fundamental en el manejo y en el tratamiento de la obesidad, más allá de la simple pérdida de peso. Aunque el efecto del entrenamiento físico ya sea de resistencia, combinado con resistencia o entrenamiento en intervalos de alta intensidad en la pérdida de peso, puede ser modesto; sus beneficios se extienden a la reducción de la grasa corporal, la grasa visceral y el mantenimiento del peso, tras la pérdida de este. Importantes son los efectos del entrenamiento de resistencia, como la preservación de la masa corporal magra y el aumento de la fuerza muscular, así como los beneficios cardiovasculares, que se observan con niveles más altos de actividad física, independientemente de las variaciones de peso.

La importancia de una estrategia personalizada de actividad física y ejercicio en el manejo de la obesidad y la prevención de enfermedades, como la diabetes tipo 2, se refuerza aún más, a la luz de los hallazgos de Pirazán Rodríguez *et al.* (2020), quienes demostraron que un programa de entrenamiento de 3 meses, que combinaba asesoramiento nutricional con ejercicio aeróbico y entrenamiento de fuerza, con intervalos de alta intensidad, resultó en mejoras significativas, en el perfil lipídico de los participantes. Este enfoque integral y personalizado es un claro ejemplo de la aplicación práctica de la estrategia de los 5 A's (Preguntar, Evaluar, Aconsejar, Acordar, Asistir o Arreglar), en el contexto de la salud y la aptitud física. El estudio destaca la necesidad de considerar la individualización en los programas de entrenamiento, asegurando que sean desafiantes, pero alcanzables, para mantener la motivación y evitar lesiones. Este enfoque personalizado no solo contribuye a la mejora de los perfiles de salud física, sino que, también, aborda aspectos críticos, como la prevención del abandono del ejercicio y la promoción de un estilo de vida saludable sostenible. Estos resultados complementan y amplían la comprensión de la importancia de una asesoría personalizada en actividad física, enfatizando que los programas de ejercicio deben ser específicos y adaptados a las capacidades y necesidades individuales, para maximizar su eficacia y adherencia a largo plazo.

Es esencial reconocer y superar las barreras que los pacientes con obesidad enfrentan al aumentar su actividad física habitual, proponiendo soluciones específicas y fomentando la adherencia a hábitos de actividad física a largo plazo, lo cual, representa un desafío significativo en la gestión de la obesidad (Lacuey Lecumberri *et al.* 2020).

La investigación de Ortega *et al.* (2013) refuerza la idea de que una actividad física adecuada y una buena condición física desde la infancia y la adolescencia son fundamentales para la prevención y el manejo de la obesidad. Esta investigación se alinea con los hallazgos de Pirazán Rodríguez *et al.* (2020), sobre la eficacia de programas de ejercicio combinado, subrayando la importancia de la intensidad y la calidad de la actividad física, en las etapas tempranas de la vida. La evidencia presentada por Ortega *et al.* (2013) resalta que niveles elevados de actividad física, especialmente, de alta intensidad y una buena condición física en niños y adolescentes están inversamente relacionados con los niveles de grasa corporal, tanto en el presente como en la vida adulta.

Al considerar ambos estudios, se evidencia una trayectoria clara: comenzar con un enfoque en la aptitud física durante la infancia y la adolescencia puede establecer una base para un perfil de riesgo cardiovascular más saludable, lo cual, se traduce en un menor riesgo de mortalidad en la edad adulta. Esto resalta la importancia de programas de ejercicio y de estrategias de salud pública, que fomenten la mejora continua de la aptitud cardiorrespiratoria, a lo largo de todas las etapas de la vida.

En resumen, estos estudios juntos proporcionan una visión integral de cómo la condición física, desde la juventud hasta la adultez, es un factor determinante para la salud general y la longevidad,

enfaticando la necesidad de abordajes holísticos y de largo plazo, en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades relacionadas con la obesidad.

Efectos del entrenamiento y la obesidad

El estudio de Monroy Antón *et al.* (2018), sobre programas de actividad física para combatir la obesidad y el sobrepeso en adolescentes, complementa las conclusiones de Ortiz-Pulido & Gómez-Figueroa (2017), quienes destacan los beneficios de la actividad física, el entrenamiento de intervalo y el entrenamiento continuo moderado, tanto en adultos sedentarios como en activos; mientras que Monroy Antón *et al.* (2018) enfatizan la importancia de adaptar los programas de actividad física a las necesidades individuales de los adolescentes, especialmente, en un contexto recreativo, Ortiz-Pulido & Gómez-Figueroa (2017) abordan la relevancia de estos tipos de entrenamiento en la mejora de diversas funciones físicas y cognitivas, así como en la prevención de enfermedades crónicas y no transmisibles en adultos.

La correlación entre estos dos estudios resalta la importancia de la actividad física en todas las etapas de la vida. Los programas específicos para adolescentes, que buscan combatir la obesidad y promover un estilo de vida saludable desde una edad temprana, se complementan con las estrategias propuestas para adultos, que se centran en la eliminación del sedentarismo y la promoción de la salud, a través de diferentes formas de entrenamiento. Este enfoque integral y continuo en la promoción de la actividad física, desde la adolescencia hasta la edad adulta, es crucial para asegurar beneficios a largo plazo, en términos de salud física y mental, calidad de vida y prevención de enfermedades (Ortiz-Pulido & Gómez Figueroa *et al.* 2017).

En conjunto, ambos estudios subrayan la necesidad de prescripciones personalizadas de actividad física, que sean adecuadas para diferentes edades y niveles de condición física, con el objetivo final de mejorar la salud general de la población y reducir la prevalencia de enfermedades relacionadas con el estilo de vida.

El estudio de Pirazán Rodríguez *et al.* (2020), se centra en jóvenes universitarios y destaca los beneficios del entrenamiento concurrente, una combinación de ejercicios aeróbicos y de fuerza, en la reducción del porcentaje de masa grasa. Aunque no se observó una reducción estadísticamente significativa en el IMC, el estudio revela la eficacia de este tipo de entrenamiento en la mejora de la composición corporal en jóvenes. Por otro lado, el estudio de Sánchez Ortega *et al.* (2014) aborda una población con obesidad mórbida pendiente de cirugía bariátrica y muestra que un programa estructurado de ejercicio físico, complementado con educación alimentaria, resulta en una pérdida de peso significativa, mejoras en la composición corporal y en la condición física general.

Ambos estudios subrayan la importancia del ejercicio estructurado en la gestión de la obesidad, independientemente del rango de edad o del grado de obesidad; mientras que Pirazán Rodríguez *et al.* (2020) proporcionan una perspectiva sobre cómo el entrenamiento

concurrente puede ser efectivo en poblaciones más jóvenes y activas, el estudio de Sánchez Ortega *et al.* (2014) demuestra que, incluso, en pacientes con obesidad mórbida pendientes de cirugía bariátrica, un programa de ejercicio físico puede ofrecer beneficios significativos. Estos hallazgos colectivos refuerzan la idea de que el entrenamiento físico debe ser un componente esencial en el abordaje multidisciplinar de la obesidad, adaptando los programas de ejercicio a las necesidades específicas de cada grupo para maximizar su eficacia. Además, ambos estudios resaltan la relevancia de combinar el ejercicio físico con la educación nutricional, para lograr una gestión integral de la obesidad.

Los estudios de Pirazán Rodríguez *et al.* (2020) y Sánchez Ortega *et al.* (2014), junto con la revisión de Tapia-Serrano *et al.* (2020), demuestran que un enfoque integral y personalizado en la prescripción de ejercicio y de actividad física es esencial para abordar, de manera efectiva, la obesidad en distintas etapas de la vida. Estos enfoques ayudan a crear hábitos saludables que no solo se centran en la pérdida de peso, sino, también, en mejorar la calidad de vida y el bienestar general. Por lo tanto, es imprescindible que los profesionales de la salud, educadores y responsables de políticas públicas consideren estos hallazgos, al diseñar e implementar programas de actividad física y nutrición, para combatir la creciente epidemia de obesidad (Sánchez Ortega *et al.* 2014; Pirazán Rodríguez *et al.* 2020; Tapia-Serrano *et al.* 2020).

Alimentación saludable como factor en la prevención y tratamiento de la obesidad

Se observa una tendencia de mayor exposición en la niñez y juventud, en el aumento de las dietas altas de energía, que contribuyen al aumento de las tendencias de la obesidad. Por esto, los estudios más recientes han implementado diversos programas de actividad física que producen mayores beneficios, para evitar y tratar la obesidad; aunque la actividad física es importante, también se debe tener en cuenta la alimentación saludable, como otro factor relevante en la prevención y el tratamiento de la obesidad (OMS, 2021).

En conclusión, la actividad física y la alimentación saludable son herramientas fundamentales en la prevención y el tratamiento de la obesidad. La promoción de la actividad física, en todas sus formas, desde la infancia, es crucial para prevenir la obesidad y sus complicaciones. La educación en alimentación saludable y la actividad física deberían ser una prioridad en la salud pública, para abordar el problema de la obesidad a nivel mundial (Romero-Corral *et al.* 2010; Swift *et al.* 2014).

CONCLUSIONES

Para lograr una reducción sostenible del sobrepeso y la obesidad, se requiere una combinación de enfoques multidisciplinarios, que aborden, tanto los aspectos físicos como los psicológicos y emocionales de la salud. Además, se destaca la necesidad de desarrollar estrategias que promuevan la participación de toda la familia en actividades físicas y fomenten un estilo de vida activo en el hogar.

Observamos que la obesidad es un tema prioritario, siendo fundamental implementar estrategias efectivas, que aborden, tanto la alimentación como la actividad física. Una solución clave radica en adoptar una dieta equilibrada y realizar ejercicio de manera regular, ya que estos dos pilares fundamentales son indispensables para llevar una vida saludable.

Los hallazgos de esta revisión enfatizan la importancia de una perspectiva integral en la gestión del sobrepeso y la obesidad, que incluya, tanto cambios en el entorno físico como en los aspectos psicológicos y emocionales.

La actividad física es necesaria para la prevención de la obesidad primaria y secundaria; los ejercicios aeróbicos, combinados con entrenamiento de fuerza, facilitan la mejora de los índices de obesidad, el estado cardiovascular y la calidad de vida, ya que permite mantener el balance energético del organismo, gastando el exceso de calorías ingeridas con la alimentación y evitando la acumulación de grasa en el tejido adiposo.

REFERENCIAS

1. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, ACSM. 2018. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 10th ed. Wolters Kluwer. Philadelphia. p.472.
2. BAILLOT, A.; CHENAIL, S.; BARROS POLITA, N.; SIMONEAU, M.; LIBOUREL, M.; NAZON, E.; RIESCO, E.; BOND, D.S.; ROMAIN, A.J. 2021. Physical activity motives, barriers, and preferences in people with obesity: A systematic review. PLoS ONE16(6):e0253114. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253114>
3. BARQUERA CERVERA, S.B. 2007. Obesidad, actividad física, indicadores antropométricos de riesgo y enfermedades crónicas. Salud Pública de México, 49:E306-E307.
4. BENAVENTE-MARÍN, J.C.; PÉREZ-LÓPEZ, J.; CRESPO-OLIVA, E.; PÉREZ-FARINÓS, N.; BARÓN-LÓPEZ F.J.; FERNÁNDEZ-GARCÍA, J.C.; WÄRNBERG, J. 2021. Tipos de actividad física en personas mayores con obesidad y síndrome metabólico. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 21(82):375-388. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2021.82.011>
5. CABALLERO, C.; HERNÁNDEZ, B.; MORENO, H.; HERNÁNDEZ-GIRÓN, C.; CAMPERO, L.; CRUZ, A.; LAZCANO-PONCE, E. 2007. Obesidad, actividad e inactividad física en adolescentes de Morelos, México: un estudio longitudinal. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 57(3):231-237.

6. DURAZO-TERÁN, L.A.; DE LA CRUZ-ORTEGA, M.F.; CASTRO-ZAMORA, A.A.; LÓPEZ-GARCÍA, R. 2021. Actividad física, prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios de entrenamiento deportivo. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 10(2):48-59. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2021.v10i2.12152>
7. FEDERACIÓN MUNDIAL DE LA OBESIDAD. 2023. Prevalencia del sobrepeso y la obesidad en adultos. Disponibles desde Internet en: <https://data.worldobesity.org/tables/prevalence-of-adult-overweight-obesity-2/>
8. GÖZÜKARA BAĞ, H.; HILAL YAGIN, F.; GORMEZ, Y.; PRIETO GONZÁLEZ, P.; COLAK, C.; GÜLÜ, M.; BADICU, G.; ARDIGÒ, L.P. 2023. Estimation of obesity levels through the proposed predictive approach based on physical activity and nutritional habits. *Diagnosis*. 13:2949. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13182949>
9. INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PUBLICA, INSP. 2022. Encuesta nacional de salud y nutrición-ENSANUT 2022. Disponible desde Internet en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2022/descargas.php>
10. JAKICIC, J.M.; CLARK, K.; COLEMAN, E.; DONNELLY, FOREYT, J.; MELANSON, E; VOLEK, J.; VOLPE, S.L. 2001 Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 33(12):2145-2156.
11. JORQUERA, A.C.; CANCINO, L.J. 2012. Ejercicio, obesidad y síndrome metabólico. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 23(3):227-235. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70305-X](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70305-X)
12. KYE, S.Y.; CHO, H.; THAO, T.T P.; OH, J.K.; LIM, M.K. 2021. Associations of physical activity at work and household income with obesity: a cross-sectional study among rural adults in Korea. *Epidemiology and Health*. 43:e2021003. <https://doi.org/10.4178/epih.e2021003>
13. LACUEY LECUMBERRI, G.; CASAS FERNÁNDEZ DE TEJERINA, J.M.; BLANCO PLATERO, I.; ERDOZÁIN BAZTÁN, M.Á. 2020. Obesidad en la era del sedentarismo. *Programa de intervención con ejercicio. Atención Primaria*. 52(4):283-285. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2019.11.010>
14. LEE, D.C.; SUI, X.; ORTEGA, F.B.; KIM, Y.S.; CHURCH, T.S.; WINETT, R.A.; EKELUND, U.; KATZMARZYK, P.T.; BLAIR, S.N. 2011. Comparisons of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness as predictors of all-cause mortality in men and women. *British Journal of Sports Medicine*. 45(6):504-510. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.066209>
15. LORA OMAR, C.; CHEN, G.; VALDÉS, V.; PIRÁN, F.; RODRÍGUEZ, D.; RÍOS, I. 2021. Relación entre el metabolismo basal, composición corporal y actividad física con la obesidad central. *Revisión sistemática y meta-análisis*. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 71:309. <https://doi.org/10.37527/2021.71.S1>
16. LUGONES-SÁNCHEZ, C.; CRUTZEN, R.; RECIO-RODRIGUEZ, J.I.; GARCIA-ORTIZ, L. 2021. Establishing the relevance of psychological determinants regarding physical activity in people with overweight and obesity. *International Journal of Clinical and Health Psychology* 21(2021):100250. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijchp.2021.100250>
17. MÁRQUEZ A., J.J.; GARCÍA V., V.; ARDILA C., R. 2012. Ejercicio y prevención de obesidad y diabetes mellitus gestacional. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*. 77(5):401-406. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262012000500013>
18. MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D.G.; PRISMA GROUP. 2009. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Medicine*. 6(7):e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
19. MONROY ANTÓN, A.; CALERO MORALES, S.; FERNÁNDEZ CONCEPCIÓN, R. 2018. Los programas de actividad física para combatir la obesidad y el sobrepeso en adolescentes. *Revista Cubana de Pediatría*. 90(3):1-9.
20. OPPERT, J.M.; BELLICHA, A.; CIANGURA, C. 2021. Physical activity in management of persons with obesity. *European Journal of Internal Medicine*. 93:8. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2021.04.028>
21. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, OMS. 2010. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Suiza. p.56.
22. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, OMS. 2021. Obesidad y sobrepeso. Disponible desde Internet en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
23. ORTEGA, F.B.; RUIZ, J.R.; CASTILLO, M.J. 2013. Actividad física, condición física y sobrepeso en niños y adolescentes: evidencia procedente de estudios epidemiológicos. *Endocrinología y Nutrición*. 60(8):458-469. <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-actividad-fisica-condicion-fisica-sobrepeso-S1575092213000053>

24. ORTIZ-PULIDO, R.; GÓMEZ-FIGUEROA, J.A. 2017. La actividad física, el entrenamiento continuo e intervalo: una solución para la salud. *Revista Salud Uninorte*. 33(2):252-258.
25. PIRAZÁN RODRÍGUEZ, M.J.; RIVERA SANTISTEBAN, M.E.; OSUNA FAUTOQUE, J.P.; ANZOLA MARTÍNEZ, F. 2020. Efectos de un programa de entrenamiento concurrente sobre el perfil antropométrico y la fuerza muscular en un grupo de jóvenes universitarios. *Revista Digital: Actividad Física y deporte*. 6(1):14-31. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v6.n1.2020.1420>
26. ROMERO-CORRAL, A.; SOMERS, V.K.; SIERRA-JOHNSON, J.; KORENFELD, Y.; BOARIN, S.; KORINEK, J.; LOPEZ-JIMENEZ, F. 2010. Normal weight obesity: a risk factor for cardiometabolic dysregulation and cardiovascular mortality. *European Heart Journal*. 31(6):737-746. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehp487>
27. SÁNCHEZ ORTEGA, L.; SÁNCHEZ JUAN, C.; ALFONSO GARCÍA, A. 2014. Valoración de un programa de ejercicio físico estructurado en pacientes con obesidad mórbida pendientes de cirugía bariátrica. *Nutrición Hospitalaria*. 29(1):64-72. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.29.1.6937>
28. STERN, M.C.; BARNOYA, J.; ELDER, J.P.; GALLEGOS-CARRILLO, K. 2020. Diet, physical activity, obesity and related cancer risk: strategies to reduce cancer burden in the Americas. *Salud Pública de México*. 61:448-455. <https://doi.org/10.21149/9753>
29. SWIFT, D.L.; JOHANNSEN, N.M.; LAVIE, C.J.; EARNEST, C.P.; CHURCH, T.S. 2014 The role of exercise and physical activity in weight loss and maintenance. *Progress in Cardiovascular Diseases*. 56(4):441-447. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2013.09.012>
30. TAPIA-SERRANO, M.A.; PULIDO, J.J.; VAQUERO-SOLÍS, M.; CERRO-HERRERO, D.; SÁNCHEZ-MIGUEL, P.A. 2020. Revisión sistemática sobre la efectividad de los programas de actividad física para reducir el sobrepeso y la obesidad en los jóvenes en edad escolar. *Revista de psicología del deporte*. 29(2).

El quehacer del futuro profesional en Ciencias del Deporte: perspectivas de otros campos de acción como la discapacidad

The work of the future professional in Sports Science: Perspectives from other fields of action such as disability

Jackelinne Daniela Cuervo-Ávila¹ 

¹Universidad Manuela Beltrán. Bogotá D.C., Colombia; email: daniel.cuervo97@gmail.com

Cómo citar: Cuervo-Ávila, J.D. 2024. El quehacer del futuro profesional en Ciencias del Deporte: perspectivas de otros campos de acción como la discapacidad. Revista Digital: Actividad Física y Deporte. 10(1):e2515. <http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2515>

Artículo de acceso abierto publicado por Revista Digital: Actividad Física y Deporte, bajo una licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0

Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Institución de Educación Superior Acreditada de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional.

Recibido: septiembre 07 de 2023

Aceptado: noviembre 17 de 2023

Editado por: Néstor Ordoñez Saavedra

RESUMEN

Introducción: este artículo de reflexión presenta una serie de cuestionamientos que, junto a la sustentación con literatura, muestran cómo los futuros profesionales en Ciencias del Deporte cuestionan el quehacer en su práctica profesional. **Objetivo:** develar las perspectivas de los futuros profesionales en Ciencias del Deporte en torno a su quehacer profesional en otros campos de acción, específicamente, en población con discapacidad. **Materiales y métodos:** se obtuvieron perspectivas por parte de 30 estudiantes que se encuentran en últimos semestres de pregrado y que finalizaron su práctica profesional, a cuestionamientos centralizados en participación ideal, aporte y participación real desde las Ciencias del Deporte, en el trabajo con personas con discapacidad. **Resultados y discusión:** los futuros profesionales reconocen que las Ciencias del Deporte no se deben relacionar únicamente a los altos logros; además, se debe combatir el desconocimiento de los campos de acción poco trabajados, mediante la sensibilización y la participación real, concentrada en la operacionalización de los elementos y las herramientas que se podrían usar en otros campos de acción. **Conclusiones:** se hace necesaria la reflexión sobre el papel de los futuros profesionales en Ciencias del Deporte, para que consideren la inclusión de nuevos contextos, para que, de tal manera, pueda afianzar su vocación y contemplen otros intereses de profundización profesional y laboral.

Palabras clave: Deporte adaptado; Discapacidad física; Formación universitaria; Inclusión de la discapacidad; Reducción de las desigualdades.

ABSTRACT

Introduction: This reflection article presents a series of questions that, together with the support with literature, show how future professionals in Sport Sciences question the task in their professional practice. **Objective:** to reveal the perspectives of future professionals in Sports Sciences regarding their professional work in other fields of action, specifically in the population with disabilities. **Materials and methods:** Perspectives were obtained from 30 students who are already in their last semester of undergraduate studies and who have already completed their professional practice, to questions focused on ideal participation, contribution, and real participation from Sport Sciences in the work with people with disabilities. **Results and discussion:** The future professionals recognize that Sports Sciences should not be related only to high achievements, that the lack of knowledge of the fields of action that are little worked on should also be fought through awareness and that real participation should be focused on the operationalization of the elements and tools that could be used in other fields of action. **Conclusions:** It is necessary to reflect on the role of future professionals in Sports Sciences to consider the inclusion of new contexts, so that they can strengthen their vocation and contemplate other interests of professional and labor deepening.

Keywords: Adaptive sports; Disability inclusion; Physical Disability; Reduced inequalities; University education.

INTRODUCCIÓN

La discapacidad se conceptualiza dentro de la legislación colombiana, como una condición, ya sea de carácter permanente o temporal, que afecta la capacidad de llevar a cabo una o varias actividades fundamentales en la vida cotidiana; esta condición puede ser de origen físico, mental o sensorial (Ministerio de Salud y Protección Social, 2020).

Es preciso reconocer que cuando se habla de inclusión de personas con discapacidad las estadísticas muestran un panorama diferente. Según la ONU Mujeres *et al.* (2021), en Colombia no se ha avanzado de manera exponencial en la promoción de acciones para la independencia, procura de derechos y acompañamiento cultural, pues aún se debe mejorar la infraestructura social del cuidado junto con la prestación de servicios, que garanticen los derechos y reduzcan notoriamente la brecha de discriminación, a la que se enfrenta este grupo poblacional.

A lo anterior, se le suma la necesidad de inserción laboral, tasas de pobreza y condiciones socioeconómicas por las que atraviesan las personas con discapacidad, que afectan notoriamente el desarrollo de oportunidades para la vida diaria (ONU Mujeres *et al.* 2021). Es aquí donde se analizan las situaciones por las que atraviesa esta población y se plantean acciones, desde las áreas profesionales, que permitan disminuir la brecha de discriminación que se contempla.

Una de esas áreas profesionales interesadas en trabajar con personas con discapacidad son las Ciencias del Deporte, ya que, desde la actividad física, el ejercicio, el aprovechamiento del tiempo libre y el deporte, se pueden potenciar habilidades que, además de ser funcionales, aportan a la integridad física, social y psicológica de esta población.

Conviene precisar que la actividad física, como eje modelador, tiene impacto en la corporeidad de las personas con discapacidad, pues a través de investigaciones aplicadas, se ha podido determinar que, por ejemplo, actividades motrices diseñadas para potenciar la motricidad fina y gruesa impactan el desarrollo motriz y mejoran los logros motores que, dependiendo de la edad, se esperarían en este tipo de población (Torres Campos *et al.* 2021).

La discapacidad es entendida desde el deporte adaptado, como el desarrollo de habilidades, destrezas físicas de las personas que constituyen factores excepcionales, que pueden potenciar y mejorar la preparación de esta población, a niveles que van más allá de los logros deportivos y que reposan en el fortalecimiento de lo personal, lo social, lo emocional y lo psicológico (Palacio-González *et al.* 2021).

A lo anterior, se suma el impacto emocional y social que genera la actividad física de manera recíproca en quienes se están formando en las Ciencias del Deporte, pues al evaluar las necesidades potenciales que tiene una población específica, está dentro de sus posibilidades ofrecer posibles soluciones en función de una caracterización, donde el logro va más allá del movimiento, pues se instaura en la

adquisición de un proceso que será funcional para toda la vida y que parte desde la motivación de servicio a la comunidad.

Es la razón, por la cual, se pretende en este artículo, develar las perspectivas de los futuros profesionales en Ciencias del Deporte, en torno a su quehacer profesional en otros campos de acción, específicamente, en población con discapacidad, retándolos a proponer nuevos métodos de trabajo.

Para lo anterior, se recurrió a la revisión de perspectivas de 30 practicantes que se encuentran finalizando su pregrado profesional, a partir de cuestionamientos enfocados en la participación, aporte y realidad de lo que ellos creen se ha estado trabajando con las personas con discapacidad, reconociendo la importancia que debe tener el quehacer multidisciplinar en las Ciencias del Deporte, para que no se limite únicamente a los altos logros deportivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este artículo se construyó a partir de las consideraciones que suscitan las Ciencias del Deporte encaminadas a la actividad física adaptada y a la discapacidad, pues una serie de dudas de los futuros profesionales que no pasan del voz a voz diario, permiten debatir cómo pueden ellos hacer presencia desde su profesión en poblaciones que, en determinadas etapas del deporte, la actividad física y el ejercicio, quedan relegadas, en términos de escogencia primaria.

Adicionalmente, se contrastó con una búsqueda bibliográfica de los últimos 3 años (2020-2023), con el propósito de determinar si esta cuestión está siendo considerada por otras disciplinas afines a la salud y las humanidades o si, por el contrario, las personas con discapacidad aún se ven, principalmente, como casos de estudio, que contribuyen al avance de la ciencia, al ser objeto de intervenciones.

Dicho lo anterior, las respuestas del voz a voz que se tuvieron en cuenta para este documento estuvieron centralizadas en tres postulados: la participación que tienen los futuros profesionales en Ciencias del Deporte en contextos de discapacidad, como podían aportar los futuros profesionales desde su profesión y la participación real de las Ciencias del Deporte en torno a la discapacidad.

Bajo este contexto, el voz a voz no se consideró como relevante o no relevante, puesto que, al ser un artículo de revisión con un tinte de reflexión, se consideraron las percepciones y las opiniones de 30 profesionales en formación, quienes ya estaban culminando su pregrado (practicantes). Como se observa en la tabla 1, se tuvo en cuenta que la población seleccionada aleatoriamente fue categorizada por edad, género e interés de profundización, recurriendo a una muestra aleatoria simple.

Una vez se contemplaron los ítems de distribución de la tabla 1, a los futuros profesionales se les hicieron tres preguntas: ¿Cuál es la participación que tienen los futuros profesionales en Ciencias del Deporte en contextos de discapacidad? ¿cómo podrían aportar los

futuros profesionales en Ciencias del Deporte desde su quehacer práctico a las personas con discapacidad? ¿Los futuros profesionales en Ciencias del Deporte tienen una participación real en torno a la discapacidad?

Las preguntas anteriores no tenían un corte de profundidad epistemológica, puesto que la intención de hacerlas era corroborar

el voz a voz que se escuchaba en un grupo poblacional específico, propio del cierre de un pregrado, pues quienes se encuentran en práctica profesional ya no solo se enfrentan a la parte académica, sino que se enfrentan a realidades ya casi profesionales.

Tabla 1. Distribución de la población.

Ítem de distribución	Resultado de distribución
Edad	Rango de 19 a 26 años
Género	17 mujeres y 13 hombres
Interés de profundización	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento deportivo • Alto rendimiento deportivo • Administración deportiva • Emprendimiento deportivo • Docencia deportiva • Poblaciones especiales

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las respuestas de los futuros profesionales estuvieron contempladas en los tres criterios que se describieron en la metodología y para efectos de este documento, se compararon con los avances referenciales y de autores, que también consideran que las Ciencias del Deporte deben tener una presencia considerable en otros contextos diferentes al alto rendimiento y a los deportes famosos o concurrentes. Razón, por la cual, se encontrarán a continuación tres postulados que convergen entre el voz a voz y lo que los autores referentes consideran en sus investigaciones.

Participación de los futuros profesionales en Ciencias del Deporte en contextos de discapacidad

Teniendo en cuenta el consenso que se derivó a partir de esta pregunta, se contempló que, desde las Ciencias del Deporte, a los futuros profesionales se les inculcan conocimientos provenientes de diversas áreas, las cuales, tienen un factor común y es “trabajar en beneficio de la comunidad”, por lo que el factor común que identificaron estuvo centralizado en la identificación de la importancia de conocer y trabajar con otros contextos y, en este caso particular, cómo trabajar con las personas con discapacidad.

Desde las Ciencias del Deporte se podría abarcar la autonomía y la colaboración entre profesionales, con las personas con discapacidad que solicitan el acompañamiento de los profesionales en diversas modalidades. Adicionalmente, en el voz a voz, se reconoció que más allá del alto rendimiento y las medallas, los futuros profesionales deben propender por el bienestar colectivo y cercano a la inclusión, de tal manera, que la calidad de su trabajo este conectada a la integridad de sus acciones.

Desde la perspectiva de Rosero Duque (2022), la práctica de la actividad física en personas con discapacidad contribuye a la independencia funcional que se mejora a partir de la condición física, así como la mejora en la prevención o disminución del estrés y la integración de esta población a actividades cotidianas. A simple vista, se comprueba que desde las Ciencias del Deporte y específicamente desde la actividad física, se pueden aportar acciones y conocimiento, necesarios para apoyar a las personas con discapacidad, por lo tanto, el futuro profesional debe concebir, dentro de su quehacer, el trabajo con otros contextos, no solo por los logros a conseguir, sino por la vocación de servicio que tienen al pertenecer a las Ciencias de la Salud.

Ahora, desde la concepción de ética, bioética e integridad científica, propuesta por Cuervo Avila (2021), es necesario que se haga un fortalecimiento desde la bioética con fines prácticos y sociales, pues de este modo, se puede superar el fundamento teórico o el sustento conceptual, para aportar al perfil integral del futuro profesional y, además, considerar que en todos los campos de acción que se pueden contemplar en las Ciencias del Deporte, se debe ser responsable desde la ética y la bioética, vislumbrando que las personas con discapacidad son personas vulnerables y a quienes se les debe proteger, además de garantizar el principio fundamental de la dignidad.

Se puede concluir, entonces, que la participación de los futuros profesionales en Ciencias del deporte en contextos de discapacidad es importante dentro de las dinámicas de formación, ya que al trabajar en estos contextos se desarrolla un trabajo recíproco, donde el perfil profesional contempla una proyección social, brindando un apoyo a la población con discapacidad y convirtiéndose en una herramienta para el desarrollo de las habilidades físicas, sociales y emocionales en otros.

Aportes de los futuros profesionales desde su profesión en entornos de discapacidad

Respecto a los aportes de los futuros profesionales en entornos de discapacidad se reconoció, de manera convergente, que desde las Ciencias del Deporte no son suficientes, tan solo partiendo desde el campo investigativo, ya que no es la prioridad el investigar para trabajar con personas con discapacidad, adicionando que cuando se decide trabajar con esta población, no se realizan proyecciones sociales, visualizadas desde el aporte que el futuro profesional puede hacer.

Esto se puede corroborar con diversos modelos de investigación y, en particular, con la metodología observacional en el deporte, pues lo importante de este tipo de metodología es que el instrumento mida lo que pretende medir, que la fiabilidad garantice la estabilidad de las mediciones, la neutralidad de los observadores y las fuentes de error cercanas al entrenamiento o a la competencia. No quiere decir que no se contemple el componente social dentro de la investigación, pero las investigaciones muestran que sí es necesario ahondar más en esta perspectiva investigativa, para que, desde las Ciencias del Deporte, se potencie la práctica de actividad física, deporte y competencia, con un enfoque de bienestar humano inclusivo y aplicado a todos los contextos (González-Ramírez & Trejo-Silva, 2021; Posso Pacheco, 2022).

También, se presentó un consenso relacionado a la minimización de las Ciencias del Deporte en torno a sus campos de acción, pues por estereotipos y cánones sociales, los futuros profesionales reconocieron que su primera opción de empleo estaba centralizada en el entrenamiento deportivo, pero que, de tener la oportunidad de escoger, les gustaría desempeñarse en otros entornos, donde los altos logros no fuesen el único indicador de medición.

Lo anterior, se corrobora con los intereses de profundización que se describieron en la tabla 1; aunque algunos siguen considerando el entrenamiento deportivo y al alto rendimiento como primera opción de empleo profesional, existen otros futuros profesionales que tienen intereses diversificados en administración deportiva, docencia, emprendimiento deportivo y el trabajo con poblaciones, que ellos denominaron “especiales”.

No es de extrañar que la primera opción sea el entrenamiento deportivo, ya que existe una lógica dentro de la formación deportiva, dado que cuando se habla de deportistas o para deportistas de alto rendimiento, se contempla la medallería y los altos logros, como el nivel máximo de consecución, además de la evaluación de años de práctica, expuestos en competencias. Esto quiere decir, que las Ciencias del Deporte, concebidas desde la formación deportiva, están condicionadas por la relevancia que otorgan los aspectos físicos y psicológicos, como la fuerza de voluntad, la pasión y la disciplina en los deportistas o paradeportistas (Almeida Pereira *et al.* 2023).

También, se deben considerar los elementos que van más allá del entrenamiento deportivo, ya que trabajar en otros campos de

acción y con otros intereses, que no son netamente de altos logros, permitirían que los futuros profesionales enriquezcan sus perfiles, a través de la convivencia y la atención a la diversidad, como una herramienta primaria frente a la práctica deportiva adaptada y con carácter inclusivo. Por lo que el desarrollo integral del perfil profesional debería contemplar otros campos de acción, mediante los cuales, se puede potenciar la participación de los grupos sociales diversos y el cambio de paradigmas, en donde el rendimiento deportivo no sea la única forma de garantizar que los futuros profesionales son productivos en su profesión (Ávila & Alonso Panizo, 2023).

Dentro de los consensos de respuesta para este apartado, también se tuvo en cuenta que los futuros profesionales en Ciencias del Deporte consideraron que no conocían los espacios adecuados para trabajar con personas con discapacidad y que cuando ingresaron a sus prácticas profesionales, muchas veces, tuvieron que investigar el día anterior sobre el proceso al que se iban a enfrentar. Por lo que concluyeron que, de ser necesario, los estudiantes deberían formarse en otras áreas de conocimiento y de habilidades para el trabajo con otras poblaciones, que no pertenecen necesariamente al alto rendimiento deportivo.

En suma, se evidencia el reconocimiento que los futuros profesionales le dan a los nuevos contextos o intereses de profundización, posibilitando que se puedan incluir nuevas perspectivas y temáticas cercanas al desempeño con dichas poblaciones, ofreciendo nuevas metodologías, que impliquen un trabajo conjunto entre las Ciencias del Deporte y las ciencias que trabajan con las condiciones humanas, para formar nuevas concepciones y el ampliar el quehacer del profesional, en reciprocidad con la comunidad que los rodea (Rubinstein & Franco, 2020).

Participación real de las Ciencias del Deporte en torno a la discapacidad

En este último apartado y reuniendo, tanto la participación como los aportes que consideran realizan los futuros profesionales en Ciencias del Deporte, se cuestionó por la participación real de ellos en entornos, como el trabajo con las personas con discapacidad, a lo cual, la convergencia de respuesta estuvo concentrada en que elementos, como la intención personal, la autonomía, la autogestión con nuevas poblaciones y la orientación vocacional del profesional, son elementos necesarios para centrar la interés de profundización en ofrecer soluciones innovadoras, para estos contextos específicos.

Desde la perspectiva de Correia de Campos *et al.* (2023), se reconoce que para trabajar con población con discapacidad, se debe contar con elementos de sensibilización, de debate, de discusión y de difusión, suficientes para generar efectos positivos y que no solo apunten al componente físico, sino aquellos efectos positivos que se instauran en lo afectivo, cognitivo y conductual. De la misma forma, es preciso considerar que el fomento de técnicas permite que los profesionales en áreas deportivas tengan las herramientas para incluir a todos y hacerlos partícipes de las actividades que, en un principio, están diseñados para otros grupos.

Ahora bien, otra perspectiva que fue mencionada por los futuros profesionales se basó en el desconocimiento, ya que para ellos reduce la capacidad de participación y, por ende, el apoyo que, desde esta área, se le puede brindar a nuevas poblaciones, que están interesadas en la actividad física, el ejercicio y el deporte, sumado a que consideraron pertinente aumentar la sensibilización en torno a estos contextos, ya que, de esta manera, podrían convocar más profesionales en Ciencias del Deporte, interesados en trabajar con personas con discapacidad, incluso, para ayudarlos a ingresar al mundo del alto rendimiento, en caso de requerirlo.

Este sentir no es único de las Ciencias del Deporte, pues desde diversas ciencias se contempla cómo incluir a aquellas poblaciones que no se acomodan a las tipicidades del entorno o del contexto, por lo que el desconocimiento es transversal a las disciplinas, pero central en el quehacer práctico; pues si bien las Ciencias Humanas y de la Salud velan por la calidad y la mejora continua de la calidad de vida de las personas, también se debe preocupar por la actuación prioritaria que se debería establecer, en términos de capacitación, en áreas que permitan aplacar el desconocimiento y, por el contrario, educar o sensibilizar sobre qué pueden hacer los profesionales, para contribuir a estas poblaciones (López-Altamirano *et al.* 2021).

López-Altamirano *et al.* (2021) proponen que, de ser necesario, se deben formular actividades, cuyo objetivo no sea únicamente el desarrollo de destrezas o de habilidades, sino el potenciar la actuación individual y colectiva, donde el contexto tenga incidencia y donde la adquisición de conocimientos significativos tenga mayor peso en la formación integral.

Una alternativa de participación real, que sí reconocieron, estuvo centrada en generar seguimientos a los productos, los materiales y los elementos, que se crearon con la intención de ayudar y que se pudieron concretarse, para que, por ejemplo, las personas con discapacidad pudiesen hacer uso, conectando a estas personas con la vocación y el quehacer de los futuros profesionales, garantizando, de esta manera, que los contextos involucrados presenten una convergencia en términos de autonomía y ayuda, por medio del desarrollo profesional, la creatividad, la responsabilidad, la curiosidad, el propósito y el liderazgo.

Según Gallego Agudelo & Salinas-Arango (2019) es necesario que el deporte y la sociedad tengan una relación transformadora, permitiendo que la base sea la enseñanza y, por ende, la sensibilización a partir de la práctica, ya que esto permea los contextos sociales y convoca a diversos agentes, para que se replanteen si sus actuaciones incluyen a otros que son diferentes a ellos y si al desarrollar el potencial deportivo se pueden plantear actividades motivadoras, suficientes para lograr la consecución de objetivos, que impactan la vida de las personas con discapacidad, de manera significativa.

CONCLUSIONES

Los resultados de este documento sugieren que las Ciencias del Deporte sí deben tener presente aquellos contextos que van más allá de los altos logros y que requieren de un proceso de sensibilización,

para lograr una inclusión integral, que convoque no solo a los profesionales, sino a aquellos que se están formando o que ya se encuentra en su proceso de práctica profesional.

A medida que la globalización se ha ido instaurando en las nuevas generaciones de profesionales en áreas cercanas a las Ciencias de la Salud, se debe reconocer que, desde la academia, también se debe potenciar la investigación en torno a aquellos contextos que, hasta el momento, han permanecido relegados o que no son la primera fuente de generación de conocimiento, de manera tal, que se pueda hablar de una verdadera inclusión, donde el factor primario no este centrado en el reconocimiento público o económico.

La participación ideal de los futuros profesionales en Ciencias del Deporte debería estar centrada en diversos intereses, donde se considere el apoyo que, desde el conocimiento del cuerpo se tiene y de cómo el cuerpo tiene una implicación en aquellos que no hacen parte de las poblaciones, con las que más comúnmente se trabaja, siendo las personas con discapacidad, un contexto poblacional, que necesita atención e inclusión, pero no visto desde el paradesporte y el medallero, sino de la intención de ayudar a conformar integralmente a una persona, aportando desde la corporeidad.

El desconocimiento es uno de los argumentos para comprender por qué las personas con discapacidad no son el primer grupo poblacional para tener en cuenta, cuando se refiere a actividad física, ejercicio y deporte; sin embargo, desde el aporte de los futuros profesionales en Ciencias del Deporte, se espera que sean capaces de comprender que detrás del paradesportista se encuentra un ser humano, integrado por una serie de características sociales, cognitivas y físicas, que lo sitúan en un espacio determinado, brindándole, a los mismos futuros profesionales, las herramientas para reconocer su función vocacional en su campo profesional y laboral.

La participación real de los futuros profesionales en Ciencias del Deporte debería estar concentrada en la operacionalización de elementos, de herramientas o de técnicas, que acojan diversas poblaciones y contextos, para,, de esta manera ofrecer soluciones, que vayan más allá de una nota o un proceso de práctica profesional y, además, para que, a través de su trabajo con otras personas, expandan su conocimiento, construyan nuevas teorías o aporten a la integralidad que tienen ellos en su vida profesional y, por ende, dejen una huella en aquellos con los que trabajaron.

Como conclusión general y reflexiva, este documento pretendió recoger los voz a voz más comunes y escuchados, cuando los futuros profesionales en Ciencias del Deporte se encuentran a portas de finalizar su pregrado y se pretendió rescatar la importancia de ver más allá del entrenamiento deportivo, el alto rendimiento y la medallería, pues es en teoría, lo que desde primer semestre se les enseña a los estudiantes; sin embargo, se reconoce que aunque se les repita en diversos semestres la necesidad de encontrar la vocación y el servicio, no es sino hasta que trabajan con estas poblaciones que entienden lo que se les explicó durante varios años; por lo cual, se espera que con este documento, no se tenga que recurrir al

tener que trabajar con los nuevos contextos, para entender que los mismos necesitan ser incluidos y escuchados.

Agradecimientos. Los autores agradecen la disposición que tuvieron los participantes, pues fue gracias a ellos que se estableció la importancia de reconocer otras prácticas en las Ciencias del Deporte. **Conflicto de intereses:** El documento fue elaborado y revisado por todos los autores, se declara que no hay conflicto de interés, que no hay ningún elemento que ponga en riesgo la validez de los resultados. Se declara que los autores han contribuido a la investigación y que los datos presentados son reales y auténticos, que no hay datos fraudulentos o plagio incluido en el texto. **Financiación:** Se deja manifiesto, que esta corta investigación no requirió financiación por parte de ninguna institución.

REFERENCIAS

1. ALMEIDA PEREIRA, A.P.; SILVA, M.I.; DE SOUSA CELESTINO, T.F.; BORGUES SARMENTO, H.; CARVALHO LEITÃO, J.C.G. 2023. Fatores influenciadores da excelência desportiva: estudo centrado em atletas brasileiros medalhados olímpicos. *Retos*. 47:539-546.
2. ÁVILA, R.; ALONSO PANIZO, J. 2023. Actividad física adaptada y deporte inclusivo, enfoques complementarios e indispensables para el desarrollo integral de las personas con discapacidad intelectual. *Imagens da Educação*. 13(2):85-104. <https://doi.org/10.4025/imagenseduc.v13i2.65526>
3. CORREIA DE CAMPOS, L.F.; VALDERRAMA-PADILLA, S.; FERNÁNDEZ MUÑOZ, M.; GAMONALES, J.M.; VAN MUNSTER, M.A.; PÉREZ NORAMBUENA, J.S.; LUARTE ROCHA, C.; DOS SANTO, L.G. 2023. Efectividad de los programas de sensibilización hacia las personas con discapacidad, implementados en las clases de educación física: Revisión Sistemática. *Revista Peruana de Ciencia de la Actividad Física y del Deporte*. 10(3):1695-1715.
4. CUERVO AVILA, J.D. 2021. Aspectos explícitos de la ética, la bioética y la integridad científica en investigación (EBII) presentes en trabajos de grado de maestría en educación en tres universidades bogotanas. Trabajo de grado para obtener el título de Magister en Educación. Universidad Militar Nueva Granada. p.68.
5. GALLEGU AGUDELO, M.G.; SALINAS-ARANGO, N.A. 2019. El deporte como mecanismo de resiliencia para deportistas en situación de discapacidad. *Revista de Psicología Universidad de Antioquia*. 11(1):117-135. <https://doi.org/10.17533/udea.rp.v11n1a05>
6. GONZÁLEZ-RAMÍREZ, A.; TREJO-SILVA, A. 2021. La calidad del dato en la metodología observacional en el deporte. *Ciencia, Docencia y Tecnología*. Data quality in observational methodology in sport 32(62):7-8. <https://doi.org/10.33255/3262/762>
7. LÓPEZ-ALTAMIRANO, D.A.; PAREDES-ZHIRZHAN, Z.M.; PAREDES-SOLÍS, W.E.; PAUCAR-POMBOZA, A.B.; CHANGO-SIMBAÑA, J.M.; LLERENA-MEDINA, L.D.; SANCHEZ-AGUAGUIÑA, R.E. 2021. Necesidades educativas especiales: una mirada a la planificación de actividades según el grado de discapacidad. *Dominio de las Ciencias*. 7(4):719-730. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i4>
8. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. 2020. Glosario de términos sobre discapacidad. Oficina de Promoción Social Grupo Gestión en Discapacidad. p.21. Disponible desde Internet en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/glosario-discapacidad-2020.pdf>
9. ONU MUJERES; UNFPA; UNICEF. 2021. Análisis de la situación de las personas con discapacidad en Colombia 2021: Entre avances y retos. p.62. Disponible desde Internet en: <https://colombia.unwomen.org/sites/default/files/2022-05/Discapacidad.pdf>
10. PALACIO-GONZÁLEZ, D.M.; PÉREZ-SIERRA, A.J.; SÁNCHEZ-OMS, A.B.; MORALES-CUELLAR, Y.; MONTES-BROWN, J. 2021. Potencialidades antropométricas físicas-condicionales de atletas con discapacidad intelectual para olimpiadas especiales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 5(4):4038. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.604
11. POSSO PACHECO, R.J. 2022. Transformación social del bienestar humano: una reflexión de la práctica deportiva. *MENTOR Revista de Investigación Educativa Y Deportiva*. 1(3):238-246. <https://doi.org/10.56200/mried.v1i3.4755>
12. ROSERO DUQUE, M.F. 2022. Beneficios de la práctica de actividad física deportiva en personas con discapacidad física. *Revista Científica Especializada en Ciencias de la Cultura Física y del Deporte*. 20(55):152-172.
13. RUBINSTEIN, S.; FRANCO, V. 2020. El campo de la discapacidad desde la perspectiva de los docentes que cursan la especialización en actividad física adaptada y discapacidad del IUACJ. *Revista Brasileira de Educação Especial*. 26(1):17-34. <https://doi.org/10.1590/s1413-65382620000100002>
14. TORRES CAMPOS, E.; ORTIZ GUADALUPE, L.; CARMENATE FIGUEREDO, Y.; TOLEDO SÁNCHEZ, M. 2021. Estimulación motriz en niños con discapacidad intelectual. Propuesta de Actividades Motrices. *Revista Universidad y Sociedad*. 13(4):378-388.



Método de entrenamiento híbrido complejo para desarrollar fuerza máxima y potencia muscular aplicado al karate. Un estudio de caso

Complex hybrid training method to develop maximum strength and muscle power applied to karate. A case study

Nayro Isaac Domínguez-Gavia^{1*} ; Ramón Candia-Luján¹ 

¹Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias de la Cultura Física. Chihuahua, México; email: nidominguez@uach.mx; rcandia@uach.mx

*autor de correspondencia: nidominguez@uach.mx

Cómo citar: Domínguez-Gavia, N.I.; Candia-Luján, R. 2024. Método de entrenamiento híbrido complejo para desarrollar fuerza máxima y potencia muscular aplicado al karate. Un estudio de caso. Revista Digital: Actividad Física y Deporte. 10(1):e2521. <http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2521>

Artículo de acceso abierto publicado por Revista Digital: Actividad Física y Deporte, bajo una licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0

Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Institución de Educación Superior Acreditada de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional.

Recibido: septiembre 21 de 2023

Aceptado: noviembre 14 de 2023

Editado por: Néstor Ordoñez Saavedra

RESUMEN

Introducción: el karate es un deporte de combate caracterizado por altas demandas de producción de potencia muscular; no obstante, para lograrlo es necesario tener altos niveles de fuerza máxima, como capacidad física primordial. **Objetivo:** proponer un nuevo método de entrenamiento denominado método de entrenamiento híbrido complejo (MEHC) y determinar sus efectos sobre la fuerza máxima y potencia muscular en la disciplina de karate. **Materiales y métodos:** participó un atleta de karate (México), seleccionado nacional, clasificado a Juegos Panamericanos 2023. Se aplicó el MEHC durante la etapa de fuerza máxima y transformación a potencia muscular. Se realizaron pruebas para medir potencia muscular, mediante velocidad de ejecución en miembros inferiores (*squat jump*) y superiores (*bench press throw*); la fuerza máxima se evaluó de igual manera (velocidad de ejecución) en sentadilla y *bench press*. **Resultados y discusión:** la potencia muscular aumentó 0,6 % en el *squat jump* (1,62 m/s pre y 1,63 m/s post) y el *bench press throw* mejoró 2,5 % (0,79 m/s pre y 0,81 m/s post). La fuerza máxima incrementó del 12,5 % en sentadilla (120 kg a 0,27 m/s pre y 135 kg a 0,28 m/s post), mientras que en *bench press* mejoró 4,4% (85 kg a 0,13m/s pre y 90 kg a 0,15m/s post). **Conclusiones:** los hallazgos de la presente investigación sugieren que el MEHC mejora los niveles de fuerza máxima y potencia muscular en un atleta de karate de alto nivel.

Palabras clave: Arte marcial; Capacidad física; Condición física; Deporte de combate; Método de entrenamiento.

ABSTRACT

Introduction: Karate is a combat sport characterized by high demands to produce muscle power, however, to achieve the above it is necessary to have a high level of maximum strength as the primary physical capacity. **Objective:** To propose a new training method called the Complex Hybrid Training Method (CHTM) and determine its effects on maximum strength and muscle power in the karate discipline. **Materials and methods:** A karate athlete (Mexico), a national team qualified for the 2023 Pan American Games, participated. The CHTM was applied during the stage of maximum strength and transformation to muscle power. Test were carried out to measure muscle power by the execution of velocity in the lower (*squat jump*) and upper (*bench press throw*) limbs; the maximum strength was evaluated in the same way (execution of velocity) in squat and bench press. **Results and discussion:** Muscle power increased 0.6 % in the squat jump (1.62 m/s pre and 1.63 m/s post), on the other hand, the bench press throw improved 2.5 % (0.79 m/s pre and 0.81 m/s post). The maximum strength increased 12.5 % in squat (120 kg at 0.27 m/s pre and 135 kg at 0.28 m/s post), while in bench press improved 4.4 % (85 kg at 0.13 m/s pre and 90 kg at 0.15 m/s post). **Conclusions:** The findings of the present research suggest that the CHTM improves the levels of maximum strength and muscle power in a high-level karate athlete.

Keywords: Combat sport; Martial arts; Physical capacity; Physical condition; Training method.

INTRODUCCIÓN

La habilidad de producir una alta tasa de desarrollo de fuerza RFD (por sus siglas en inglés) está relacionada con la capacidad de producir fuerza máxima de los atletas (Haff & Nimphius, 2012). Si bien hay diferentes clasificaciones de fuerza según el nivel de producción, la fuerza máxima es aquella que tiene mayor influencia positiva en el ámbito deportivo y así, se pone de manifiesto decir que la fuerza máxima es una capacidad física condicionante para su posterior conversión a potencia muscular (Taber *et al.* 2016).

En los deportes de combate, la preparación física del atleta debe ser específica, debido a las necesidades que se presentan en competición y, de esa manera, poner de manifiesto el nivel de fuerza y potencia al realizar gestos, como patear, golpear o proyectar. Por ello, el desarrollo de la fuerza máxima y su directa relación con la potencia muscular es imprescindible en estos deportes (Magnani Branco & Franchini, 2021; Santos & Franchini, 2021).

Uno de esos deportes es el karate, en el que está bien establecido que para lograr un alto y óptimo rendimiento deportivo se necesita tener una excelente condición física (Chaabène *et al.* 2015). Por ello, las contribuciones energéticas al karate están mediadas por el sistema aerobio como principal sustrato energético, al aportar un 77,8 % de la actividad total (Beneke *et al.* 2004); no obstante, las acciones manifiestas en un kumite (combate) son realizadas gracias al aporte del sistema anaerobio con un 16 % manifestando ratios de trabajo y descanso de 2:1, respectivamente; además, según la especialidad en la que se compete, ya sea kata (forma) o kumite, este último presenta una mayor exigencia física en lo que a potencia anaerobia se refiere en comparación de la kata, así como una mayor necesidad de producir potencia muscular (Doria *et al.* 2009; Chaabène *et al.* 2015).

Karatecas de carácter internacional producen grandes niveles de fuerza aplicada, tanto en miembros superiores como inferiores, lo que les permite mantenerse en el top mundial, debido a su preparación, íntimamente relacionado con grandes cantidades de fuerza máxima y su transferencia a potencia muscular (Roschel *et al.* 2009; Loturco *et al.* 2016).

Debido a estas necesidades físicas, fisiológicas y bioquímicas de los atletas de karate, el paradigma de la planificación para la preparación física aún no está claro, desde la perspectiva del entrenamiento deportivo. Si bien existen varios modelos de planificación (Martin Dantas *et al.* 2022; Camacho Velázquez *et al.* 2019), no hay uno especial para el karate; por ello, este estudio propone un nuevo método de entrenamiento, llamado método de entrenamiento híbrido complejo (MEHC), cuyas características se basan en el trabajo de fuerza máxima, como componente base (Bompa, 1996; Taber *et al.* 2016) y su transferencia a fuerza explosiva y potencia muscular con optimización del RFD (Stone *et al.* 2004). en su gran mayoría (siempre se trabajan estas dos capacidades con diferentes porcentajes, según la etapa) y, a su vez, el trabajo de resistencia, de velocidad, de capacidad de reacción en un mismo ciclo; por ello, el término híbrido complejo, lo que da un *continuum physicum*,

permitiendo trabajar las capacidades físicas necesarias para un atleta de karate, pero con predominancia de unas sobre otras.

De esta manera, el objetivo de este estudio es proponer un nuevo método de entrenamiento, denominado método de entrenamiento híbrido complejo y determinar sus efectos sobre la fuerza máxima y potencia muscular en la disciplina de karate.

MATERIALES Y MÉTODOS

Participantes. Este estudio de caso se aplicó a un atleta de 26 años de edad, 177 cm de altura, 78 kg de peso y 22 años entrenando en la disciplina de karate, seleccionado nacional de México (nueve años), con experiencia internacional en campeonatos panamericanos, centroamericanos y mundiales y medallista de Juegos Centroamericanos.

El participante recibió su consentimiento informado y se le explicó sobre los riesgos y los beneficios del programa de entrenamiento; a su vez, se le manifestó que podía abandonar el estudio en el momento que él lo deseara. Todo el estudio fue bajo los lineamientos de la declaración de Helsinki (AMM, 1975).

Se aplicó un método de entrenamiento híbrido complejo en su etapa de fuerza máxima y transformación a potencia (Tablas 1 y 2), como capacidad determinante en la transformación a potencia muscular, lo que se nombró un *continuum physicum*, estimulando otras capacidades físicas, debido al gran número de competencias en el año, lo que obliga a optar por trabajar de manera distinta las capacidades físicas, para mantener el estado óptimo de forma deportiva por más tiempo. La duración del estudio fue de un mes, dividido en cuatro microciclos, de los cuales, las primeras dos semanas fueron fuerza máxima, con cargas entre el 85 - 100 % de la 1RM (repetición máxima); la tercer semana fue de choque, con un aumento en el volumen e intensidad ajustados a la nueva RM (se evaluaba cada semana) y, finalmente, la última semana fue de conversión a potencia muscular, con cargas entre el 30 - 50 % de la RM, enfatizando en la velocidad de ejecución máxima.

El estudio fue de tipo cuasiexperimental, con pruebas de tipo pre-post para medir la fuerza máxima y potencia muscular. La intervención duró cuatro semanas en la etapa de fuerza máxima y transferencia a potencia muscular. Todas las pruebas se realizaron en un mismo horario y orden para tratar de replicar las mismas condiciones de medición. Previo a las pruebas se realizó un calentamiento, que incluyó movilidad articular, estiramiento dinámico y activación neuromuscular.

Las pruebas que se utilizaron fueron las siguientes: *squat jump* (sentadilla con salto) y *bench press throw* (*press banca balístico*), ambos con la carga óptima a la que se produjera mayor potencia muscular, tanto en miembros pélvicos inferiores como en miembros torácicos superiores. Las pruebas para determinar la fuerza máxima se aplicaron de igual manera en los ejercicios de sentadilla y *bench press*. Todas las pruebas se validaron con la velocidad de ejecución, ya que es un parámetro más confiable para determinar la fuerza

máxima y potencia muscular, de manera individual (González-Badillo *et al.* 2011; Balsalobre-Fernández & Torres-Ronda, 2021).

Squat jump. Se dio la instrucción al participante de movilizar la carga lo más rápido posible y de manera continua; se le dijo al atleta que se colocara con las rodillas en flexión de 90°, aproximadamente,

con la espalda erguida y que saltara lo más alto posible, para una mayor fiabilidad de la prueba. Se realizaron tres saltos continuos, tomando como valor de la prueba aquel que produjera mayor potencia; la medición se llevó a cabo, mediante el análisis de video en tiempo real, con la aplicación Metric VBT, que mide la velocidad de ejecución en m/s (Figura 1).

Tabla 1. Método de entrenamiento híbrido complejo MEHC etapa de fuerza máxima y transformación a potencia. Ejemplo de un microciclo y sus sesiones de entrenamiento matutinas.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Sesión matutina	Fuerza máxima y transferencia a potencia	Fuerza máxima y transferencia a potencia	Capacidad aerobia	PAP y transferencia a potencia	PAP y transferencia a potencia	Capacidad aerobia
	Sentadilla 2x3 90 % RMve, 1x2 95 % RMve, 1x1 100 % Rmve, 6 saltos con mancuernas entre cada serie	Press banca 2x3 90 % RMve, 1x2 95 % RMve, 1x1 100 % Rmve, 6 empujes con mancuernas entre cada serie	45'' continuos divididos en estaciones de 1': coordinación en escalera, <i>battle rope</i> y trote	Clean 2x3 80 % RMve, 2x2 90 % RMve, 1x1 100 % Rmve	Jerk 2x3 80 % RMve, 2x2 90% RMve, 1x1 100 % Rmve	Trote ligero 10 km
	Peso muerto 2x3 90 % RMve, 1x2 95 % RMve, 1x1 100 % Rmve, 6 jalones de clean entre cada serie	Remo en banco con barra 2x3 90 % RMve, 1x2 95 % RMve, 1x1 100 % Rmve, 6 remos con mancuernas entre cada serie		Salto con barra hexagonal 4x10, Swing pesa rusa 4x10, saltos con una pierna 4x10, <i>curl</i> femoral en balón a una pierna 4x10	Press militar agarre neutro con mancuernas 4x10, empuje de barra como golpe 4x10	

% Rmve= porcentaje de la repetición máxima basado en la velocidad de ejecución; PAP= potenciación post activación; ' = minutos, '' = segundos.

Tabla 2. Método de entrenamiento híbrido complejo MEHC etapa de fuerza máxima y transferencia a potencia. Ejemplo de un microciclo y sus sesiones de entrenamiento vespertinas.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Sesión vespertina	Pliometría	Activación del reflejo miotático		Pliometría	Activación del reflejo miotático	
	Salto en diferentes direcciones, tanto bilateral como unilateral y culminando con una acción 4x5	Salto desde cajón y salto hacia arriba 2x5		Salto en diferentes direcciones, tanto bilateral como unilateral y culminando con una acción 4x5	Salto desde cajón y salto hacia arriba 2x5	
		Sobrecarga excéntrica, absorbiendo y liberando en la acción concéntrica 2x5 de manera lineal y 2x5 lateral			Sobrecarga excéntrica, absorbiendo y liberando en la acción concéntrica 2x5 de manera lineal y 2x5 lateral	
	Trabajo técnico táctico	Trabajo técnico táctico	Trabajo técnico táctico	Trabajo técnico táctico	Trabajo técnico táctico	Trabajo técnico táctico
	Ataques de brazo directo	Absorción y contraataque	Kumite simulado	Reacción visual, auditiva y kinestésica	Absorción y contraataque	Kumite simulado
	Ataques de pierna	Anticipación y doble acción	12 kumites de 3 minutos a intensidad moderada	Movilidad y ataque en diferentes ángulos	Defensa, evadir y contraataque	6 kumites de 3 minutos a intensidad moderada
	Anticipación	Defensa				
	3 kumites a intensidad ligera	3 kumites a intensidad ligera		3 kumites a intensidad ligera	3 kumites a intensidad ligera	



Figura 1. Medición de la potencia muscular en miembros inferiores en un atleta de karate.

Bench press throw. La producción de potencia muscular en miembros torácicos superiores se llevó a cabo con el monitoreo de la velocidad de ejecución con la aplicación Metric VBT. Se le dio la instrucción al participante de tener un agarre que le fuera

cómodo, que no despegara los pies del suelo y que debía mantener la espalda recargada en el banco y que movilizara la carga lo más rápido posible; se realizaron tres repeticiones, tomándose en cuenta la de mayor velocidad, como valor de la evaluación (Figura 2).

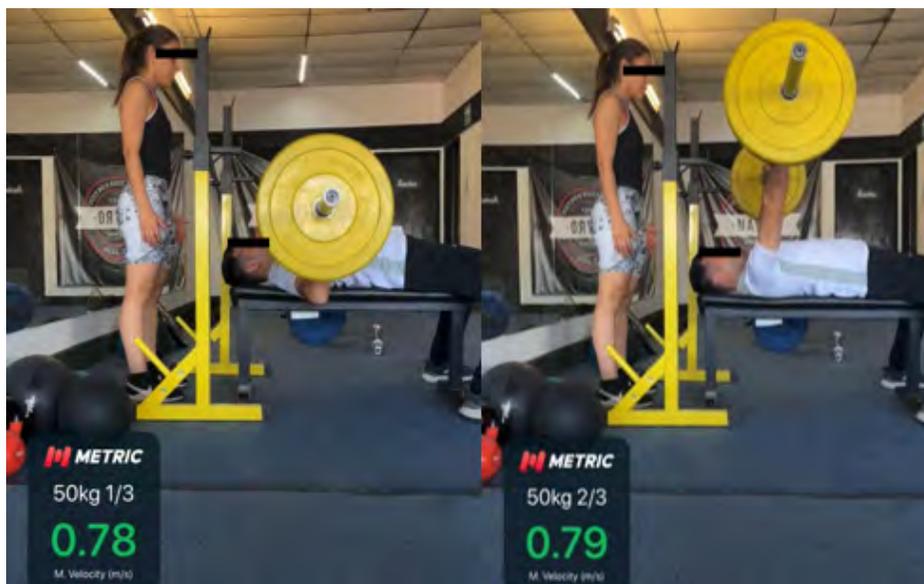


Figura 2. Medición de la potencia muscular en miembros superiores en un atleta de karate.

Repetición máxima en sentadilla. Para determinar los valores de fuerza máxima se aplicó un protocolo incremental, midiendo la velocidad de ejecución (González-Badillo *et al.* 2011; Balsalobre-Fernández & Torres-Ronda, 2021). Se daba la instrucción de movilizar la carga lo más rápido posible hasta que la velocidad fuera \leq a 0,31 m/s y era ahí donde se determinaba como valor de 1RM; para ello la sentadilla debía ser profunda. Se permitió un máximo de cinco intentos con recuperación de tres minutos entre cada uno de ellos, para conocer la capacidad máxima de producción de fuerza

y si se tenía alguna duda sobre el valor, se podía realizar un intento más. Los pesos fueron incrementando, según lo determinado por la velocidad de ejecución (Figura 3).

Repetición máxima en bench press. De la misma manera que en sentadilla, se llevó a cabo la prueba para determinar la 1RM, solo que, en esta ocasión, se buscaban velocidades \leq a 0,15 m/s. Los descansos eran de tres minutos entre cada intento, permitiéndose un máximo de cinco para lograrlo (Figura 4).



Figura 3. Determinación de la repetición máxima en sentadilla en un atleta de karate.

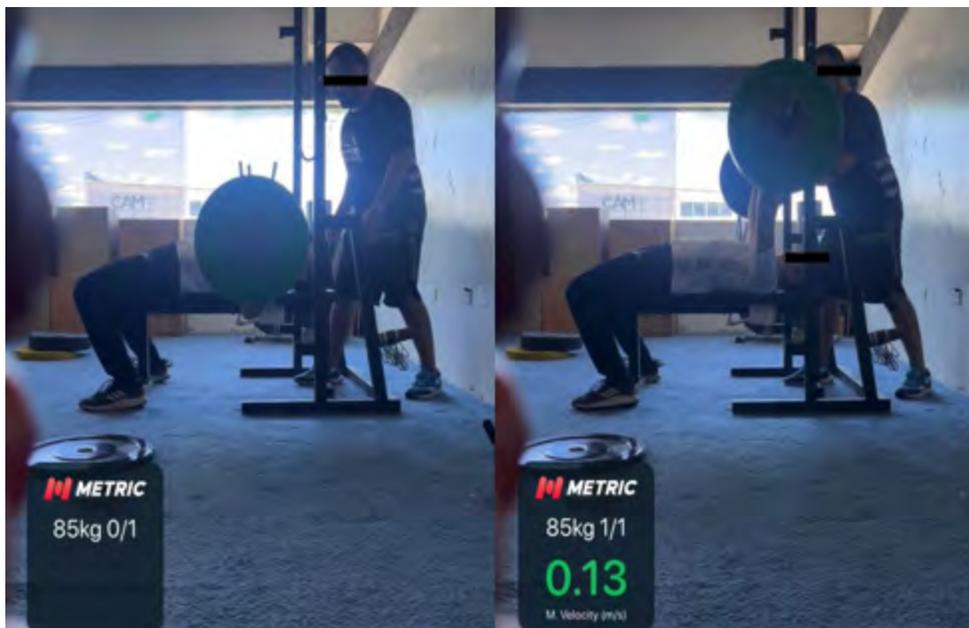


Figura 4. Determinación de la repetición máxima en *bench press* de un atleta de karate.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados después del mesociclo de fuerza máxima y conversión a potencia muscular del MEHC, se muestran en la tabla 3.

La potencia muscular en miembros inferiores evidenció un ligero aumento del 0,6 % en el *squat jump* (1,62 m/s pre y 1,63m/s post) y la potencia en miembros superiores presentó una mejora del 2,5 % (0,79 m/s pre y 0,81 m/s post).

La potencia muscular es definida como la capacidad de aplicar fuerza en un lapso corto; en karate, esta es una capacidad física

determinante para alcanzar un alto nivel deportivo (Chaabène *et al.* 2015).

En este estudio se evidenció una ligera mejora en la producción de potencia muscular, la cual, se monitoreó mediante la velocidad de ejecución, lo que evidencia una mayor fiabilidad y, a su vez, se puede relacionar con el perfil fuerza velocidad y mayor producción de torque y RFD (Balsalobre-Fernández & Torres-Ronda, 2021). Estos resultados están de acuerdo con lo reportado por Margaritopoulos *et al.* (2015), quienes aplicaron un protocolo en karatecas del equipo nacional griego. En sus resultados encontraron

mejoras en la potencia muscular en miembros inferiores, luego de una activación con ejercicios pliométricos, lo que coincide con el MEHC, que engloba el trabajo de pliometría entre sesiones y fases, además, la última semana del mesociclo fue para realizar la conversión a potencia muscular; sin embargo, en contraste con este estudio, Margaritopoulos *et al.* (2015) aplicaron un protocolo de potenciación post activación, por ello, no se puede concluir si los resultados que evidenciaron estos autores se deben a dicho fenómeno o por los efectos previos del entrenamiento, ya que los atletas tenían experiencia en entrenamiento enfocado a la fuerza.

De la misma manera, los resultados de la presente investigación en la producción de potencia muscular coinciden con los de Loturco *et al.* (2016), quienes reportaron aumentos del 1,1 % en el *squat jump*, luego de su intervención; por su parte, en este estudio, solo hubo una mejora del 0,6 % en la misma prueba. Estos resultados pudieron variar entre sí, a pesar de haber mejoras, debido a que Loturco *et al.* (2016) aplicaron el *squat jump* con una carga menor que en la presente investigación; otro factor importante es el tipo de estudio, debido a que Loturco *et al.* (2016) no llevaron a cabo un modelo de entrenamiento.

Tabla 3. Principales resultados del Método de entrenamiento híbrido complejo MEHC.

VARIABLES	Pre	Post	Diferencia
SJ (m/s)	1,62	1,63	↑ 0,6 %
BPT (m/s)	0,79	0,81	↑ 2,5 %
FMS (kg)	120	135	↑ 12,5 %
FMBP (kg)	85	90	↑ 4,4 %

SJ= *squat jump*; BPT= *bench press throw*; FMS= fuerza máxima en sentadilla; FMBP= fuerza máxima en *bench press*; m/s= metros sobre segundo; kg= kilogramos; ↑= aumento; %= porcentaje.

Roschel *et al.* (2009) evidenciaron un mayor pico de potencia con cargas del 60 % de la 1RM en sentadilla con relación al 30 % en el mismo ejercicio; en contraparte, en el ejercicio de *bench press*, mostraron mayor potencia al 30 % comparado con la carga del 60 % de la 1RM. Estos hallazgos coinciden con los resultados del presente MEHC, en el cual, se presentó mayor potencia con relación a la velocidad de ejecución en sentadilla que en el *bench press*; sin embargo, esto también muestra la importancia de conocer de manera individual la carga y los tiempos de recuperación a la que se produce una mayor potencia muscular (Gołas *et al.* 2016), así como las evaluaciones que se utilicen, ya que puede haber manifestaciones diferentes de fuerza, con relación a ejercicios bilaterales comparados con los unilaterales (Bogdanis *et al.* 2019).

Otro punto de interés es conocer el tipo de acción muscular (excéntrica, isométrica o concéntrica), que se emplea para el desarrollo de la potencia; a su vez, se presentan factores de tipo nervioso y muscular, que son importantes para su optimización, como el porcentaje de fibras musculares, la activación e inhibición del complejo muscular agonista-antagonista y los niveles de fuerza máxima (Bogdanis *et al.* 2018). Una de las características del MEHC es precisamente el trabajar con diferentes estímulos musculares, según la etapa del desarrollo de fuerza máxima.

En los valores de fuerza máxima hubo incremento del 12,5 % en sentadilla (120 kg a 0,27 m/s pre y 135 kg a 0,28 m/s post), mientras que en *bench press* mejoró 4,4 % (85 kg a 0,13 m/s pre y 90 kg a 0,15 m/s post).

Un punto importante es que no solo aumentó la fuerza, sino también la velocidad, lo que manifiesta una conversión positiva de fuerza máxima a potencia muscular y un mayor RFD.

En los deportes de combate el desarrollo de la fuerza máxima es primordial para un correcto desempeño, por ello, en karate, esta es una capacidad física que va a permitir una mejor transferencia a fuerza explosiva y potencia muscular en las acciones propias de dicha disciplina (Haff & Niphuis, 2012; Taber *et al.* 2016).

Los aumentos de fuerza máxima están acordes con lo encontrado por Roschel *et al.* (2009), quienes manifestaron la importancia de la fuerza máxima en karatecas para poder transferir esa fuerza a la potencia muscular; sin embargo, a diferencia de Roschel *et al.* (2009), en el que su estudio fue transversal, en nuestro estudio se aplicó un programa de entrenamiento, por ello, pudiera haber fluctuaciones, debido a las adaptaciones propias de una planificación. A su vez, los resultados son similares a los encontrados por Yazdani *et al.* (2017), quienes encontraron mejoras en la fuerza máxima, luego de un plan de entrenamiento de siete semanas con dos grupos (*clusters* y pliometría), en atletas femeninas de karate y sus resultados mostraron incrementos de fuerza en ambos grupos, con un 27,5 %, en el total de todos los ejercicios de ambos grupos (7,67 kilos de ganancia); sin embargo, cabe destacar que este modelo se aplicó en un periodo de cuatro semanas, teniendo mayores % de aumento de fuerza individual. Estas diferencias de la producción de fuerza de este estudio con el de Yazdani *et al.* (2017) pueden ser, debido a que hay mayor potencia metabólica en la síntesis de atp pcr en hombres que en mujeres, lo que permite una mayor actividad de las fibras tipo IIX (Chaabène *et al.* 2015).

De la misma forma, los resultados obtenidos están acorde con los de Cook *et al.* (2013), quienes manifestaron un aumento en el desarrollo de la fuerza máxima luego de tres semanas de entrenamiento excéntrico combinado con ejercicios de velocidad. Estos resultados se pueden deber al estímulo de las fibras musculares tipo IIX; por ende, se presenta un mayor reclutamiento de unidades

motoras tipo IIX y, con ello, mayor fuerza. Esto coincide, ya que el objetivo del MEHC es desarrollar al máximo diversas capacidades físicas aplicando, como base, el desarrollo de la fuerza máxima como capacidad condicionante y, de esa manera, manifestar lo que se llama *continuum physicum*, como una nueva taxonomía en el deporte.

Por su parte, estos resultados coinciden con lo encontrado por Loturco *et al.* (2016), quienes realizaron un estudio para conocer las características físicas y fisiológicas de un atleta de karate (campeón mundial); entre esas características, se encontraba la evaluación de fuerza máxima y sus hallazgos manifestaron un aumento en la fuerza isométrica máxima en sentadilla (10,5 %) y *bench press* (1,6 %). A pesar de ello, una de las diferencias es que Loturco *et al.* (2016) realizaron un estudio de caso solo para conocer las características y no fue un plan de entrenamiento, como en este trabajo. Además, Loturco *et al.* (2016) evaluaron la fuerza isométrica y en este estudio, la fuerza dinámica; no obstante, es un parámetro fiable para comparar con el nivel del atleta participante en el presente estudio.

En otro estudio realizado por Roschel *et al.* (2009), en el equipo nacional brasileño de karate, encontraron niveles de fuerza máxima en sentadilla y en *bench press*, parecidos a los valores iniciales del presente estudio; a pesar de ello, la diferencia radicó en que el estudio de Roschel *et al.* (2009) fue transversal al igual que el de Loturco *et al.* (2016), pero Roschel *et al.* (2009) manifestaron la importancia de la fuerza máxima, para su transferencia hacia la fuerza explosiva y potencia muscular.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de la presente investigación sugieren que la implementación del MEHC estimula el desarrollo de la fuerza máxima y su transformación a potencia muscular en un atleta de karate, de alto nivel.

Se considera que este es el primer estudio de caso en el que se aplica y se propone un método de planificación para la preparación física y técnico-táctica en la disciplina de karate; no obstante, no se puede llegar a una conclusión sólida, debido a que el MEHC se debe aplicar en más atletas de karate y en sus dos modalidades de kata y kumite y adaptarlo, según las necesidades del entrenamiento.

Por otra parte, el MEHC se debe comparar con otros métodos y modelos de planificación del entrenamiento, tanto tradicionales como contemporáneos, para poder perfeccionarlo y, de esa manera, poder ser una opción viable para la planificación de otros deportes.

Conflicto de intereses: Esta investigación fue realizada y revisada con la participación de los autores, quienes declaramos que no existe ningún conflicto de intereses que ponga en riesgo la validez de los resultados presentados.

REFERENCIAS

1. ASOCIACIÓN MÉDICA MUNDIAL, AMM. 1975. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Tokio-Japón: Asociación Médica Mundial.
2. BALSALOBRE-FERNÁNDEZ, C.; TORRES-RONDA, L. 2021. The implementation of velocity-based training paradigm for team sports: framework, technologies, practical recommendations and challenges. *Sports*. 9(4):47. <https://doi.org/10.3390/sports9040047>
3. BENEKE, R.; BEYER, T.; JACHNER, C.; ERASMUS, J.; HÜTLER, M. 2004. Energetics of karate kumite. *European Journal of Applied Physiology*. 92:518-523. <https://doi.org/10.1007/s00421-004-1073-x>
4. BOGDANIS, G.C.; TSOUKOS, A.; BROWN, L.E.; SELIMA, E.; VELIGEKAS, P.; SPENGOS, K.; TERZIS, G. 2018. Muscle fiber and performance changes after fast eccentric complex training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 50(4):729-738. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001507>
5. BOGDANIS, G.C.; TSOUKOS, A.; KALOHERI, O.; TERZIS, G.; VELIGEKAS, P.; BROWN, L.E. 2019. Comparison between unilateral and bilateral plyometric training on single-and double-leg jumping performance and strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 33(3):633-640. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001962>
6. BOMPA, T.O. 1996. Variations of periodization of strength. *Strength and Conditioning Journal*. 18(3):58-61.
7. CAMACHO VELÁZQUEZ, J.E.; OCHOA REYES, N.D.; RINCÓN BOLÍVAR, N.J. 2019. Revisión teórica de la planificación tradicional y contemporánea en el entrenamiento deportivo. *Revista. Actividad física y deporte*. 5(2):171-181. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v5.n2.2019.1265>
8. CHAABÈNE, H.; FRANCHINI, E.; STERKOWICZ, S.; TABBEN, M.; HACHANA, Y.; CHAMARI, K. 2015. Physiological responses to karate specific activities. *Science & Sports*. 30(4):179-187. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2015.03.002>
9. COOK, C.J.; BEAVEN, C.M.; KILDUFF, L.P. 2013. Three weeks of eccentric training combined with overspeed exercises enhances power and running speed performance gains in trained athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 27(5):1280-1286. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182679278>

10. DORIA, C.; VEICSTEINAS, A.; LIMONTA, E.; MAGGIONI, M.A.; ASCHIERI, P.; EUSEBI, F.; PIETRANGELO, T. 2009. Energetics of karate (kata and kumite techniques) in top-level athletes. *European Journal of Applied Physiology*. 107(5):603-610. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1154-y>
11. GOŁAS, A.; MASZCZYK, A.; ZAJAC, A.; MIKOŁAJEC, K.; STASTNY, P. 2016. Optimizing post activation potentiation for explosive activities in competitive sports. *Journal of Human Kinetics*. 52:95-106. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0197>
12. GONZÁLEZ-BADILLO, J.J.; MARQUES, M.C.; SÁNCHEZ-MEDINA, L. 2011. The importance of movement velocity as a measure to control resistance training intensity. *Journal of human kinetics*. 29:15-19. <https://doi.org/10.2478/v10078-011-0053-6>
13. HAFÉ, G.G.; NIMPHIUS, S. 2012. Training principles for power. *Strength and Conditioning Journal*. 34(6):2-12. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31826db467>
14. LOTURCO, I.; NAKAMURA, F.Y.; LOPES-SILVA, J.P.; SILVA-SANTOS, J.F.; PEREIRA, L.A.; FRANCHINI, E. 2016. Physical and physiological traits of a double world karate champion and responses to a simulated kumite bout: A case study. *International Journal of Sports Science & Coaching*. 12(1):138-147. <https://doi.org/10.1177/1747954116684395>
15. MAGNANI BRANCO, B.H.; FRANCHINI, E. 2021. Developing maximal strength for combat sports athletes. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*. 16(1):86-132. <https://doi.org/10.18002/rama.v16i1s.7002>
16. MARGARITPOULOS, S.; THEODOROU, A.; METHENITIS, S.; ZARAS, N.; DONTI, O.; TSOLAKIS, C. 2015. The effect of plyometric exercises on repeated strength and power performance in elite karate athletes. *Journal of Physical Education and Sport*. 15(2):310. <http://dx.doi.org/10.7752/jpes.2015.02047>
17. MARTIN DANTAS, E.H.; BARRÓN-LUJÁN, J.C.; CELESTINO BISPO, M.D.; SALUM DE GODOY, E.; AQUINO DOS SANTOS, C.K.; DIAS BELLO, M.D.N.; GASTÉLUM-CUADRAS, G. 2022. Criterios para identificar y evaluar modelos de periodización de entrenamiento deportivo. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*: (45):174-183. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.90837>
18. ROSCHEL, H.; BATISTA, M.; MONTEIRO, R.; BERTUZZI, R.C.; BARROSO, R.; LOTURCO, I.; UGRINOWITSCH, C.; TRICOLI, V.; FRANCHINI, E. 2009. Association between neuromuscular tests and kumite performance on the Brazilian Karate National Team. *Journal of Sports Science & Medicine*. 8(3):20-24.
19. SANTOS, J.F.D.S.; FRANCHINI, E. 2021. Developing muscle power for combat sports athletes. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*. 16(1):133-173. <https://doi.org/10.18002/rama.v16i1s.7003>
20. STONE, M.H.; SANDS, W.A.; CARLOCK, J.; CALLAN, S.; DICKIE, D.; DAIGLE, K.; COTTON, J.; SMITH, S.L.; HARTMAN, M. 2004. The importance of isometric maximum strength and peak rate-of-force development in sprint cycling. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 18(4):878-884. <https://doi.org/10.1519/14874.1>
21. TABER, C.; BELLON, C.; ABBOTT, H.; BINGHAM, G.E. 2016. Roles of maximal strength and rate of force development in maximizing muscular power. *Strength and Conditioning Journal*. 38(1):71-78. <https://doi.org/10.1519/SSC.000000000000193>
22. YAZDANI, S.; AMINAEI, M.; AMIRSEIFADINI, M. 2017. Effects of plyometric and cluster resistance training on explosive power and maximum strength in karate players. *International Journal of Applied Exercise Physiology*. 6(2):34-44. <http://dx.doi.org/10.22631/ijaep.v6i2.142>

Pares evaluadores

El Comité Editorial y el Comité Científico desean expresar sus agradecimientos a todos los pares evaluadores que colaboraron con la evaluación de manuscritos, entre los meses de julio a diciembre de 2023. Nuestra gratitud a su invaluable colaboración.

En reconocimiento publicamos a continuación sus nombres:

1. Ph. D. Liliana María Cardona Mejía, Universidad de Antioquia, Medellín **Colombia**
2. M. Sc. Julie Hortencia Gómez Solano, Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá D.C., **Colombia**
3. Ph. D. Juan Carlos Padierna García, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín, **Colombia**
4. M. Sc. Keila Andrea Porras Ramírez, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Bogotá, **Colombia**
5. M. Sc. Laura del Pilar Prieto Mondragón, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Bogotá D.C., **Colombia**
6. Ph. D. Misael Rivera Echeverry, Universidad del Valle, Cali, **Colombia**
7. M. Sc. Santiago Ramos Bermúdez, Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba”, Quibdó, **Colombia**
8. M. Sc. Paola Andrea Rubiano Cárdenas, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá D.C., **Colombia**
9. M. Sc. Diego Alonso Sanchez Rodriguez, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Bogotá D.C., **Colombia**
10. Ph.D. Samuel Villamarin Menza, Universidad del Atlántico, Barranquilla, **Colombia**
11. M.Sc. Cristian Andrés Yanez Constante, Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá D.C., **Colombia**
12. M.Sc. Carlos Danilo Zapata Valencia, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, **Colombia**
13. M.Sc. Aura Catalina Zea Robles, Escuela Militar de Cadetes “José María Córdoba”, Bogotá D.C., **Colombia**

¡Conoce nuestra oferta Académica!

Facultades

- Ciencias
- Ciencias de la Educación
- Ciencias Administrativas
y Comerciales
- Ciencias de la Salud
- Ciencias Agropecuarias
- Ciencias Jurídicas
- Ciencias Ambientales y de la
Sostenibilidad



PREGRADO



POSGRADO



@somosudca



3182001447

www.udca.edu.co

Calle 222
Calle 222 # 55 - 37
PBX (60 1) 6684700
Bogotá, Colombia

Avenida Boyacá
Avenida Boyacá # 66 A - 61
PBX (60 1) 6684700 Ext. 501
Bogotá, Colombia

Alianza CTB - U.D.C.A
Carrera 21 # 53D - 35
PBX (60 1) 3483061
Bogotá, Colombia

¡ CONOCE NUESTRA
NUEVA SEDE !

CARTAGENA

Barrio Pie del Cerro
Cra. 31 No. 18B-55
(60 1) 668 4700 ext 402



