

Estrategias innovadoras

en el deporte: liderazgo, inclusión y rendimiento



COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA

José Fernando Lozoya Villegas
Eddy Jacobb Tolano Fierros
Ivan de Jesús Toledo Domínguez
Arturo Osorio Gutiérrez

Estrategias innovadoras en el deporte: liderazgo, inclusión y rendimiento



**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA**

Ediciones Comunicación Científica se especializa en la publicación de conocimiento científico de calidad en español e inglés en soporte de libro impreso y digital en las áreas de humanidades, ciencias sociales y ciencias exactas. Guía su criterio de publicación cumpliendo con las prácticas internacionales: dictaminación de pares ciegos externos, autenticación antiplagio, comités y ética editorial, acceso abierto, métricas, campaña de promoción, distribución impresa y digital, transparencia editorial e indexación internacional.

Cada libro de la Colección Ciencia e Investigación es evaluado para su publicación mediante el sistema de dictaminación de pares externos y autenticación antiplagio. Invitamos a ver el proceso de dictaminación transparentado, así como la consulta del libro en Acceso Abierto.



www.comunicacion-cientifica.com

[DOI.ORG/10.52501/cc.234](https://doi.org/10.52501/cc.234)




**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA** PUBLICACIONES
ARBITRADAS
HUMANIDADES, SOCIALES Y CIENCIAS

CC+
COLECCIÓN
**CIENCIA e
INVESTIGACIÓN**

Estrategias innovadoras en el deporte: liderazgo, inclusión y rendimiento

JOSÉ FERNANDO LOZOYA VILLEGAS
EDDY JACOB TOLANO FIERROS
IVAN DE JESÚS TOLEDO DOMÍNGUEZ
ARTURO OSORIO GUTIÉRREZ
(Coordinadores)



**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA**

Estrategias innovadoras en el deporte: liderazgo, inclusión y rendimiento / coordinadores José Fernando Lozoya Villegas, Eddy Jacobb Tolano Fierros, Iván de Jesús Toledo Domínguez, Arturo Osorio Gutiérrez.—Ciudad de México: Comunicación Científica, 2024. (Colección Ciencia e Investigación).

150 páginas : ilustraciones, fotografías, gráficas ; 23 x 16.5 centímetros

ISBN 978-607-9104-95-5

DOI 10.52501/cc.234

1. Deportes – Aspectos psicológicos. 2. Liderazgo. 3. Educación física – Estudio y enseñanza. I. Lozoya Villegas, José Fernando, coordinador. II. Tolano Fierros, Eddy Jacobb, coordinador. III. Toledo Domínguez, Iván de Jesús, coordinador. IV. Osorio Gutiérrez, Arturo, coordinador.

LC: GV706.4 E88

DEWEY: 796 E88

La titularidad de los derechos patrimoniales y morales de esta obra pertenece a los coordinadores D.R. © José Fernando Lozoya Villegas, Eddy Jacobb Tolano Fierros, Iván de Jesús Toledo Domínguez y Arturo Osorio Gutiérrez, 2024. Reservados todos los derechos conforme a la Ley. Su uso se rige por una licencia Creative Commons BY-NC-ND 4.0 Internacional, <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>

Primera edición en Ediciones Comunicación Científica, 2024

Diseño de portada: Francisco Zeledón • Interiores: Guillermo Huerta

Ediciones Comunicación Científica, S. A. de C. V., 2024

Av. Insurgentes Sur 1602, piso 4, suite 400

Crédito Constructor, Benito Juárez, 03940, Ciudad de México,

Tel.: (52) 55-5696-6541 • Móvil: (52) 55-4516-2170

info@comunicacion-cientifica.com • www.comunicacion-cientifica.com

f comunicacioncientificapublicaciones **t** @ ComunidadCient2

ISBN 978-607-9104-95-5

DOI 1052501/cc.234



Esta obra fue dictaminada mediante el sistema de pares ciegos externos.
El proceso transparentado puede consultarse, así como el libro en acceso abierto,
en <https://doi.org/10.52501/cc.234>

Índice

<i>Prólogo</i>	9
<i>Introducción</i>	11
1. Análisis de autopercepción: Estilos de liderazgo en entrenadores deportivos de la selección estatal de Sonora. <i>Yanira Dennise Leyva Gámez, Clara Isabel Gallardo Quintero, Alejandra Isabel Castro Robles.</i>	15
2. El liderazgo con perspectiva de género en las organizaciones deportivas: caso Incode 2019-2021. <i>Ciria Margarita Salazar C, Claudia Alejandra Velázquez García, Isela Guadalupe Ramos Carranza.</i>	31
3. Valoración del nivel de autoestima en jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas. <i>Blanca Giselle Vea Martínez, Lorenia López Araujo.</i>	45
4. Efecto de un programa de actividad físico-deportiva en la capacidad funcional de adultos mayores jubilados. <i>Lenin Tlamatini Barajas Pineda, Julio Alejandro Gómez Figueroa, Pedro Julián Flores Moreno, Alma Rosa Rivera Girón.</i>	57

5. Diferencias de género en estrés y recuperación de deportistas universitarios del sur de Sonora. <i>Carlos Artemio Favela Ramírez, Joel Alejandro Oloño Meza, Daniel Antonio Rendón Chaidez, Cecilia Ivonne Bojórquez Díaz</i>	69
6. La fiabilidad de la evaluación de la fuerza isométrica en deportistas universitarios. <i>Mario Alberto Horta Gim, Ena Monserrat Romero Pérez, Saúl Ignacio Vega Orozco, Luis Enrique Riojas</i>	79
7. Control del rendimiento físico en futbolistas universitarios a través de la frecuencia cardiaca máxima. <i>Andrés Aquilino Castro Zamora, Norma Angélica Borbón Castro, Ricardo López García, Rosa María Cruz Castruita</i>	89
8. Perfil funcional y antropométrico en atletas de diferentes disciplinas deportivas. Una visión preliminar. <i>Liliana del Carmen Leal Nande, Omar Zahid López Rosales, Pedro Julián Flores Moreno, Lenin Tlamatini Barajas Pineda</i>	101
9. La optimización del proceso de formación técnica en el deporte y las neurociencias. Caso de la Lucha Olímpica. <i>Vladimir Antonio González Cabrera, José Enrique Carreño Vega, Abel Gallardo Sarmiento</i>	115
10. Análisis cinemático del remate en voleibol mediante videografía 2D. <i>Lorenia López Araujo, Martha Alejandra Hernández Solórzano, Blanca Giselle Vea Martínez, Mirely Guadalupe Gutiérrez Rodríguez</i>	133
<i>Sobre los autores</i>	145

Prólogo

La rápida evolución del deporte ha traído consigo avances en este campo referidos al estudio preferentemente del deporte en el alto rendimiento, sin embargo, hay algunas esferas de actuación que, aunque estudiadas han quedado rezagadas, esto supone que debe existir un avance por igual en el estudio de sus diferentes manifestaciones, que contribuyan a que todos puedan disfrutar de los beneficios de la práctica deportiva y que se cumplan todos los objetivos que la sociedad demanda.

En la actualidad han aparecido otras demandas también importantes del deporte que mantienen la necesidad de responder a comportamientos sociales, algunos de ellos son abordados en la obra presentada en diez capítulos como producto académico de prestigiosos autores de diferentes entidades educativas nacionales e internacionales donde proponen estrategias innovadoras en el abordaje de cada una de las problemáticas planteadas.

Los autores abordan aspectos que hay que acometer para su desarrollo como son: el liderazgo del entrenador, la perspectiva de género, deporte universitario, la actividad física en el deporte adaptado y en el adulto mayor.

En esta obra los autores incluyen resultados de investigaciones donde exponen métodos e instrumentos fidedignos de gran utilidad, abordando problemáticas reales que son fuente de futuras investigaciones y que pueden despertar interés entre profesionales y estudiantes.

Los resultados y conclusiones son aportaciones científicas que pueden ser empleadas como material de consulta para todos aquellos que laboran en el ámbito deportivo

Me siento honrada y agradezco la confianza depositada en mi por los coordinadores de este libro, para plasmar mi humilde opinión acerca de la obra, que en manos del que la lea es una fuente de conocimiento para poner en práctica en su quehacer diario.

M. C. FRANCISCA DORTICOS MADRAZO

Máster en Educación Avanzada con mención en Educación Física

Especialista en entrenamiento deportivo

Coordinadora del Deporte Adaptado en el municipio Cajeme

Entrenadora del deporte adaptado para atletismo con participación

en dos Juegos Paralímpicos y tres Parapanamericanos

Introducción

El deporte se desenvuelve en un mundo dinámico y que se transforma constantemente, ante lo cual la innovación se erige como un factor fundamental para adaptarse con éxito a los desafíos de la sociedad globalizada, donde la creciente conciencia social exige liderazgo ante la diversidad; más allá de la competencia, surge la necesidad de repensar el deporte desde una perspectiva inclusiva. Este libro, titulado *Estrategias innovadoras en el deporte: liderazgo, inclusión y rendimiento*, tiene como objetivo explorar estas transformaciones y proporcionar una visión integral sobre cómo las nuevas formas de liderazgo e inclusión pueden influir positivamente en el rendimiento deportivo y en las organizaciones deportivas.

En el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), a través de los integrantes del Cuerpo Académico Cultura Física y Salud (ITSON-CA-41), trabajaron para el desarrollo de esta obra, la cual permitirá a entrenadores, atletas y a quienes estén involucrados de alguna u otra manera en el deporte, identificar las estrategias adecuadas para alcanzar el máximo rendimiento en la disciplina correspondiente, de acuerdo a las necesidades y problemas actuales que atañen al deporte, donde el liderazgo y la inclusión son temas sumamente relevantes que posibilita la cohesión armónica entre todos los protagonistas inmersos en el deporte.

La presente obra consta de tres apartados. El primero de ellos, relacionado al ámbito del liderazgo, el cual está conformado por los capítulos 1 y 2, y contempla estudios relacionados a análisis de autopercepción: estilos

de liderazgo en entrenadores deportivos de la selección estatal de Sonora y liderazgo con perspectiva de género en las organizaciones deportivas. Lo anterior es de suma importancia, ya que es indispensable coordinar esfuerzos de profesionales del deporte entre distintas disciplinas. El liderazgo influye en el rendimiento deportivo, el desarrollo de los atletas y los resultados, ya que mejora el ambiente, la comunicación y motivación en el trabajo individual y colectivo.

El segundo apartado, concerniente al ámbito de la inclusión, el cual consta de los capítulos 3 y 4, muestra estudios referentes a la valoración del nivel de autoestima en jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas y al efecto de un programa de actividad físico-deportiva en la capacidad funcional de adultos mayores jubilados. La relevancia de estos estudios radica en que promueven la diversidad e igualdad de oportunidades entre los deportistas, con lo cual se fomenta la comprensión, el respeto y la competencia justa.

El tercer apartado pertenece al ámbito del rendimiento y está constituido por los capítulos del 5 al 10, los cuales desarrollan los siguientes temas: diferencias de género en estrés y recuperación de deportistas universitarios del sur de Sonora; fiabilidad de la evaluación de la fuerza isométrica en deportistas universitarios; control del rendimiento físico en futbolistas universitarios a través de la frecuencia cardíaca máxima; perfil funcional y antropométrico en atletas de diferentes disciplinas deportivas; optimización del proceso de formación técnica en el deporte y las neurociencias en la lucha olímpica, y análisis cinemático del remate en voleibol mediante videografía 2D. Para alcanzar el máximo rendimiento en el deporte, la investigación científica en el área del rendimiento es crucial. Mediante el análisis riguroso y basado en evidencia, se pueden identificar deficiencias en los programas de preparación de los atletas. Esta identificación permite realizar ajustes precisos y eficaces, con lo cual se optimiza la preparación y contribuyendo al logro de un estado óptimo.

Esta obra aborda al deporte desde distintas perspectivas que analizan de manera profunda, la pericia de trabajarlo de forma integral, aunado a las exigencias y necesidades actuales que exige y demanda la sociedad, contribuyendo a la labor constante de los profesionales del deporte para que continúen en el camino adecuado mediante el liderazgo que los caracteriza y

anteponiendo en todo momento en su actuar la inclusión y por consecuencia, alcanzar el rendimiento óptimo deseado. Por ello, deseamos que esta obra le resulte provechosa y sea de su total agrado.

JOSÉ FERNANDO LOZOYA VILLEGAS
EDDY JACOB TOLANO FIERROS
IVAN DE JESÚS TOLEDO DOMÍNGUEZ
ARTURO OSORIO GUTIÉRREZ

1. Análisis de autopercepción: Estilos de liderazgo en entrenadores deportivos de la selección estatal de Sonora

YANIRA DENNISE LEYVA GÁMEZ*

CLARA ISABEL GALLARDO QUINTERO**

ALEJANDRA ISABEL CASTRO ROBLES***

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.234.01>

Resumen

El liderazgo es una habilidad inherente al ser humano enfocada a inspirar, guiar e influir en el comportamiento de los demás y el trabajo en conjunto para el logro de metas. En el deporte, el liderazgo es una capacidad elemental para el entrenador, debido a que éste juega un papel preponderante en el rendimiento, preparación y éxito del deportista. El objetivo de este estudio consistió en determinar el estilo de conducta de liderazgo autopercebido en entrenadores deportivos de la selección estatal de Sonora para la identificación de las acciones que realiza, de acuerdo al nivel de presencia en cada estilo. El enfoque empleado fue cuantitativo, con alcance descriptivo y de tipo no experimental y transversal. Participó una muestra de 97 entrenadores, seleccionados por muestreo no probabilístico de participación voluntaria, pertenecientes a 13 municipios de Sonora y distribuidos entre los diversos grupos de deportes de conjunto, fuerza rápida, resistencia, combate, coordinación y arte competitivo. Para la recuperación de información,

* Maestra en Educación en Línea. Profesor auxiliar, Departamento de Sociocultural, Instituto Tecnológico de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7582-7824>

** Maestra en Educación. Profesor auxiliar, Departamento de Sociocultural, Instituto Tecnológico de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0996-7320>

*** Doctora en Educación Deportiva y Ciencias del Deporte. Profesor auxiliar, Departamento de Sociocultural, Instituto Tecnológico de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7651-5615>

se aplicó un cuestionario electrónico que ubicó a cada estilo de conducta de liderazgo en los niveles de presencia (alta, mediana y baja). Los resultados indicaron que el entrenador sonorense presenta diversos estilos de conducta, considerando a los más representativos en el nivel de alta presencia, los tres estilos más frecuentes fueron *democrático* ($f_i = 82$), *conductor* ($f_i = 73$) y *metódico* ($f_i = 66$). Concluyendo que en los entrenadores puede predominar un estilo de conducta de liderazgo, sin embargo, éste puede fluctuar entre el resto de los estilos.

Palabras clave: *Liderazgo, deporte, rendimiento.*

Introducción

La investigación sobre el término liderazgo ha tomado gran interés en los últimos años. Existe diversidad de publicaciones en torno a la evolución de su definición, las teorías que abordan su comportamiento e influencia en el ser humano y todas las aristas en las que éste se desenvuelve. Sin duda el liderazgo ha evolucionado, tiempo atrás fue visto desde una perspectiva basada en “líderes” que, de acuerdo a su rango, influían con cierta autoridad sobre la conducta y las decisiones de otros; actualmente está relacionado a enfoques más positivos y efectivos, afines a la colaboración, la inspiración, la motivación y la adaptabilidad (Moreno *et al.*, 2017).

Definir liderazgo, aunque pareciera una actividad sencilla, no lo es; su significado refleja las posturas, interpretaciones, perspectivas, personalidades, filosofías, valores y profesiones de quienes lo proporcionan, por eso, se puede decir que el concepto de liderazgo varía según la percepción de cada individuo. Sin embargo, en su forma más básica, de acuerdo al Centro de Liderazgo y Actividades Estudiantiles de la Escuela de Minas y Tecnología de Dakota del Sur (s.f.), el liderazgo es el arte de lograr que otros quieran luchar por aspiraciones compartidas. Por lo tanto, un líder es un individuo que posee la capacidad de alentar, motivar o influir en otros.

Igualmente, Etling (2005, como se citó en Vázquez *et al.*, 2014) afirma que el liderazgo implica un proceso de influencia donde interactúan el líder y sus seguidores, con el objetivo de generar cambios en estos últimos, ya sea

en su motivación, competencias, carácter, entre otros; como resultado de las acciones llevadas a cabo por el líder.

El liderazgo se encuentra presente en diversos contextos, su aplicación se extiende al mundo de los negocios, el ámbito académico, el espacio social o el ambiente deportivo. En los negocios, un líder corporativo motiva y dirige a su equipo de trabajo para alcanzar las metas desde una perspectiva financiera; en el deporte, es el entrenador quien guía a sus entrenados hacia la mejora de sus marcas y alcance de sus objetivos de rendimiento. Como se puede ver, esta diversidad de actuación de liderazgo da pie a descripciones que, por ende, dependen de quién las genera; sin embargo todas comparten como común denominador que el liderazgo implica influir en otros para alcanzar metas compartidas.

Por otra parte, el liderazgo es esencial en la estructura grupal y determinante en la efectividad que alcance el grupo en el fenómeno del deporte, ya que es inherente para el proceso de logro y el crecimiento personal del atleta. En ese sentido, el entrenador deportivo se convierte en el líder formal del equipo, por el impacto total que tiene en sus entrenados; pues es el responsable de definir no solo la estrategia y la técnica, sino también del impacto en todos los aspectos más sutiles de las emociones que influyen en la psicología de los deportistas (Hernández, 2021).

El principal propósito de un líder está en provocar inspiración en los demás para establecer un compromiso voluntario que permita alcanzar un objetivo común o compartido, además de saber adaptarse a las diferencias entre los individuos en relación con las situaciones cambiantes. El liderazgo debe entenderse desde la motivación y no desde la dictadura, la imposición u obligación, un líder es un catalizador del compromiso (Khan *et al.*, 2015; Bass, 2019, como se citó en Oliver, 2021).

Como se puede observar, el liderazgo del entrenador deportivo es una competencia crucial en el desempeño y motivación de los atletas, la cohesión grupal y la forma en que funciona el equipo, es una habilidad que se aprende y se entrena. La literatura existente sobre el liderazgo en el deporte proporciona herramientas para una mayor comprensión del papel de éste, tal es el caso de las investigaciones que a continuación se presentan.

Acet *et al.* (2017), en su estudio de la percepción de los atletas sobre las características de liderazgo de 144 entrenadores, miembros de la Asociación

Turca de Entrenadores de Fútbol, en el cual se aplicó la Escala de Liderazgo para el Deporte desarrollada por Chelladurai y Saleh (1980), encontraron que no existen diferencias significativas en las variables de edad y título de entrenador ($p > 0.05$); pero sí hubo diferencias significativas en la situación educativa de los entrenadores y sus experiencias, se observó que los entrenadores con menos experiencia obtuvieron puntuaciones significativamente más altas en comportamiento autocrático que los entrenadores más experimentados ($p < 0.05$; $F = 2,305$). No hubo diferencias significativas en cuanto a edad y variables del certificado de entrenamiento en las subescalas de liderazgo, pero se pudo apreciar que los entrenadores graduados de la escuela secundaria podrían tener más conductas educativas y docentes. La razón podría ser que los entrenadores graduados de la escuela secundaria sienten mayor necesidad de mejorar su quehacer profesional y de esforzarse por demostrar su valía en comparación con los entrenadores graduados.

Por otra parte, la investigación de Sympas y Bekiari (2018) manifiesta que el comportamiento de liderazgo de los entrenadores afecta las percepciones, los sentimientos y el desempeño de los atletas. El objetivo de su estudio fue explorar el estilo de liderazgo percibido y el perfil de agresividad verbal de los entrenadores, así como examinar las diferencias de orientación hacia la satisfacción y el logro de los atletas con base en ambos perfiles. En cuanto a la exploración del estilo de liderazgo percibido y la percepción de violencia verbal de los entrenadores, se utilizó la Escala de Liderazgo para el Deporte desarrollada por Chelladurai y Saleh (1980), obteniendo como resultados de su análisis dos perfiles de entrenadores: un primer perfil corresponde a entrenadores que exhiben un comportamiento poco autocrático, muy democrático y bajo nivel de agresividad verbal; mientras que el segundo perfil incluye entrenadores que presentan un nivel alto de liderazgo autocrático, un bajo nivel del estilo democrático y un alto nivel de agresividad verbal.

Asimismo, Urra (2015) analizó el nivel de concordancia entre el liderazgo preferido, percibido y observado en los técnicos de fútbol formativo de un club en Chile; se aplicó la Escala de Liderazgo para el Deporte desarrollada por Chelladurai y Saleh (1980) y un registro conductual denominado Coaching Behavior Assessment System (CBAS), a cuatro técnicos y 89

deportistas miembros del club; obteniendo como resultado una diferencia significativa ($z > 1.96$) al comparar las medias de la percepción de liderazgo entre técnicos y deportistas para todas las dimensiones de la Escala de Liderazgo para el Deporte, a excepción de la conducta democrática, así como entre el liderazgo percibido y el preferido por los deportistas en todas las dimensiones de la Escala de Liderazgo para el Deporte ($p < 0.05$). Además, se encontró similitud entre el liderazgo percibido y el liderazgo observado, en donde la conducta dominante en los técnicos fue la de entrenamiento e instrucción bajo una orientación democrática y no autocrática, en forma opuesta a lo percibido por los futbolistas. Los resultados sugieren una labor de adaptación por parte de los deportistas para generar compatibilidad psicológica con sus técnicos.

De acuerdo a la literatura, Linas (2020) explica que los entrenadores deben convertirse en líderes que tengan el propósito de dirigir y guiar a sus atletas a fin de que cada uno evolucione y avance de acuerdo con sus fortalezas y debilidades. A pesar de la importancia que se le otorga al liderazgo en el ámbito deportivo y la notable investigación que se ha realizado para comprender este fenómeno, aún existen interrogantes sobre cómo se manifiesta y se percibe el liderazgo entre los entrenadores deportivos. Con base en este vacío, es que el presente estudio se enfoca en determinar el estilo de conducta de liderazgo autopercibido en entrenadores deportivos de la selección estatal de Sonora para la identificación de las acciones que realiza, de acuerdo al nivel de presencia en cada estilo.

Método

Se trata de un estudio cuantitativo con alcance descriptivo no experimental y corte transversal; aplicando un muestro de tipo no probabilístico con una muestra de participantes voluntarios (Hernández *et al.*, 2014). La población se conformó por 131 entrenadores deportivos; empleando como criterio de inclusión tener a cargo deportistas de la selección Sonora, resultando en una muestra de 97 sujetos; distribuida en 80.39% ($n = 78$) del género masculino y 19.61% ($n = 19$) del género femenino, con un promedio de edad de 40.17 ± 11.9 años, pertenecientes a 13 municipios de Sonora y

distribuidos entre los diversos grupos de deportes: de conjunto, fuerza rápida, resistencia, combate, así como de coordinación y arte competitivo.

Para el desarrollo del estudio, se empleó el cuestionario de “Estilos de conducta en el liderazgo del entrenador” de Sánchez (1995, como se citó en Bojórquez *et al.*, 2017), mismo que está integrado por 30 ítems que miden seis estilos de conducta de liderazgo: autocrático (1, 7, 13, 19 y 25), conductor (2, 8, 14, 20, 26), metódico (3, 9, 15, 21 y 27), democrático (4, 10, 16, 22 y 28), poco formal (5, 11, 17, 23 y 29) y liberal (6, 12, 18, 24 y 30); el instrumento presentó opciones de respuesta mediante la escala de Likert de cinco puntos: 1 corresponde a “Muy poco característico”, 2 “Poco característico”, 3 “Medianamente característico”, 4 “Característico”, y 5 “Muy característico”; lo que permite realizar una clasificación del estilo de liderazgo, donde de acuerdo a la sumatoria de puntos totales obtenidos para ubicarlos con base en rangos preestablecidos de 21-25 puntos como “De alta presencia”, de 13-20 puntos “De mediana presencia” y de 5-12 puntos como “De baja presencia”; para establecer la confiabilidad del instrumento se aplicó el coeficiente Alfa de Cronbach resultando $\alpha = 0.84$, lo que lo sitúa con una consistencia interna aceptable (Cronbach, 1951).

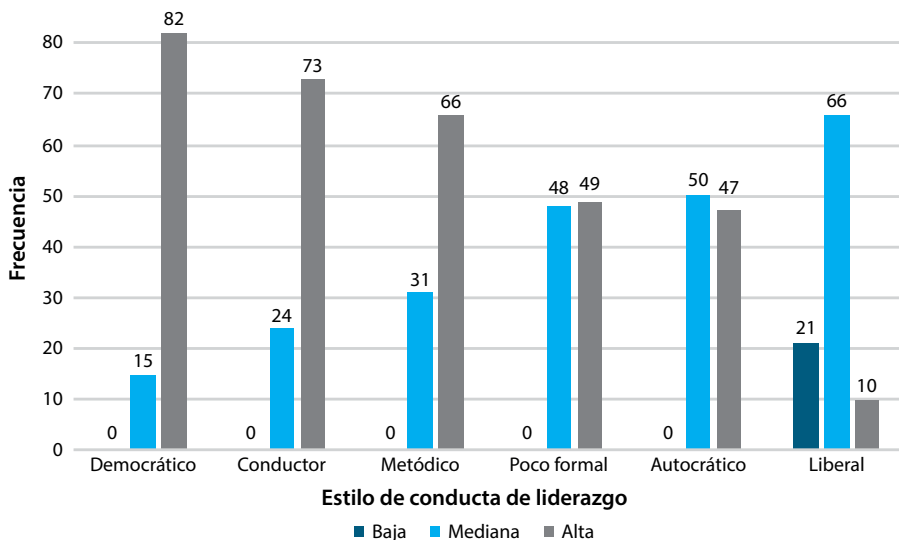
Para llevar a cabo la investigación se inició con la extensión de una invitación por correo electrónico a los sujetos para su participación en este estudio, se acompañó de un apartado dedicado al consentimiento informado, el cual proporcionó a los participantes aspectos relevantes sobre el estudio de manera clara y comprensible, de modo que pudieron tomar una decisión voluntaria sobre su participación. También se les hizo llegar por este mismo medio el enlace electrónico que les permitió el acceso al cuestionario en línea.

Una vez finalizada la etapa de aplicación del instrumento, se procedió a la integración de una base de datos utilizando el programa IBM SPSS para su análisis estadístico, obteniendo frecuencias y medidas de tendencia central con la mediana para cada pregunta, así como la clasificación de cada estilo de conducta de liderazgo por nivel de presencia.

Resultados

El estudio del estilo de conducta en el liderazgo del entrenador sonorense, muestra en el nivel de alta presencia a los estilos “Democrático” ($f_i = 82$), seguido del estilo “Conductor” ($f_i = 73$) y en tercera posición el estilo “Metódico” ($f_i = 66$). Respecto al nivel de mediana presencia, destacan los estilos de conducta en el liderazgo “Liberal” ($f_i = 66$), “Autocrático” ($f_i = 50$), y “Poco formal” ($f_i = 48$). Con relación al nivel de baja presencia, únicamente se colocó el estilo “Liberal” ($f_i = 21$), como se puede apreciar en la figura 1.

Figura 1. Frecuencias de estilos de conducta de liderazgo por nivel de presencia



Fuente: Elaboración propia.

Nota: El entrenador puede ubicarse en más de un estilo de conducta de liderazgo con alta presencia.

En cuanto al estilo de conducta de liderazgo “Democrático”, la mediana de las preguntas 4 y 22 corresponde a cuatro (característico) y para las preguntas 10, 16 y 28 es cinco (muy característico); lo que se traduce en que las actividades que el entrenador promueve de forma muy característica en sus deportistas son el disfrute, la expresión y armonía en la realización de las actividades (ver tabla 1).

Tabla 1. *Estilo de conducta en el liderazgo democrático del entrenador sonorense*

	<i>P4. Cuando elaboro planes y tomo decisiones les doy participación a mis deportistas.</i>	<i>P10. Consigo que mis deportistas disfruten el entrenamiento y la competencia.</i>	<i>P16. Animo a mis deportistas para hablar abiertamente y confiar en mí.</i>	<i>P22. Soy generoso (a) en el elogio y cauteloso (a) al expresar la crítica a mis deportistas.</i>	<i>P28. Me preocupo porque el trabajo entre mis deportistas tenga armonía.</i>
Mediana	4	5	5	4	5
Muy poco característico	1	0	0	1	0
Poco característico	7	0	0	2	0
Medianamente característico	17	2	1	15	1
Característico	31	33	14	35	26
Muy característico	41	62	82	44	70

Fuente: Elaboración propia.

Con referencia a la tabla 2, la mediana de las preguntas 2 y 8 corresponde a cuatro (característico) y para las preguntas 14, 20 y 26 es cinco (muy característico); indicando que, para el estilo de conducta de liderazgo “Conductor”, el manejo de la información, el nivel de exigencia en resultados y la claridad en las metas, es muy característico de estos entrenadores.

Tabla 2. *Estilo de conducta en el liderazgo conductor del entrenador sonorense*

	<i>P2. Utilizo regularmente un discurso apasionado para dirigirme a mis deportistas.</i>	<i>P8. Considero que invierto muchas horas de mi jornada de trabajo en el desarrollo de mi labor pedagógica.</i>	<i>P14. Siempre me mantengo informado (a) sobre el deporte y los deportistas.</i>	<i>P20. Soy altamente exigente, tomo muy en serio los resultados de mi trabajo.</i>	<i>P26. Por lo general tengo usted una idea exacta de lo que quiero.</i>
Mediana	4	4	5	5	5
Muy poco característico	0	1	0	0	0
Poco característico	1	2	2	0	0
Medianamente característico	10	20	2	8	4
Característico	39	41	21	30	33
Muy característico	47	33	72	59	60

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, los resultados de la tabla 3 muestran que el estilo de conducta de liderazgo “Metódico”, presenta una mediana cuatro (característico) para las preguntas 3, 9 y 21, y una mediana de cinco en las preguntas 15 y 27 (muy característico), indicando que estos sujetos muestran conductas relacionadas con la persistencia y la innovación en sus procesos.

Tabla 3. *Estilo de conducta en el liderazgo metódico del entrenador sonorense*

	<i>P3. Mantengo distancia en las relaciones interpersonales con mis deportistas.</i>	<i>P9. Abordo mi trabajo de manera muy calculada.</i>	<i>P15. Soy persistente con lo que resulta útil.</i>	<i>P21. Soy lógico (a) y confío en los argumentos con los que justifico la eficiencia de cada deportista del equipo.</i>	<i>P27. Estoy abierto (a) a nuevos conceptos y métodos funcionales en mi labor.</i>
Mediana	4	4	5	4	5
Muy poco característico	1	1	1	0	0
Poco característico	9	4	0	3	1
Medianamente característico	24	6	3	13	1
Característico	29	54	20	36	22
Muy característico	34	32	73	45	73

Fuente: Elaboración propia.

Considerando los resultados de la tabla 4, se observa que el estilo de conducta de liderazgo “Poco formal”, presenta una mediana de tres correspondiente a la pregunta 11 (medianamente característico), una mediana de cuatro (característico) para las preguntas 5 y 29, así como una mediana de cinco (muy característico) en las preguntas 17 y 23, mostrando que estos sujetos suelen ser un guía que promueve la responsabilidad e independencia de sus deportistas.

Tabla 4. *Estilo de conducta en el liderazgo poco formal del entrenador sonorense*

	<i>P5. Predomina en mi comportamiento la calma.</i>	<i>P11. Aparento ser una persona fría y algo distante en las relaciones con mis deportistas.</i>	<i>P17. Soy un guía y consultante para mis deportistas.</i>	<i>P23. Promuevo con mi proceder una alta responsabilidad e independencia en mis deportistas.</i>	<i>P29. Prefiero actuar por lo que dictan las circunstancias sin presionar a mis deportistas.</i>
Mediana	4	3	5	5	4
Muy poco característico	1	12	0	1	1
Poco característico	2	27	1	1	8
Medianamente característico	14	27	4	5	16
Característico	32	19	22	41	32
Muy característico	48	12	70	49	40

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al estilo de conducta de liderazgo “Autocrático”, la mediana de la pregunta 19 es tres (medianamente característico), la mediana de las preguntas 7 y 13 es cuatro (característico), y para las preguntas 1 y 25 una mediana de cinco (muy característico), lo que señala que la organización y tanto la demanda de esfuerzo como de dedicación son acciones representativas de este estilo de entrenador, como se puede apreciar en la tabla 5.

Tabla 5. *Estilo de conducta en el liderazgo autocrático del entrenador sonorense*

	<i>P1. Considero que la organización juega un papel muy importante en el éxito de mi trabajo</i>	<i>P7. Soy muy estricto en el cumplimiento de lo programado</i>	<i>P13. Tomo decisiones fundamentales de manera unipersonal</i>	<i>P19. El sentido de responsabilidad está mucho más concentrado en mí que en mis deportistas</i>	<i>P25. Soy muy enérgico al demandar de mis deportistas esfuerzo y dedicación</i>
Mediana	5	4	4	3	5
Muy poco característico	0	0	0	8	1
Poco característico	0	0	9	13	0
Medianamente característico	3	10	28	30	8
Característico	10	45	29	28	39
Muy característico	84	42	22	18	49

Fuente: Elaboración propia.

Por último, la tabla 6 muestra que el estilo de conducta de liderazgo “Liberal” presenta una mediana de dos (poco característico) para las preguntas 18 y 30, una mediana de tres (medianamente característico) para la pregunta 6 y una mediana de cuatro (característico) para las preguntas 12 y 24, indicando que es usual para este estilo de entrenadores mostrar acciones de censura y elogios formales, así como permitir la iniciativa a pesar del error en el desarrollo deportivo.

Tabla 6. *Estilo de conducta en el liderazgo liberal del entrenador sonorense*

	<i>P6. Frecuentemente delego mi autoridad a mis deportistas.</i>	<i>P12. Los elogios y censuras que hago a mis deportistas tienen un carácter formal.</i>	<i>P18. Me cuesta trabajo mantener en control a mis deportistas.</i>	<i>P24. Permito que mis deportistas actúen con iniciativa aunque no acierten.</i>	<i>P30. En la relación con mis discípulos, desarrollo una conducta de mínima exigencia.</i>
Mediana	3	4	2	4	2
Muy poco característico	29	1	37		29
Poco característico	19	1	38	4	25
Medianamente característico	14	14	6	22	18
Característico	17	44	6	44	13
Muy característico	18	37	10	27	12

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

El objetivo de este estudio consistió en determinar el estilo de conducta de liderazgo autopercebido en entrenadores deportivos de la selección estatal de Sonora para la identificación de las acciones que realiza, de acuerdo al nivel de presencia en cada estilo. Los resultados indican que el estilo de conducta de liderazgo democrático ocupó el primer lugar en alta presencia con 82 frecuencias, mostrando que sus acciones están orientadas hacia la promoción del disfrute, la comunicación y la armonía en el desarrollo de la práctica entre sus deportistas. Un estudio realizado con entrenadores chilenos, obtuvo resultados similares al presente, encontrando que el 60% de los entrenadores se autoperciben con el estilo de liderazgo democrático,

es decir, este estilo fue el de mayor prevalencia al presentarse en las categorías sub 14, sub 15 y sub 17 de fútbol soccer (Saure, 2014).

El estilo de liderazgo democrático no solo es de alta prevalencia en la autopercepción de los entrenadores, es un requerimiento que realizan los deportistas, prefiriendo un liderazgo que muestre una conducta democrática, donde se exija un nivel de entrenamiento alto e instrucción a la tarea, aunado a la retroalimentación positiva (Muñío *et al.*, 2024 y Moen *et al.*, 2014).

Asimismo, el estilo de conducta de liderazgo tipo conductor expresado a través de acciones tales como un alto nivel de exigencia, claridad en el logro de metas, así como el manejo de la información entre los participantes, ocupó la segunda posición con una frecuencia de 73 en el nivel de alta presencia en este estudio; lo que no discrepa con los hallazgos del estudio realizado por Álvarez *et al.* (2010). Este tipo de liderazgo se ubicó en el segundo lugar en nivel de prevalencia ($M = 2.84$, $DT = 0.69$), señalando la importancia en la motivación, inspiración y desarrollo social en el deporte donde se les exige a los deportistas jugar al límite para el logro de las metas establecidas.

En cuanto a la tercera posición, este estudio ubicó al estilo de conducta de liderazgo metódico con un nivel alto de presencia con 66 de frecuencia de selección; destacando acciones tales como persistencia, apertura a nuevas ideas y teorías. Comparando los resultados del presente estudio con los hallazgos de la investigación de Noce *et al.*, (2013), el liderazgo situacional fue el más representativo en las categorías infantil ($4.30 \pm .34$) e infanto-juvenil ($4.20 \pm .33$), destacando que éste es aquel que establece claramente las metas y considera diversos métodos de entrenamiento en función de las diferentes etapas de madurez y niveles de habilidad. Estas características equivalen al liderazgo metódico abordado en el presente estudio.

Con respecto a estilo de conducta de liderazgo poco formal, prevalecen las acciones de promoción, responsabilidad e independencia, mostrando una frecuencia de 49 en el nivel de alta frecuencia y manifestando una proporción similar con 48 autopercepciones en el nivel de mediana presencia, lo que indica que no existe una diferencia entre ambos niveles.

En relación con el estilo de conducta de liderazgo autocrático, éste mostró una frecuencia similar entre los niveles de mediana presencia y alta presencia con una frecuencia de 50 y 47 respectivamente, destacando la

realización de acciones enfocadas a la organización y a la demanda de esfuerzo y dedicación de los deportistas. Según el estudio desarrollado por Álvarez *et al.* (2010), el estilo de liderazgo más utilizado por los entrenadores es el transaccional ($M = 2.89$ $DT = 0.69$), considerando que este estilo es aquel que se basa en las buenas relaciones, usa retroalimentación positiva y negativa o reprimenda, características que lo asemejan al estilo autocrático; no obstante en el presente estudio este estilo resultó en el quinto lugar de prevalencia en contraste con el de Álvarez, en el que ocupó el primer lugar; de acuerdo con Moreno *et al.* (2017), la diferencia de la posición que ocupa este estilo, puede deberse a la manera en que ha evolucionado la forma de ejercer el liderazgo, pasando de imponer autoridad sobre otros a enfoques más positivos y de motivación.

Por último, el estilo de conducta de liderazgo liberal, se ubicó en el nivel de mediana presencia con una frecuencia de 66, lo que indica que no representa el estilo del entrenador sonorenses; si bien manifiesta realizar acciones en donde el entrenador permite a sus deportistas tomar la iniciativa, aunque sus decisiones no sean acertadas y, por otra parte, sus expresiones de censura y elogios son realizadas con formalidad. Al igual que en el presente estudio, los hallazgos de Saure (2014) indican que no se encontraron entrenadores que presentaran el estilo de liderazgo *laissez-faire* (equiparable a lo que se conoce como estilo de conducta de liderazgo liberal)

Considerando los resultados y el análisis comparativo realizado con estudios similares, es importante destacar que el entrenador manifiesta en diferente proporción varios estilos de conducta de liderazgo y debería aplicarlos de acuerdo con las metas, dando más o menos participación a los deportistas. Ésta es una habilidad esencial que debe tener en cuenta las circunstancias de cada momento y valorar la implementación de los distintos estilos.

Conclusiones

El liderazgo es parte esencial de la estructura grupal, resultando determinante en la efectividad, en este caso, en el ámbito deportivo. Dada la relevancia de este factor sobre el desempeño de los deportistas, surge el interés

de investigar al respecto, razón de este estudio. A partir del análisis de los resultados obtenidos, se encontró que el estilo de liderazgo autopercebido en entrenadores deportivos de Sonora con mayor predominancia es el democrático, seguido por el conductor y, en tercer lugar, el metódico. Es importante destacar que en los entrenadores puede predominar un estilo de conducta de liderazgo, sin embargo, éste puede fluctuar entre el resto de los estilos. Tal hecho estará en función de las circunstancias en las que se encuentre con las personas a las que entrena y en relación con las decisiones que requieren una mayor calidad, la complejidad del problema, si se dispone de la información necesaria, si es crucial o conveniente, la aceptación de la decisión por parte de los deportistas y la cohesión que tiene el grupo. En cualquier caso, todos los entrenadores podrían mejorar si, al igual que ocurre con otros profesionales, recibieran la capacitación necesaria que los conduzca a tomar decisiones oportunas basadas en fundamentos teóricos y experienciales.

Para concluir, es importante generar conocimiento a través de una nueva línea de investigación enfocada al análisis de la percepción que tienen los atletas sobre sus entrenadores para verificar que su autopercepción coincide con la de las personas que dirige; por otra parte, se puede ampliar la perspectiva contemplando el punto de vista de los directivos con los que colaboran. Finalmente, sería interesante establecer relaciones entre el número de competencias ganadas y el estilo de conducta de liderazgo del entrenador.

Bibliografía

- Acet, M., Gumusgul, O. y Isik, U. (2017). *Leadership Characteristics of Football Coaches*. <https://eric.ed.gov/?id=ed593441>
- Álvarez, O., Castillo, I., y Falcó, C. (2010). Estilos de liderazgo en la Selección Española de taekwondo. *Revista de psicología del deporte*, 19(2), 0219-230.
- Álvarez Solves, O., Castillo, I., y Falcó, C. (2010). *Revista de psicología del deporte*, 19(2), 219-230. <https://www.redalyc.org/pdf/2351/235116352005.pdf>
- Bojórquez, C., Castro, A., Gallardo, C., Leyva, Y. y Magdaleno, P. (2017). Análisis de los estilos de liderazgo requerido por la sociedad, del estudiante de LCEF de ITSON. En R. Pizá, M. Cabrera y B. Orduño. *Estimaciones en el aprendizaje en la formación profesional*. 9-22. Instituto Tecnológico de Sonora. <https://www.itson.mx/publicaciones/Documents/rada/estimacionesenelaprendizaje.pdf>

- Cronbach, L. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Escuela de Minas y Tecnología de Dakota del Sur. (s.f.). *Leadership*. https://www.sdsmt.edu/uploadedFiles/Content/Campus_Life/Student_Activities/Organizations/Leadership.pdf
- Hernández, S. (2021). *Liderazgo, climas motivacionales y motivación autodeterminada generado por el entrenador en judokas mexicanos*. [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma de Nuevo León. <http://eprints.uanl.mx/22864/7/22864.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Ed. Mc Graw Hill. 6ta. Edición.
- Linás, A. (2020). *Liderazgo en el deporte*. *Periódico en línea Expreso*. <https://www.expreso.com.mx/conexion/e-comunidad/liderazgo-en-el-deporte/100059>
- Moen, F., Høigaard, R., y Peters, D.M. (2014). Performance progress and leadership behavior. *International Journal of Coaching Science*, 8(1), 69-81. https://www.researchgate.net/profile/Rune-Hoigaard/publication/260713122_Performance_Progress_and_Leadership_Behavior/links/541190eb0cf264cee28b4016/Performance-Progress-and-Leadership-Behavior.pdf
- Moreno, R., Martínez, A., Zurita, F. y Román, S. (2017). La influencia del liderazgo del entrenador en los deportistas. *European Journal of Child Development, Education and Psychopathology*, 5(2), 73-84. <https://doi.org/10.30552/ejpad.v5i2.49>
- Muñío, C. M., Aguilera, A., y Arbonés-Arqué, I. (2024). BMX Race: Perfil psicosocial de deportistas orientados al rendimiento deportivo. *Journal of Sport and Health Research*, 16(1).
- Noce, F., De Matos, T., Calabria, M., Martin, D. y Coehlo, P. (2013). El liderazgo de los entrenadores de futbol sala. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 11-17. https://archives.rpd-online.com/article/download/v22-n1-noce-de_matos-calabria-samulski-coelho/1394-4245-1-PB.pdf
- Oliver, A. (2021). El trabajo de los líderes en las entidades deportivas, metodología y procedimientos: *Investigación en el ámbito de la educación y formación*. [Trabajo Fin de Grado Inédito]. Universidad de Sevilla. https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/128942/154_54181017_20210614_2336.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Saure, N. (2014). Relación entre el estilo del liderazgo del entrenador y el clima motivacional deportivo en categorías juveniles masculinas de un club de futbol profesional chileno. *Liminales. Escritos sobre psicología y sociedad / Universidad Central de Chile*, 1(5), 47-69. <https://core.ac.uk/download/pdf/268587864.pdf>
- Syrmpas, I. y Bekiari, A. (2018). Differences between leadership style and verbal aggressiveness profile of coaches and the satisfaction and goal orientation of young athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(2), 1008-1015. <https://efsupit.ro/images/stories/iulie2018/Art%20149.pdf>
- Urra, B. (2015). Análisis del liderazgo preferido, percibido y observado por técnicos y deportistas en futbol formativo: un estudio de caso. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 197-210. https://scielo.isciii.es/pdf/cpd/v15n1/psicologia_deporte01.pdf

Vázquez, S. Bernal, J. y Liesa, M. (2014). La conceptualización del liderazgo: una aproximación desde la práctica educativa. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 12(5),79-97. <https://www.redalyc.org/pdf/551/55132460004.pdf>

2. El liderazgo con perspectiva de género en las organizaciones deportivas: caso Incode 2019-2021

CIRIA MARGARITA SALAZAR C*

CLAUDIA ALEJANDRA VELÁZQUEZ GARCÍA**

I SELA GUADALUPE RAMOS CARRANZA***

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.234.02>

Resumen

El presente capítulo profundiza la particularidad del caso de gestión deportiva con liderazgo con perspectiva de género en el periodo de administración de 2019 a 2021 en el estado de Colima. El objetivo del estudio es analizar el estilo de liderazgo implementado durante estos tres años en el Instituto Colimense del Deporte. La intención de presentar este ejercicio gestivo radica en mostrar las características del modelo y los beneficios que tiene en la cultura organizacional, el personal y los usuarios de los servicios deportivos. La técnica utilizada fue el estudio instrumental de caso; para la probación de las premisas, se utilizó una combinación de recursos documentales, observacionales y teóricos. Entre las principales aportaciones, destacamos la visibilización del estilo de liderazgo, los cambios y beneficios que apartó a las personas colaboradoras de la organización y su eficacia en un contexto de masculinidad hegemónica como el deporte.

Palabras clave: *Liderazgo, perspectiva de género, organización deportiva.*

* Doctorado en Educación Física y Artística. Profesora-investigadora de Tiempo Completo Titular A. Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Colima, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8863-2309>

** Maestría en Medios Creativos Digitales. Profesora por horas. Escuela de Mercadotecnia, Universidad de Colima, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6188-8726>

*** Doctorado en Cultura Física. Profesora Investigadora de Tiempo Completo Titular A. Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Colima, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0947-0431>

Introducción

Sin duda, el liderazgo que imprima una persona puede ser el motivo para el desarrollo o logro de los objetivos de las organizaciones. En el ámbito organizacional contemporáneo, el liderazgo efectivo, la comprensión de las motivaciones humanas y la justicia laboral son fundamentales para el éxito de los organismos, especialmente los públicos y con estructuras burocráticas.

En este sentido, las experiencias exitosas organizacionales pueden ser influenciadas por el estilo, los conocimientos y valores de la persona que objete el liderazgo. El liderazgo se presenta como una clave determinante en el bienestar de los empleados, ya que influye en todas las áreas de la organización, incluyendo la gestión de seguridad, higiene y ambiente; asimismo, influencia la calidad de vida, la cultura organizacional y reduce el riesgo psicosocial (Palma *et al.*, 2017).

Cada vez más, las organizaciones se interesan en el ambiente laboral para aumentar la productividad y generar valor, reconociendo que esto está estrechamente ligado a la forma en que son lideradas. Lo anterior se enfatiza en un estudio realizado por Tapi y Antequera (2020), que sugiere que mejorar la calidad de vida laboral y crear condiciones propicias para un alto desempeño y satisfacción deben ser una prioridad en las organizaciones.

El liderazgo es un proceso dinámico, líquido y comprensivo, que ejerce influencia sobre otros para lograr un objetivo común. Implica la capacidad de transformar a las personas, inspirar y guiar a los miembros del equipo hacia la consecución de metas organizacionales. Según Gaynor (2003, citado en Tapia y Antequera, 2020), el liderazgo ha sido abordado desde diversas perspectivas teóricas y disciplinares de las ciencias sociales.

En su artículo “La importancia del liderazgo empresarial y su tipología”, Cabeza y León (2018) exploran cómo diferentes tipos de liderazgo influyen en el funcionamiento y el rendimiento de las organizaciones. Al analizar esta temática, los autores destacan la necesidad de comprender la diversidad de enfoques de liderazgo, además, resaltan la importancia de que los líderes posean habilidades como la comunicación efectiva, la toma de decisiones estratégicas y la capacidad de motivar y guiar a sus equipos hacia el logro de los objetivos organizacionales.

Para Loaiza y Pirela (2015), el concepto de líder y liderazgo ha evolucionado en función de las expectativas del mundo cambiante, donde los seres humanos se desplazan en la búsqueda de mejores prácticas y estados de bienestar. Es así como en el siglo XXI, el resurgimiento del Ser Humano como protagonista del cambio es la bandera para repensar el liderazgo. Aspectos tales como los valores, la calidad del servicio, el aprendizaje e innovación continua, la visión de comunidad, sociedad y mundo se hacen imperante en el desempeño del liderazgo.

Las personas líderes son modelo para seguir y facilitadoras del cambio. Fomentan con su ejemplo y estrategias, la colaboración, el desarrollo personal y profesional de sus colaboradores. El liderazgo establece la visión y la dirección estratégica, pero también crea un ambiente de trabajo positivo, justo y estimulante. Un liderazgo orientado a las personas comprende las necesidades y aspiraciones de su equipo, promueve la comunicación abierta y fomenta la participación activa en la toma de decisiones. Además, el líder ejemplifica los valores y principios de la organización, inspirando confianza y compromiso entre los empleados.

El liderazgo basado en los derechos humanos y con perspectiva de género

El Informe Mundial 2020 de *Human Rights Watch*, en su trigésima revisión anual sobre las prácticas de derechos humanos en todo el mundo, reconoció el avance de la comunidad europea en asuntos de orden económico en todo el bloque, pero recomendó a todas las naciones solucionar problemáticas sociales imprimiendo un liderazgo con enfoque en derechos humanos para atender asuntos relacionados con la tolerancia y discriminación a personas migrantes. García Medina (2023) hace una revisión sobre la gerencia con enfoque en derechos humanos en empresas europeas y encuentra una esperanzadora respuesta a las necesidades humanas de los burócratas y especialmente, de aquellos colaboradores que durante largo tiempo habían sido violentados o discriminados.

Una de las aplicaciones del enfoque basado en derechos humanos, es el liderazgo con perspectiva de género. Este impulsa el desarrollo de todas las

personas de la organización, deconstruye estereotipos, reduce las hegemonías y visibiliza a minorías, lo que permite un ejercicio horizontal de la organización. Al hablar de liderazgo con perspectiva de género, no se debería hacer distinción entre uno y otro sexo. Es decir, no importa quién ejerza este liderazgo, sino que actúe de acuerdo con las nociones de igualdad, integración y diversidad (García Solarte *et al.*, 2017).

Hemos visto en la última década, el uso creciente de estilos de liderazgo integrados combinados en las organizaciones, Mucho de ello se debe a la diversidad de emociones y motivaciones que se vive en la cultura organizacional de las entidades y, mayormente, en los entes públicos con colaboradores burócratas sindicalizados, con contratos o convenios *freelance*.

Este supuesto de una justicia social histórica en materia de inclusión, paridad, igualdad y equidad ha traído nuevos mecanismos para dirigir colectivos y organizaciones deportivas con perspectiva de género. La igualdad implica un trato idéntico entre personas en las mismas condiciones, mientras que la equidad busca un trato justo considerando las necesidades y capacidades individuales. Así, mientras la igualdad se relaciona con la uniformidad ante el conjunto, la equidad se vincula con la justicia, reconociendo las desigualdades preexistentes para ser realmente ecuanímes.

La gerencia de las organizaciones deportivas en México y la participación de las mujeres

En México, las organizaciones deportivas responden al modelo “gubernamental-por políticas” y deporte organizado en “asociaciones y sociedades deportivas”, que sigue la forma estructural de las antiguas y organizaciones deportivas, como es el caso del Comité Olímpico Internacional y las federaciones internacionales (Moreno-Polo, 2014). Díaz Valenzuela (2015) relata que en nuestro país, el deporte es auspiciado bajo el código civil. El Comité Olímpico Mexicano se funda el 23 de abril de 1923 y la Confederación Deportiva Mexicana el 22 de junio de 1933. A la par el gobierno mexicano, a través de la Secretaría de Educación, dio vida a varias dependencias responsables de instituir la política pública, pero fue hasta el 13 de diciem-

bre que nace la Comisión Nacional del Deporte, hoy en día Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (Conade).

En 2004, fue publicado por la Conade y el Inmujeres lo que hasta el día de hoy ha sido el estudio nacional más amplio y serio que se tiene registrado en México sobre la participación de las mujeres. El estudio brindó una panorámica para comenzar a escalar una estrategia gubernamental con perspectiva de género (impulsada por los acuerdos contraídos por el país en la Asamblea General de las Naciones Unidas) en las administraciones posteriores. De igual forma, este estudio situó la realidad nacional en una escasa participación de las mujeres en los ordenes de primer nivel, relegadas a puestos operativos, administrativos o de segundo o tercer nivel en las estructuras gubernamentales y del deporte federado (ver figura 1).

Figura 1. La participación en el deporte nacional en el año 2000

SINADE	Deporte Federado	COM
<ul style="list-style-type: none"> • El consejo directivo tenía 30 representantes de organismos estatales y miembros afines, de los cuales dos eran mujeres, es decir, 6.6%. • El pleno del SINADE tenía 157 organismos, de los cuales 27 estaban presididos por mujeres, es decir, el 17.2%. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cinco tenían presidenta, para una representación del 6.6%. • En la Confederación Deportiva Mexicana A. C. (CODEME), tenían sólo dos mujeres en el Consejo Directivo con el rango de vocales; es decir, el 18.2% de un total de 11 miembros. 	<ul style="list-style-type: none"> • El comité ejecutivo contó con dos mujeres desde 1996. Para 2004, contaba con 11 integrantes, por lo que las mujeres representaban el 18.3%. • La asamblea conformada por 128 miembros, sólo tenía 12 mujeres, ello representaba el 9.4%.

Fuente: Tomado de Conade-Inmujeres (2004).

Luego de 20 años de ese primer estudio, se solicitó a Conade información sobre la participación de las mujeres en puestos de toma de decisiones o al frente de las gestiones deportivas gubernamentales o federadas, la realidad se comporta de la siguiente forma (ver figura 2). En el periodo de 2019 a 2021, en Colima, al igual que en otros nueve estados, fueron nombradas

nueve directoras (de 32 estados), representando el 29% de la representatividad nacional (Salazar, 2023). Sin embargo, de 2021 a 2024 se incrementó a un 44% la presencia de directoras en toda la república mexicana.

Figura 2. Estados de la República con direcciones deportivas estatales de mujeres 2019-2021



La Conade-Sinade 2023 informó tras una solicitud de transparencia los siguientes datos, que dejan notar que el sector con menor crecimiento directivo de mujeres ha sido el federativo, el que se rige por un código civil y sistema olímpico. El deporte federado, en marzo de 2023, solo registró el 17% de las federaciones deportivas presididas por mujeres. Esto representa ocho de 47 organizaciones (olímpicas y no olímpicas), siendo estas: boliche, canotaje, *hockey*, judo, remo, vela, personas con parálisis cerebral y deporte para sordos. Es preciso mencionar que, en 12 años, solo ha crecido un 8.5% la presencia de las mujeres en la dirección de las federaciones. A nivel de los estados, el 19% de las asociaciones deportivas estatales (ver tabla 1), a nivel internacional, solo el 11% de los Comités Olímpicos Nacionales (CON) y 6% de las Federaciones Internacionales (FI).

Tabla 1. *Asociaciones estatales del deporte y dirigencias de mujeres*

<i>Estado</i>	<i>Lugar en JN2022</i>	<i>Asociaciones</i>	<i>Presididas por mujeres</i>	<i>%</i>
Jalisco	1	47	7	15%
Nuevo León	2	40	9	23%
Baja California	3	44	6	14%
Estado de México	4	32	6	19%
Guanajuato	5	49	11	22%
Querétaro	6	32	6	19%
Quinta Roo	7	41	8	20%
Sonora	8	41	6	15%
Yucatán	9	31	8	26%
Cd. de México	10	46	9	20%
Sinaloa	14	34	1	3%
Chiapas	26	18	3	17%

Fuente: Conade-Sinade 2023.

A estos porcentajes, se suma la presencia de mujeres en las dirigencias más importantes del país, como es el caso de la titularidad de Conade de 2018 a 2024, a cargo de Ana Gabriela Guevara; Copame (Comité Paralímpico Mexicano), con Liliana Suárez; el Comité Olímpico Mexicano (2021-2025) y la Comisión de Deporte en el Congreso de la Unión, con Mari José Alcalá Izguerra.

En dos décadas, la participación de las mujeres ha aumentado —no como se esperaba— pero ya no es extraordinaria su presencia en las dirigencias deportivas. Con la motivación de sumar a los estudios y reflexiones sobre la gerencia deportiva femenina, el objetivo del presente capítulo es analizar las características del modelo de liderazgo con perspectiva de género (LPG) y los beneficios que tiene en la cultura organizacional, el personal y los usuarios de los servicios deportivos a través de un caso exitoso.

Metodología

La técnica de estudio de caso de tipo instrumental se utilizó para mostrar la influencia del modelo LPG durante el periodo de 2019-2021 en el Instituto Colimense del Deporte. Stake (1998, citado por en Bolívar Botía 2002)

define el estudio de caso como una técnica para profundizar en la particularidad y complejidad de un caso singular para comprender su actividad en circunstancias relevantes. El tipo de estudio instrumental de caso se centra en aportar claridad en el aspecto teórico utilizando el caso como herramienta para ilustrar o probar una teoría o hipótesis. En este estudio, se narra la situación contextual, se ubica las posiciones teóricas y se comprueban beneficios con evidencias como: actas de comités de ética, aumento en la denuncia, escalamiento de las mujeres en el organigrama del instituto deportivo, así como, el desarrollo deportivo alcanzado en este periodo (ver la página web de transparencia del Incode).¹

La información sobre la dirigencia del Incode en este periodo es una narración autobiográfica, que, según Stake (1998), para comprender mejor un caso, el informante participante puede fungir como una fuente informativa confiable. Para el caso, la directora que ocupó el Incode de 2019 -2021 tiene una formación en educación física y áreas afines, así como capacitaciones en gestión, alimentación, entrenamiento deportivo, recreación y liderazgo con perspectiva de género. Es activista feminista e integrante de la Asociación Colimense de Universitarias, así como de redes de apoyo para mujeres; asimismo, cuando dirigió la Federación Colimense de Egresados participó en la solicitud de la Alerta de Género para el Estado de Colima, además de varias reformas al código electoral local para alcanzar la paridad en los puestos de elección y que las administraciones también consideraran el 50-50 en puestos de tomas de decisión. Su llegada al Incode se da el 1 de marzo de 2019 en un marco de quejas por violencia a deportistas y un clima organizacional con riesgo psicosocial importante². La primera acción de la nueva directora realiza, al tener la primera reunión de trabajo con los colaboradores del Incode, fue anunciar su posición a favor de la cero tolerancia a la violencia de género y garantizó que su administración estaría liderada

¹ Página web de transparencia del Incode: www.col.gob.mx/Incode/contenido/NjkkMg==

² Revisar la sección XXXV sobre las recomendaciones emitidas por los órganos públicos del Estado mexicano u organismos internacionales garantes de los derechos humanos, así como las acciones que han llevado a cabo para su atención. De igual forma, revisar la sección XXXVI sobre las resoluciones y laudos que se emitan en procesos o procedimientos seguidos en forma de juicio, en que sea parte el sujeto obligado en www.col.gob.mx/Incode/contenido/NjkkMg==

con un alto sentido de respeto a los derechos humanos y con perspectiva de género (Conade, 2020).³

La estrategia de liderazgo con perspectiva de género implementada entre 2019 y 2021 se basó en las siguientes acciones:

- a) Formar, sensibilizar y capacitar en materia de género a todo el personal de la dependencia, titulares de asociaciones deportivas, entrenadores y deportistas.
- b) Aplicación de protocolos para la atención del hostigamiento y acoso sexual de los servidores públicos.
- c) Atención total para solucionar y dar trámite a laudos y problemas de violencia de género de deportistas. Activar la unidad de género, los comités y actualización de normativas para favorecer la cultura de paz.
- d) Transversalizar la perspectiva de género en todas las decisiones, misma oportunidad para todos en asignación presupuestal, contrataciones aplicando la regla de equidad, proyectos con perspectiva de género, incorporación de las sociedades deportivas (todos los colectivos organizados que no están protegidos por el código civil).
- e) Presencia de las mujeres de la organización en la toma de decisiones de sus jefaturas o responsabilidades; de igual forma, la representatividad pública en eventos y reuniones.
- e) Promoción de actividades para incentivar la participación deportiva de las mujeres y las niñas de forma segura.
- f) Instalación de mecanismos de seguridad para las personas, mujeres y niñas en instalaciones deportivas (se instaló un botón de pánico y capacitó a entrenadoras y deportistas para que pudieran utilizarlo).
- g) Campañas de difusión anual (8 marzo y 25 de noviembre) y mensual (el 25 de mes) para erradicar la violencia de género hacia las mujeres.
- h) Utilizar en toda la correspondencia y notas periodísticas el lenguaje incluyente.
- i) Finalmente, escucha activa por parte de la directora y los responsables de la unidad de género y el comité de ética de la dependencia.

³ Ver nota en la página web de Conade en <https://www.gob.mx/Conade/prensa/tatiana-ortiz-karla-lanciego-ciria-salazar-y-carmen-vidaurri-abren-actividades-en-foro-de-Conade>

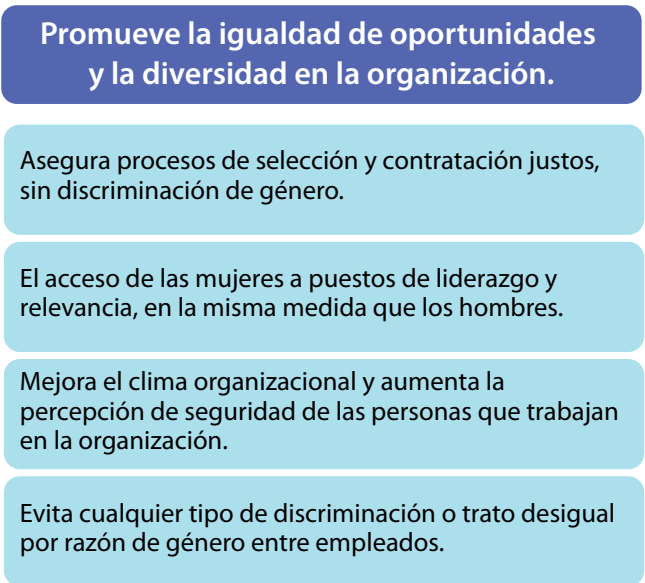
Resultados y discusiones

Por principio de cuentas, con el estilo de dirección y gestión deportiva con perspectiva de género, conforme al cual se consideró a la igualdad una herramienta para impulsar el desarrollo humano y estratégico del Incode de 2019-2021 se obtuvieron los siguientes beneficios.

Luego de revisar las evidencias de las fracciones xxxv y xxxvi de los informes de transparencia, así como, los indicadores de la Matriz de Indicadores de Riesgo de los años 2019, 2020 y 2021 y los cumplimientos del plan deportivo sexenal, podemos mencionar que el LPG tiene efectividad en las organizaciones deportivas. Para evidenciar sus beneficios, se han acomodado en cuatro campos a partir de las aproximaciones de los trabajos de Lupano y Castro (2011) y Palma *et al.* (2017).

En primer término a nivel prestación y contratación (ver figura 3), al aplicar el LPG, se promueve la igualdad de oportunidades y la diversidad en la organización al cambiar la visión androcéntrica de las jerarquías impuestas en el conocimiento por el hecho de ser hombre, por que siempre lo han desarrollado las personas de sexo masculino o por la tradi-

Figura 3. Beneficios de la promoción de la igualdad en la organización deportiva

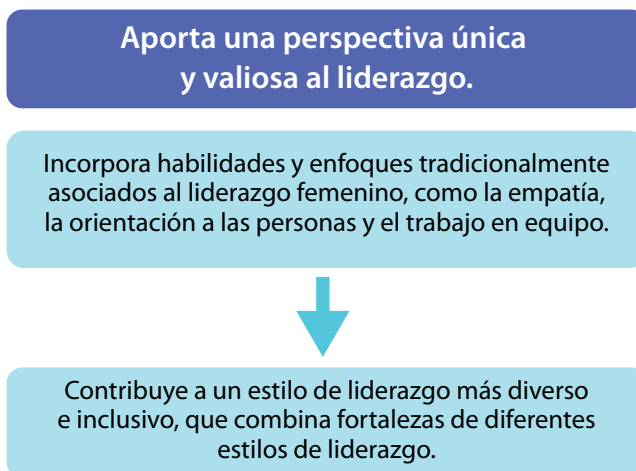


ción del rol que se juega en la organización (por ejemplo: la jefatura de almacén o de instalaciones deportivas siempre la han ejercido hombres; en el ejercicio 2019-2021, esos puestos fueron ocupados por mujeres).

En este artículo, se presenta un análisis exhaustivo del contexto situacional, se describen las teorías relevantes y se comprueban los beneficios obtenidos con diversas evidencias *in situ*. Entre las principales evidencias utilizadas, se encuentran las actas de los comités de ética, el incremento en el número de denuncias, el escalamiento de las mujeres en el organigrama del instituto deportivo y el desarrollo deportivo alcanzado durante este periodo. Estos resultados se respaldan con datos obtenidos en la página web de transparencia del Incode.

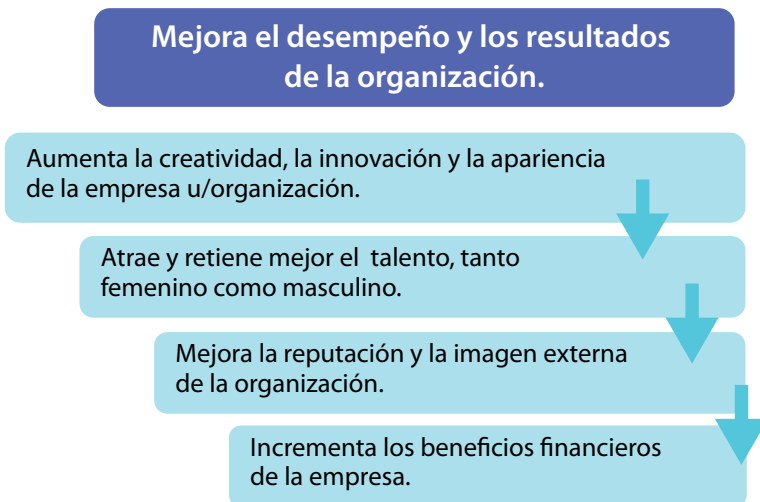
En lo relativo a la incorporación de la perspectiva de género a toda la estrategia deportiva y de servicio, el LPG aporta una visión única y valiosa al liderazgo al tomar en cuenta a todas las personas de la organización, sin distinción de su género, formación profesional o nivel socioeconómico. Un ejemplo de ello fue ascender a puestos y reorientar a personas con años de experiencia en la dependencia a las dirigencias, puestos con mayor jerarquía o exclusivos de servicio al usuario. Esto permitió aumentar la calidad de servicio y la resolución de problemas (ver figura 4).

Figura 4. Beneficios para el desarrollo de habilidades de liderazgo



En cuanto al desempeño, la instalación del LPG mejora los resultados de la organización deportiva. Por principio de cuentas, dicha estrategia le permitió al Incode mejorar el clima organizacional; de igual forma, las relaciones entre las personas en la oficina mejoraron, su participación en proyectos y participación voluntaria en actividades fuera del horario laboral aumentó, la confianza entre compañeros permitió avanzar y sacar adelante problemáticas que se agudizaban por el paso de la pandemia por COVID 19, la quiebra económica y política del gobierno del Estado, las elecciones y el cambio de gobierno. El equipo se mantuvo unido sacando eventos de orden nacional e internacional, y procesos de competencia deportiva (ver figura 5). Medio año después, en 2022, se aplicó el Cuestionario de Percepción de Clima laboral y No Discriminación, establecido en la Norma Mexicana NMX-R-025-SCFI2015 en Igualdad Laboral y No Discriminación encontrado que el 81% de las personas entrevistadas tienen una percepción de un trato respetuoso en su centro de trabajo en los niveles de siempre y con frecuencia (ICM, 2022⁴). Esto deja notar que las formas

Figura 5. Los beneficios en el desempeño de la organización



⁴ Programa de Cultura Institucional para la Administración Pública Estatal. 2022-2027 (PCI). Disponible en: https://admiweb.col.gov.mx/archivos_prensa/banco_img/file_6412279618-795_Programa_de_Cultura_Institucional_APE_2022_2027_1.pdf

de relación horizontal y vertical mejoran con la existencia del reconocimiento y visibilización, así como, mecanismos para la denuncia y protección, y las acciones formativas e informativas que se desarrollan al interior de las dependencias.

Un cuarto beneficio que se pudo observar al aplicar el LPG en el Incode, fue erradicar los estereotipos y las barreras, lo que permitió incidir en la disminución de los comportamientos y las conductas violentas, normalización de delitos y exclusiones por derecho por alguna vulnerabilidad social o de género. El LPG permitió aumentar la percepción de seguridad y autoestima en las mujeres y hombres con masculinidad no hegemónica (ver figura 4) durante el periodo mencionado.

Figura 6. Beneficios de eliminar estereotipos y barreras para ejercer liderazgo

Contribuye a eliminar estereotipos y barreras para el liderazgo femenino.

Ayuda a que las mujeres se vean a sí mismas en puestos de liderazgo y tengan más oportunidades de desarrollo.

Combate los sesgos inconscientes y las dificultades que enfrentan las mujeres para acceder a cargos de alta responsabilidad.

Conclusión

La experiencia de Incode señala que es posible imprimir en el campo del deporte hipermasculinizado y altamente violento el liderazgo con perspectiva de género para disminuir las violencias, estereotipos e inculcar el respeto al derecho de todas las personas de la organización a desarrollarse plenamente.

Sin duda, el liderazgo con perspectiva de género aporta beneficios a nivel individual, organizacional y social, promoviendo la igualdad, la diversidad y el desarrollo del talento femenino; por ello, será necesario que la

persona que asuma el liderazgo, sea hombre o mujer, cuente con conocimientos y destreza en el feminismo y la gestión con perspectiva de género.

Bibliografía

- Bolívar Botía, A. (2002). El estudio de caso como informe biográfico-narrativo. *Arbor*, 171(675), 559–578. <https://doi.org/10.3989/arbor.2002.i675.1046>
- Cabeza, M. J., y León, L. (2018). *La importancia del liderazgo empresarial y su tipología en las organizaciones*. Saber Ciencia y Libertad.
- García-Medina, J. (2023). Enfoque basado en derechos humanos como guía de acción en la diligencia debida de las empresas. *Revista de Estudios Europeos*, (2), 207-235. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9112511>
- García-Solarte, M., Salas-Arbelaez, L., y Gaviria-Martínez, É. D. G. A. R. (2017). Estilos de liderazgo de hombres y mujeres en las pymes. *AD-minister*, (31), 25-46. <https://doi.org/10.17230/ad-minister.31.2>
- Human Rights Watch. (2020). Informe mundial de los derechos humanos. *Human Rights Watch*. <https://www.hrw.org/es/news/2020/01/14/ue-hacia-un-liderazgo-basado-en-los-derechos>
- Instituto Colimense de las Mujeres. (s.f.) Programa de Cultura Institucional para la Administración Pública Estatal 2022-2027 Colima. http://adminweb.col.gob.mx/archivos_prensa/banco_img/file_6412279618795_Programa_de_Cultura_Institucional_APE_2022_2027_1.pdf
- Loaiza, C. T., y Pirela, L. (2015). Liderazgo en organizaciones venezolanas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 20(69), 152-171. <https://www.redalyc.org/articuloa?id=290-36968009>
- Palma, A. M., Cevallos-Ponce, A., y López, M. C. (2017). Liderazgo en pymes latinoamericanas. Un acercamiento al contexto ecuatoriano. *Dominio de las ciencias*, 3(3), 390-406. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29051457005>
- Salazar, 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>
- Tapia, Z. y Antequera, J. (2020). El liderazgo transformacional y su incidencia en la toma de decisiones gerenciales en las empresas. *Nombre de la revista* 9(9), 119-134. <https://doi.org/10.21803/adgnosis.9.9.443>

3. Valoración del nivel de autoestima en jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas

BLANCA GISELLE VEA MARTÍNEZ*

LORENIA LÓPEZ ARAUJO**

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.234.03>

Resumen

El presente estudio se planteó como objetivo valorar el nivel de autoestima de jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas de la liga del estado de Sonora. Los participantes fueron 26 jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas (BSSR) de las ciudades de Caborca, Nogales, Navojoa, Puerto Peñasco, Obregón y Los Mochis. El tipo de investigación fue cuantitativo descriptivo, y el diseño fue transversal. El instrumento utilizado fue el Inventario de autoconfianza de Coopersmith (González, 2007), el cual consta de 25 ítems, obteniendo solo respuestas dicotómicas. Como parte de los resultados; destacan al equipo de Los Mochis, el cual obtuvo un nivel de autoestima alto, con un 100%; el equipo de Nogales con un 80% en nivel alto de autoestima y un 20% en nivel medio; el equipo de Navojoa con un 50% en nivel alto y medio de autoestima; el equipo de Puerto Peñasco obtuvo el mismo 33.3% en el nivel alto, medio y bajo de autoestima, y el equipo de Obregón, con un 37.5% en nivel alto, 50% en nivel medio y 12.5% en nivel bajo. En porcentajes generales sobre el nivel de autoestima de los jugadores, presentaron 61% de nivel alto de autoestima, 31% con un nivel medio y un 7.6% de nivel bajo. A manera de conclusión se puede afirmar que los juga-

* Maestría en Administración. Profesor auxiliar, Instituto Tecnológico de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8864-9942>

** Doctorado en Educación Deportiva y Ciencias del Deporte. Profesor auxiliar, Instituto Tecnológico de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2327-6897>

dores de baloncesto sobre silla de ruedas encuestados presentan niveles de autoestima favorables.

Palabras clave: *Baloncesto sobre silla de ruedas, inclusión, deporte adaptado, discapacidad.*

Introducción

El deporte es un medio que permite a la población interactuar de manera saludable y activa con otras personas, influye de manera positiva en el estado físico, mental y socioemocional de las personas que lo practican. Como lo mencionan Maza y Sánchez (2012, citado en Roig, 2015), el deporte es una herramienta reconocida no sólo como actividad física, psíquica y competitiva, sino también como actividad social, cultural y política. El deporte tiene la llave para mejorar el estado emocional de las personas con discapacidad, debido a que mejora la autoestima a través de la superación del logro; asimismo, influye en el desarrollo personal, fortalece el autocontrol, la autoconfianza, la identidad y el autoconcepto positivo; mejora la autoestima, crea y regula hábitos. Entre los beneficios sociales que promueve el deporte, se encuentran la socialización, el aprendizaje en equipo, el respeto de las reglas, la resolución de problemas y el control de impulsos (Muñoz, *et al.*, 2017).

Por su parte, Roig (2015) recopiló, analizó y relacionó los aspectos más relevantes en lo referente al deporte, la autoestima y la inclusión social mediante una búsqueda bibliográfica, donde señala que el deporte es una actividad que potencia y facilita la adquisición de hábitos saludables, a la vez que ofrece un contexto óptimo para el cambio de actitudes y comportamientos. Asimismo, destaca el gran potencial en el campo del bienestar, ya que es una actividad motivadora que beneficia la salud psíquica y física.

Asimismo, Porras (2021) determinó la influencia de un programa deportivo en la mejora de la autoestima en deportistas con discapacidad de la ciudad de Huánuco, donde se señala que las personas que muestran interés en tener hábitos deportivos; pueden mejorar su desarrollo personal y social, pero en ese proceso, es fundamental contar con el apoyo de la familia, así

como los órganos e instituciones del estado que velan por estas personas, ya que al estar motivados en hacer deporte, lo utilizan como una herramienta que los ayuda gestionar de una mejor manera sus emociones y sus habilidades, y con ello presentar una buena autoestima desarrollando un estilo de vida saludable.

De igual manera, Chango (2016) demostró que el deporte adaptado contribuye favorablemente a la autoestima de las personas con discapacidad física, por lo que se recomienda fomentarlo entre ellas. En su estudio, analizó la influencia del deporte adaptado en la autoestima de las personas con discapacidad física del Centro Comunitario Jesús Resucitado. Para esto, se aplicó el inventario de autoestima de Coopersmith a 30 personas con discapacidad física que practican y no practican deporte, con lo que se pudo determinar que las personas con discapacidad física que practican deporte presentan niveles de autoestima altos, con un 73%, demostrando que son capaces de aceptarse a sí mismas, tienen capacidad de autocontrol, un excelente autoconcepto y las relaciones interpersonales son adecuadas; en cambio, las personas con discapacidad física que no practican deporte, mostraron niveles de autoestima medios y bajos, con un 63%, lo cual evidencia problemas en el autoconcepto. En la interrelación social, su autoimagen no es buena y su nivel de aceptación es baja, evidenciándose la importancia del deporte adaptado en la autoestima de las personas con discapacidad.

De acuerdo con el Banco Mundial (2023), el 15% de la población mundial, es decir, 1000 millones de personas, sufren algún tipo de discapacidad, y la prevalencia de la discapacidad es mayor en países en desarrollo. Entre los obstáculos para la plena inclusión social y económica de las personas con discapacidad se encuentran los entornos físicos y el transporte inaccesibles, la falta de disponibilidad de dispositivos y tecnologías de apoyo, los medios de comunicación no adaptados, las deficiencias en la prestación de servicios, y los prejuicios y estigmas discriminatorios en la sociedad. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, establece claramente que la discapacidad no puede ser un motivo ni criterio para privar a las personas del acceso a programas de desarrollo y el ejercicio de los derechos humanos.

Camargo *et al.* (2020) señalan que, en los últimos años, diferentes estudios han documentado la presencia de riesgo cardiovascular y enfermedades no transmisibles en la población con discapacidad sedentaria y depor-

tistas, en ocasiones asociadas a condiciones de base debido a la discapacidad, como las deficiencias cardíacas en algunas personas, pero en gran medida por la presencia de estilos de vida no saludables, inactividad física, sedentarismo, alimentación inadecuada, entre otros.

Aunado al anterior comentario, se ha observado que los medios de acceso al deporte son limitados en población con discapacidad y, en ocasiones resulta casi imposible para esta población integrarse a un deporte, lo que aminora la posibilidad de realizarse como individuos a través del derecho de práctica deportiva; asimismo, se ha observado que son pocos los programas que promueven la inclusión social a través del deporte adaptado en el estado de Sonora. La participación de personal capacitado es escasa, los materiales, equipamiento adaptado e instalaciones accesibles también forman parte de las barreras que impiden la práctica deportiva de población con discapacidad. La insistente mención realizada de activar a esta población recae en los grandes beneficios para su desarrollo integral y, al no poder ofrecerlos, esta población aumenta sus posibilidades de presentar una mala calidad de vida.

Este estudio surge por el interés de conocer cómo se perciben los jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas pertenecientes a la liga del estado de Sonora, ya que el entrenador solo conoce su rendimiento físico; sin embargo, las emociones y la mentalidad de juego suelen pasarse de largo, olvidando que dan seguridad, confianza y determinación en cada partido. Por ello, cada entrenador debe ser consciente de la gran contribución que puede ofrecer al desarrollo integral del jugador al conocer su rendimiento físico, mental y emocional. Torregrosa y Sanchez (2005) señalan que la influencia de los factores psicológicos en el rendimiento deportivo está, en general, ampliamente demostrada. Sin embargo, existen pocos estudios relacionados al nivel de autoestima que presentan los atletas con discapacidad y con ello la autopercepción que tienen sobre sí mismos.

El presente estudio se planteó como objetivo valorar el nivel de autoestima de jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas de la liga del estado de Sonora mediante el inventario de autoestima de Coopersmith para determinar su autopercepción.

Método

Tipo de estudio

El tipo de investigación es cuantitativa descriptiva. El diseño de la investigación es no experimental de tipo transversal, ya que se aplicó el instrumento en una sola ocasión, en la liga estatal de Sonora, realizada en la ciudad de Obregón.

Participantes

Los participantes fueron 26 jugadores de BSSR, que integran los equipos de las ciudades de Caborca, Nogales, Navojoa, Puerto Peñasco, Obregón y Los Mochis. Los jugadores encuestados pertenecen a la rama varonil, entendiéndose esto que todos son del sexo masculino, y compiten en la categoría libre, presentando un promedio de edad de 40 años, afiliados a la Liga del estado de Sonora, la cual tiene una duración aproximada de 6 a 7 meses, enfrentándose en torneos cortos de fin de semana, en distintas sedes.

En la tabla 1, se muestran los datos de los jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas que fueron encuestados, describiendo la rama, la categoría, la ciudad de procedencia, la cantidad de jugadores encuestados por equipo y el promedio de edad que presentaban. Cabe mencionar que no todos los jugadores respondieron el inventario de autoconfianza de Coopersmith por motivos personales y equipos como Navojoa y Puerto Peñasco solo asistieron con cuatro jugadores, señalando que, en el deporte adaptado, la cantidad de participantes es muy reducida en comparación con el deporte convencional y no todos los jugadores cuentan con el recurso o el apoyo para asistir a las competencias.

Tabla 1. *Datos de jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas encuestados*

<i>Rama</i>	<i>Categoría</i>	<i>Ciudad</i>	<i>Cantidad de jugadores encuestados</i>	<i>Promedio de edad</i>
Varonil	Libre	Obregón	8	42 años
Varonil	Libre	Navojoa	4	52 años
Varonil	Libre	Puerto Peñasco	3	35 años
Varonil	Libre	Nogales	5	35 años
Varonil	Libre	Los Mochis	6	34 años

Fuente: Elaboración propia.

La muestra fue no probabilística por conveniencia, ya que se seleccionó la muestra más conveniente para la investigación y, con ello, que los sujetos estén disponibles y presenten determinadas características; en este caso, ser jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas, participar en una de las sedes de la liga de baloncesto sobre silla de ruedas del estado de Sonora y presentar discapacidad física.

Instrumento

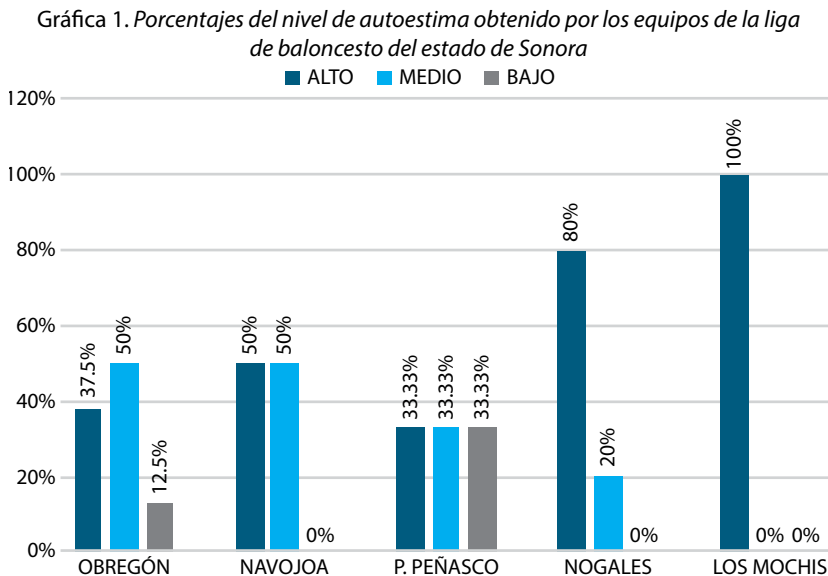
El instrumento utilizado fue el Inventario de autoconfianza de Coopersmith (González, 2007). El instrumento consta de 25 ítems, obteniendo solo respuestas dicotómicas, el objetivo que persigue este instrumento es conocer el nivel de autoestima de los individuos. En cuanto a la validez de constructo y concurrente, Lara *et al.* (1993) señala en su estudio que el instrumento mostró una adecuada validez y confiabilidad para ser utilizado. El instrumento presenta una valoración de la autoestima en tres niveles, acorde a la cantidad de puntaje obtenida: nivel alto de autoestima, nivel medio de autoestima y nivel bajo de autoestima. Para la obtención del puntaje se otorga un punto en aquellos ítems que están redactados en sentido positivo, y a los cuales el sujeto responde afirmativamente “sí”, y cuando el sujeto contesta “no”, en cualquiera de los restantes ítems, se le asigna un punto (1) a ese ítem; al sumarlos, se le asigna el nivel de autoestima.

Procedimiento

Se aplicó el test en una de las sedes de la liga de BSSR de Sonora a todos los jugadores participantes. Se inició por reunir a los jugadores y hablarles sobre el propósito de la aplicación de los test y se firmó la carta de consentimiento informado. Una vez terminado alguno de sus encuentros deportivos, se instaló a los jugadores en un área y se les entregó el test para ser respondido. Se recogieron los test ya respondidos, se agradeció al equipo y posteriormente se pasaron los datos al programa de Excel, para ser analizados y describir, el nivel de autoestima de los jugadores.

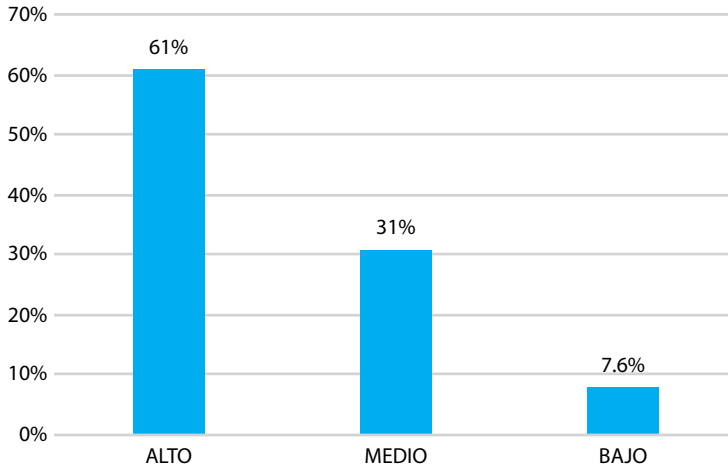
Resultados

La gráfica 1 describe los porcentajes según el nivel de autoestima que obtuvieron los equipos de baloncesto sobre silla de ruedas, donde el equipo de Los Mochis obtuvo un nivel de autoestima alto con un 100%; el equipo de Nogales con un 80% en nivel alto de autoestima y un 20% en nivel medio; el equipo de Navojoa con un 50% en nivel alto y medio de autoestima; el equipo de Puerto Peñasco obtuvo el mismo 33.3% en el nivel, alto, medio y bajo de autoestima, y el equipo de Obregón con un 37.5% en nivel alto, 50% en nivel medio y 12.5% en nivel bajo.



La gráfica 2 describe los porcentajes generales sobre el nivel de autoestima de jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas, los cuales presentan 61% de nivel alto de autoestima, un 31% con un nivel medio de autoestima y un 7.6% de nivel bajo de autoestima.

Gráfica 2. Porcentaje total en los niveles de autoestima de jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas afiliados a la Liga del estado de Sonora



Discusión

El presente estudio permitió valorar el nivel de autoestima de jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas de la liga del estado de Sonora señalando que su autopercepción, a través del nivel de autoestima obtenido, fue favorable. En cuanto al 61% de jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas que presentan un nivel de autoestima alta, Chango (2016) determinó en su estudio que las personas con discapacidad física que practican deporte presentan niveles de autoestima altos, demostrando que son capaces de aceptarse a sí mismas, tienen capacidad de autocontrol, un excelente autoconcepto, y las relaciones interpersonales son adecuadas. De la misma forma, determinó que las personas con discapacidad física que no practican deporte demuestran niveles de autoestima medios y bajos, lo cual evidencia problemas en el autoconcepto; en la interrelación social, su autoimagen no es buena y su nivel de aceptación es bajo.

Por su parte, Vea y Tolano (2018) señalan que jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas, antes de a la competencia, no presentan baja autoestima, sino niveles medio y alto de autoestima, indicando que, al momento de competir, los jugadores se sienten seguros de sí mismos y emocionalmente se encuentran estables, se aceptan y se sienten eficientes confiando en sus posibilidades.

Asimismo, Camargo *et al.* (2020) mencionan que el deporte mejora hábitos saludables, potencia la inclusión, la socialización, trabaja con el otro y se afianza el reconocimiento con el otro. Adicionalmente, gracias a la actividad física, los niños, jóvenes y adolescentes mejoran su autoestima y desarrollan relaciones sociales, además de aprender a superar sus limitaciones. Por otro lado, González y Macías (2022) aluden que jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas practican este deporte por motivaciones recreativas y sociales, encontrando beneficios ligados a la mejora de su condición física, a la superación de barreras, a la estabilidad psicológica y emocional, al apoyo mutuo y a la generación de nuevas relaciones sociales, aspectos que mejoran de un modo significativo su calidad de vida.

Por su parte, Cid (2008) señala que las actividades y competiciones deportivas contribuyen a la mejora del autoconcepto y la autoestima. A través del juego deportivo, la persona con discapacidad se enfrenta a nuevos retos y múltiples dificultades que se le plantean a diario en forma lúdica para resolver las circunstancias de su competición. Con ello vivencia que su discapacidad no le impide encontrar y alcanzar soluciones y triunfos. Por tanto, las actividades deportivas se convierten en una vivencia de especial significación para esforzarse y aprender a superar las dificultades que se presentan en la vida cotidiana y a enfrentarse con éxito a las mismas, mejorando así el concepto sobre sí mismo y sobre las propias posibilidades. De igual forma, Riog (2015) indica que el deporte es una actividad que potencia y facilita la adquisición de hábitos saludables, y ofrece un contexto óptimo para el cambio de actitudes y comportamientos. Además, también considerar su potencial en el campo del bienestar, ya que es una actividad motivadora que beneficia la salud psíquica y física.

Por su parte, Torralba *et al.* (2014) menciona que tradicionalmente se ha venido utilizando el deporte adaptado como procedimiento para la rehabilitación de las personas con discapacidad. Si bien recientemente se le

está prestando mayor atención como elemento propio del desarrollo integral de la persona, atribuyendo al deporte los mismos beneficios para los deportistas con discapacidad que sin ella, ya que se considera que desempeña una importante función en el desarrollo físico, psicológico y social de quien lo practica. De igual forma, Muñoz *et al.* (2017) señalan que las personas que tienen interés por el desarrollo de hábitos deportivos mejoran, a su vez, su desarrollo personal y social. A pesar la poca información encontrada sobre estudios realizados en jugadores sobre silla de ruedas relacionados con su nivel de autoestima y la autopercepción que tienen de sí mismos, se puede señalar que el deporte en personas con discapacidad puede convertirse en una herramienta que contribuya en la gestión de emociones y habilidades sociales y, con ello, poder elevar su autoestima y autopercepción, necesaria para desarrollar un estilo de vida saludable, no solo físico, también mental y emocional.

Conclusiones

El deporte es un medio que puede favorecer el desarrollo integral de la persona, impactando en el área físico-motriz, cognitiva, social y emocional. Se puede afirmar que los jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas encuestados presentan niveles de autoestima favorables, mayormente niveles altos y medios de autoestima, lo que puede contribuir de manera positiva en su autopercepción y, con ello, a una mayor posibilidad de presentar un estilo de vida saludable.

Por otra parte, se destaca que el equipo de Los Mochis y el equipo de Nogales presentan niveles mayores de autoestima que el resto de los equipos, situación que se ha reflejado en resultados deportivos, donde se ha observado una autopercepción favorable al mostrar seguridad y confianza en sí mismos a la hora de competir. Aunado a ello, estos dos equipos, cuentan con jugadores de gran nivel competitivo en el estado y en eventos nacionales, lo que no sucede con los otros equipos, pudiendo ser esto uno de los factores que origine una autoestima alta, corroborando que el rendimiento deportivo se acompaña no solo de rendimiento físico, también de rendimiento mental y emocional, necesario para mostrar actuaciones de determinación favorable en el deporte.

Finalmente, se sugiere continuar con este tipo de investigaciones con atletas con discapacidad, ya que se cuenta con muy poca investigación en esta área, lo que dificulta las discusiones sobre el tema y los puntos de comparación con la autopercepción de otros jugadores. Asimismo, realizar estos estudios, podría contribuir a la generación de nuevos conocimientos y en la mejora del rendimiento en atletas del deporte adaptado.

Bibliografía

- Camargo, D. A., Montilla, M. E., Rincón, L. M., Garces, L. T., Castillo, J. N., Delgado, J. V., Peña, G. C., Montenegro, D. C., Rubiano, D. Novoa, F. E., Torres, M. (2020). Recomendaciones de actividad física adaptada. Una estrategia de promoción de la salud en casa, para la población con discapacidad. https://colfi.co/wp-content/uploads/2020/04/PROMOCION-DE-LA-SALUD-AFA-EN-CASA-PARA-LAS-PERSONAS-CON-DISCAPACIDAD_compressed.pdf
- Chango, A. E. (2016). El deporte adaptado y la autoestima de las personas con discapacidad física del centro comunitario “Jesús Resucitado” del Cantón Penipe período febrero-julio 2014. [Trabajo de grado. Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1297/1/UNACH-EC-PSC.CLIN-2016-0010.pdf>
- Cid, L. (2008). El deporte olímpico de las personas con discapacidad. *Citius, Altius, Fortius*, 1, 133-145. http://cdeporte.rediris.es/revcaf/Numeros%20de%20revista/Vol%201%20n1/Vol1_n1_CidYague.pdf
- González, F. M. (2007). Instrumentos de evaluación Psicológica. Editorial Ciencias Médicas. La Habana Cuba.
- González, I., y Macías, C. (2022). La práctica del baloncesto en silla de ruedas: motivos y beneficios. *Cuadernos de Psicología del Deporte*. 22(3), 79-90.
- Lara, M. A., Verduzco, M. A., Acevedo, M., Cortés, J. (1993). Validez y confiabilidad del inventario de autoestima de Cooper Smith para adultos, en población mexicana. *Revista Latinoamericana de Psicología*. 25 (2), 247-255. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80525207.pdf>
- Muñoz, E. M., Garrote, D., Sánchez, C. (2017). La práctica deportiva en personas con discapacidad: motivación personal, inclusión y salud International. *Journal of Developmental and Educational Psychology*. 4 (1), 145-152. <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349853537015.pdf>
- Porras, R. (2021). Influencia del programa “mejora del sí mismo” sobre la autoestima de deportistas con discapacidad de la ciudad de Huánuco-2019. [Trabajo de grado. Universidad Nacional Hermilio Valdizan]. <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6914/TPS00326P78.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Roig, J. P. (2015). El deporte y la autoestima como factores de socialización e inclusión social. [Trabajo de grado. Universidad de les Iles Balears]. <https://dspace.uib.es/xmlui/>

- bitstream/handle/11201/3843/Roig_Barcelo_Joan_Pere.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Torralba, M. Braz, M. Rubio, M. (2014). La motivación en el deporte adaptado. *Psychology, Society, y Education*. 6 (1), 27-40. file:///D:/Descargas/Dialnet-LaMotivacionEnElDeporteAdaptado-6360191.pdf
- Torregrosa, M., Sanchez, X. (2005). El papel de los factores psicologicos en la escalada deportiva: un analisis cualitativo. *Revista de Psicología del Deporte*. 14 (2), 177–194.
- Veá, B. G., y Tolano, E. J., (2018). Análisis de la autoestima en jugadores de baloncesto sobre silla de ruedas previo a la competencia. En Pizá, R. Angulo, J. Cabrera, M. Orduño, B. Desarrollo de competencias profesionales y estudio de indicadores. 166-174. México: ITSON. <https://www.itson.mx/publicaciones/Documents/rada/desarrollo-de-competencias.pdf>

4. Efecto de un programa de actividad físico-deportiva en la capacidad funcional de adultos mayores jubilados

LENIN TLAMATINI BARAJAS PINEDA*

JULIO ALEJANDRO GÓMEZ FIGUEROA**

PEDRO JULIÁN FLORES MORENO***

ALMA ROSA RIVERA GIRÓN****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.234.04>

Resumen

Mejorar la calidad de vida de los adultos mayores jubilados a través de actividades físicas y deportivas fue uno de los objetivos cumplidos con el programa denominado Actividad Física para Jubilados y Pensionados, implementado durante cuatro meses con la participación de 14 adultos mayores jubilados de la Universidad de Colima. En este capítulo, se exponen los múltiples beneficios que la actividad física aporta a este grupo de población, destacando la mejora de su capacidad funcional después de incorporarse al programa. Se incluye un análisis de los múltiples beneficios que se aportan no sólo en el aspecto físico, sino también en su salud mental y cognitiva. Se concluye que las actividades físicas y deportivas mejora su estado de salud y calidad de vida.

Palabras Claves: *Actividad físico-deportiva, capacidad funcional, adulto mayor.*

* Doctor en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Matemáticas y Educación Física y Deporte. Profesor Investigador de Tiempo Completo, Universidad de Colima, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0975-8144>

** Doctor en Educación. Profesor Investigador de Tiempo Completo, Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8400-6087>

*** Doctor en Ciencias Médicas. Profesor Investigador de Tiempo Completo, Universidad de Colima, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2587-513X>

**** Maestra en Ciencias Aplicadas a la Actividad Física. Docente por horas, Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8863-028X>

Introducción

El envejecimiento humano es un proceso biológico natural que se comporta de cambios funcionales y estructurales, que aparecen de manera progresiva con el paso del tiempo y que se aceleran a consecuencia alguna enfermedad o accidente. Según el Informe Mundial sobre Envejecimiento y la Salud de la OMS (2015), cada vez más personas pueden aspirar a vivir hasta los 60 años y más, es decir, a nivel mundial hay una mayor esperanza de vida, por lo que se estima que habrá una gran cantidad de población adulta mayor a consecuencia de la caída de tasas de fecundidad y avances científicos asociados a la conservación de la salud, como ejemplo de lo anterior, los avances en la tecnología médica han dado a las personas de 65 años una esperanza de vida promedio de 18.5 años adicionales en los Estados Unidos (Williamson, 2020), incluso una persona que tenga 60 años al comienzo de la década y este saludable puede esperar vivir en promedio 22 años más (OPS, 2020). Por lo anterior, es fundamental que durante este último trayecto, se viva con calidad, en función de la salud física, cognitiva, emocional y espiritual.

En México, en 2020 residían 15.1 millones de personas de 60 años o más, representando el 12% de la población total (Inegi, 2021), mientras que para, el año 2022, residían 17.9, correspondiente al 14% (Inegi, 2022), lo que representa un aumento en 2% bianual y, según estimaciones, para el año 2025 habrá un incremento acelerado, alcanzando un 21.5% (González, 2015). En cuanto al estilo de vida, el Inegi (2021) reportó que el 42.7% de los hombres realizan actividad física tres días por semana, mientras que las mujeres un 22.2%, donde 4 de cada 10 personas presentan dificultad para conciliar el sueño (41.1%) y la mayor parte de su tiempo lo ocupan en actividades físicamente hipoactivas, tales como ver televisión (87.3%), hablar y mensajear por teléfono (84.0%) y actividades del hogar (63.3%) entre algunas otras.

La jubilación incluye el abandono del trabajo que fungió durante muchos años como parte del estilo de vida, por lo que es normal que suponga un desajuste en la vida de las personas jubiladas, por lo que deberán de utilizar y reorganizar su tiempo de manera más adecuada. En este sentido, numerosos estudios han demostrado que las personas adultas mayores con

hábitos saludables y físicamente activas, en combinación con una sana alimentación a lo largo de su trayecto de vida, logran vivir con una mayor calidad su jubilación, viven más años y conservan una mejor salud que las personas sedentarias y mal alimentadas.

La actividad física se puede definir como cualquier forma de movimiento corporal que tiene una demanda metabólica significativa. La OMS (2015) reconoce en la actividad física una conducta saludable que coadyuva a mantener la capacidad funcional del adulto mayor (Kent, 2003). La capacidad funcional en esa población constituye la suma de capacidades para realizar por sí misma actividades indispensables para satisfacer sus necesidades (Duque, Ornelas y Benavides, 2020). Por lo anterior, un adulto mayor sano es aquel que tiene un estado de independencia funcional y para lograr ese estado es fundamental sostener una vida físicamente activa, que incluya ejercicio físico.

Revisiones sistemáticas como las de Salazar (2022) y Fuertes (2023) han descrito los múltiples beneficios que tiene la actividad física sobre la salud de los adultos mayores en todos sus dimensiones; por ejemplo, el aumento de la tonicidad y fuerza muscular (Chávez, *et al.* 2023; Ortiz y Salazar, 2023), la mejora del equilibrio, de la resistencia cardiovascular, la flexibilidad, así como beneficios en la presión arterial y el control de la diabetes, sensación de alivio del dolor y limitaciones de movilidad provocadas por artritis, así como en la capacidad cognitiva, disminución de la demencia (Bruijn, *et al.* 2013), mejora en la salud mental (Bustos-Viviescas, 2024), estado de ánimo (Caicedo y Noscue, 2022), autoestima, integración social y funcionalidad para realizar actividades de la vida diaria. Todo lo anterior bajo consideraciones particulares, como las características de la población, su dinámica social, la estructura de las sesiones de intervención y sus objetivos —cuando así haya ocurrido—, cuestión que ha quedado poco clara, como lo manifiestan Vázquez, *et al.* (2023), pues se desconocen los niveles reales de ejercicio físico, de calidad de vida y de dependencia en dichas poblaciones en la mayoría de los casos reportados.

En el contexto nacional, se han desarrollado investigaciones en población adulta mayor, relacionadas con la percepción de calidad de vida (Villareal, *et al.* 2021), sobre la descripción de los niveles de actividad física, de la composición corporal, masa y fuerza muscular (Enríquez-Reyna, *et al.*

2019; Enríquez, 2020), así como de la autovaloración relacionada a las actividades físicas, culturales y artísticas (Núñez, *et al.* 2020) también sobre los efectos de programas de actividad física con relación a los síntomas de depresión (Ortiz-Ortiz, *et al.* 2019), de incorporación de las tecnologías como los *exergames* en la capacidad funcional y cognitiva (Gómez-Miranda, *et al.* 2019), de asociación entre la función ejecutiva y la velocidad de la marcha en múltiples tareas (Enríquez-Reyna, 2013), de actividad física dirigida sobre la capacidad funcional (Rodríguez y Anguiano, 2018), por lo que desde hace algunos años, se han estudiado los múltiples beneficios del ejercicio en población adulta mayor mexicana; sin embargo, aún son pocos los estudios de intervención directa sobre las capacidades funcionales en esta población y, por lo tanto, existen muy poca bibliografía y orientaciones sobre qué tipo de actividades y cómo pueden ser desarrolladas para atender a una población especial.

Por lo anterior, es necesario desarrollar intervenciones asociadas a la promoción de hábitos y estilos de vida físicamente activos y saludables, en un proceso de reeducación hacia el ejercicio físico en población adulta mayor en etapa de jubilación, con el objetivo de incorporarlos, en la medida de sus posibilidades, a una cultura del movimiento.

Metodología

El tipo de investigación fue de tipo descriptivo con un diseño cuantitativo, longitudinal, con el objetivo de determinar el impacto de una intervención de actividades físico-deportivas en los niveles de capacidad funcional y perfil antropométrico de adultos mayores jubilados de una institución de educación superior.

La población fue seleccionada de forma no probabilística, por invitación a participación al programa denominado Actividad Física para Adulto Mayor, integrada por un total de 14 adultos mayores, ocho hombres y seis mujeres con promedio de edad de 60.80 ± 6.95 . Todos los adultos mayores fueron incorporados considerando criterios de inclusión asociados al estado de salud físico y adherencia al programa.

El programa Actividad Física para el Adulto Mayor tuvo una duración de cuatro meses, donde cada mes se desarrollaron las siguientes actividades: caminata, yoga y flexibilidad, cachibol y actividades acuáticas, con una frecuencia de tres veces por semana y una duración de 60 minutos por sesión, completando 11 sesiones por mes.

Se aplicó un diagnóstico inicial, así como mediciones posteriores a la intervención, considerando peso en kg con báscula Tanita UM-081, estatura en cm con estadímetro portátil Evanutri 315, e Índice de Masa Corporal utilizando la ecuación de Quetelet, así como la administración de la batería de pruebas denominada Senior Fitness Test (Rikli y Jones, 2002), que determina el estado funcional del adulto mayor. Cada uno de los participantes estuvo de acuerdo en firmar un consentimiento informado y se cuidó en todo momento la información de los participantes, considerando la declaración del Helsinki.

Resultados

Posterior a la intervención de cuatro meses, donde se realizaron un total de 44 sesiones de trabajo, los resultados obtenidos en las variables de la edad, peso, estatura e índice de masa corporal, los cuales se presentan en la tabla 1, evidencian que no hubo cambios estadísticos significativos en pre y post intervención, según su género. Se utilizó el *software* estadístico SPSS 26 y la prueba estadística Wilcoxon ($p < 0.05$).

Tabla 1. Promedio, desviación estándar y *p* valor por género de la edad, peso, estatura e IMC en pre y post intervención

Sexo	Parámetros	n	Preintervención	Postintervención	p valor
Masculino	Edad	8	57.7±5.52	57.75±5.96	1.000
	Peso (kg)		168.50±1.77	168.50±1.91	1.000
	Estatura (cm)		85.03±7.05	84.32±6.53	0.273
	IMC		29.91±2.81	29.72±2.75	0.465
Femeninos	Edad	6	53.67±5.39	53.67±6.02	1.000
	Peso (kg)		160.0±6.45	160.0±7.21	1.000
	Estatura (cm)		67.17±5.68	67.35±6.43	0.285
	IMC		28.25±1.81	26.30±1.89	0.285

x = promedio, d.e = Desviación estándar. p valor = Wilcoxon, 99% confianza.

En la tabla 2, no se observaron cambios estadísticos significativos en pre y post intervención en las pruebas del Senior Fitness Test según su género.

Tabla 2. Promedio y desviación estándar y p valor por género de batería de pruebas físicas del Senior Fitness Test en pre y post intervención

Sexo	Prueba	Preintervención		Postintervención	p valor
		n	$x \pm (d.e)$	$x \pm (d.e)$	
Masculino	Levantarse y sentarse de la silla.		11.25±1.70	20.25±3.77	0.068
	Flexión de codo con peso (bd).		9.50±4.20	16.00±2.16	0.068
	Flexión de codo con peso (bi).		10.25±3.86	16.75±0.95	0.068
	Flexibilidad en silla (pd).		-7.25±11.70	2.38±1.49	0.144
	Flexibilidad en silla (pi).	8	-5.25±10.99	1.25±0.86	0.273
	Rascarse la espalda (bi).		-17.00±5.71	-14.25±6.23	0.066
	Rascarse la espalda (bd).		-22.00±9.76	-17.00±9.76	0.109
	Levantarse y caminar (seg).		5.27±0.42	4.65±0.45	0.068
	Caminara de 6 min. (m).		533.57±39.91	567.72±38.41	0.068
Femenino	Levantarse y sentarse de la silla.		12.67±1.52	24.00±3.60	0.109
	Flexión de codo con peso (bd).		6.67±0.57	23.00±3.00	0.109
	Flexión de codo con peso (bi).		7.33±1.15	22.33±2.51	0.109
	Flexibilidad en silla (pd).	6	-8.33±10.40	8.67±11.93	0.109
	Flexibilidad en silla (pi).		-8.67±9.50	6.17±9.77	0.109
	Rascarse la espalda (bi).		-8.00±13.89	-4.00±17.19	0.593
	Rascarse la espalda (bd).		-14.33±20.42	0.50±14.75	0.285
	Levantarse y caminar (seg).		4.87±0.12	4.54±0.05	0.109
	Caminara de 6 min. (m).		544.93±26.57	578.36±56.75	0.285

x = promedio, d.e = Desviación estándar, p -valor = Wilcoxon pre y post intervención, 99% confianza.

En la siguiente tabla 3, se dan a conocer los resultados de todos los sujetos que participaron en el estudio independientemente del género, no hubo cambios estadísticos significativos en pre y post intervención en los promedios de edad, peso, estatura e IMC.

Tabla 3. Promedio, desviación estándar y p valor generales por edad, peso, estatura e IMC en pre y post intervención

Parámetros	Preintervención		Postintervención	p valor
	n	x ± (d.e)	x ± (d.e)	
Edad		60.80±6.95	60.80±6.95	1.000
Peso (kg)	14	76.61±15.58	77.05±10.83	0.672
Estatura (cm)		162.93±8.58	164.86±6.30	1.000
IMC		28.61±4.08	28.26±2.88	0.866

x = promedio, d.e = Desviación estándar, p -valor = Wilcoxon pre y post intervención, 99% confianza.

En la tabla 4, se presentan los resultados obtenidos del análisis estadístico del pre y post en las pruebas de la batería del Senior Fitness Test independientemente del género, encontrando diferencias estadísticas significativas en 7 de las 9 pruebas.

Tabla 4. Promedio, desviación estándar y p valor generales de batería en el Senior Fitness Test en pre y post intervención

Prueba	Preintervención		Postintervención	p valor
	n	x ± (d.e)	x ± (d.e)	
Levantarse y sentarse de la silla.		11.87±1.59	21.86±3.93	0.018*
Flexión de codo con peso (bd).		8.80±3.14	19.00±4.39	0.018*
Flexión de codo con peso (bi).		9.27±2.93	19.14±3.38	0.018*
Flexibilidad en silla (pd).		-5.53±8.45	5.07±7.73	0.028*
Flexibilidad en silla (pi).	14	-4.73±8.27	3.36±6.25	0.063
Rascarse la espalda (bi).		-10.00±9.57	-9.86±12.16	0.173
Rascarse la espalda (bd).		-17.33±12.29	-9.50±14.41	0.046*
Levantarse y caminar (seg).		5.73±0.93	4.60±0.33	0.018*
Caminara de 6 min. (m).		515.28±38.14	572.28±42.93	0.028*

x = promedio, d.e = Desviación estándar, p -valor = Wilcoxon pre y post intervención. 99% confianza.

Discusiones y conclusiones

Sobre los propósitos de la investigación: Se logra el objetivo principal de la investigación sobre determinar el impacto de una intervención de actividades físico-deportivas en los niveles de capacidad funcional, así como el perfil antropométrico de los adultos mayores participantes.

No se encontraron diferencias estadísticas significativas cuando se comparan los grupos por género, así como tampoco cuando se comparan antes y después de la intervención de manera general independientemente del género en las variables de: edad, el peso corporal, estatura y e IMC (p -valor <0.05); sin embargo, se puede observar una disminución mínima en el peso corporal e IMC de manera general y, aun cuando no se manifiesta esa disminución de manera significativa, esta se puede entender como un mantenimiento en los valores de dichas variables que suelen ser utilizadas por los entrenadores como indicadores de logro. Por lo anterior, se puede precisar que el impacto de la intervención en las variables antropométricas no fue significativo.

Algunas de las razones que se ponen a consideración por los que efectos no hayan sido significativos puede deberse a que solo se cumplieron los días mínimos recomendados por el *American College of Sports Medicine* para el desarrollo de ejercicio; sin embargo, no se tomaron en cuenta las intensidades del ejercicio recomendadas, que para el mantenimiento de la resistencia debería de considerar de 8 a 12 repeticiones de ejercicio de fuerza y flexibilidad por lo menos dos días a la semana e intensidad del 60% de la frecuencia cardiaca máxima y de entre un 50 y 60% de consumo máximo de oxígeno para actividades aeróbicas según el *American Heart Association*; y que como ya es probado, una combinación de actividades de resistencia con una base aeróbica incide en la disminución de la grasa corporal y, por ende, en peso corporal y el IMC, lo que permite incrementar el estado de bienestar.

Cuando se analizan los resultados del Senior Fitness Test divididos por género, no se observan diferencias estadísticas significativas antes y después de la intervención; sin embargo, se debe considerar una mejora de manera generalizada en los promedios de cada una de las pruebas, tanto en hombres como en mujeres, por lo que la intervención de cuatro meses de duración coadyuba a la mejora de los parámetros funcionales, tal como lo citó Gómez

(2018), sobre las diferencias en las pruebas de sentarse y levantarse, flexibilidad y fuerza en miembros inferiores se modifica de manera positiva tras aplicar programas de actividad física con temporalidad superior a las 10 semanas.

Cuando se comparan los resultados del Senior Fitness Test antes y después, independientemente del género, se puede identificar una diferencia estadística significativa en siete de las nueve pruebas (p -valor <0.005); sin embargo, se deben considerar las diferencias en la cantidad de la población de estudio, las variaciones biológicas, el historial clínico, así como los hábitos de alimentación y de prácticas físicas y deportivas previas, que fueron variables no consideradas y que pudieron influir en los resultados.

Incidir en las variables antropométricas y el desempeño funcional, requiere, por lo tanto, de programar actividades que incorporen el principio de la especificidad de la carga, así como considerar el control de las intensidades de trabajo tomando en cuenta las que comprenden una intensidad de moderadas a vigorosas, como lo recomienda la Organización Mundial de la Salud y el Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos, los adultos de 60 años y más deben dedicar al menos 150 minutos semanales a realizar actividad física aeróbica moderada, o algún tipo de actividad física aeróbica vigorosa durante 75 minutos, o una combinación equivalente de estas dos y que incorpore actividades de fuerza y flexibilidad. Se deberá de programar en función de las características de los sujetos y tras un diagnóstico previo en el que se tomen en cuenta las orientaciones sobre el ejercicio físico del American College of Sport Medicine y el American Heart Association como parámetros fundamentales para el desarrollo y control de las actividades.

Esta investigación permitió identificar que, en las variables antropométricas y de desempeño, funcional los adultos mayores presentan algunas mejoras; por ello, podemos mencionar que el impacto que trae consigo la realización de ejercicio físico es de suma importancia en esta etapa de la vida, ya que, como menciona Di Santo (2000), la práctica de actividad física desarrolla una mejor calidad de vida, mejorando capacidades físicas y funcionales, mientras que por otra parte, durante el proceso de envejecimiento es común que, con el avance de la edad cronológica, el ser humano se convierta en menos activo físicamente (Gobbi, *et al.* 2012; Matsudo, *et*

al. 2002), lo que nos lleva a comprender la importancia de elaborar y orientar programas de ejercicio físico de más de 56 horas de trabajo en un lapso no menor a cuatro meses en este grupo de personas, si es que se busca mejorar el estado general de salud.

Son múltiples y variados los beneficios reportados que brinda el ejercicio físico para las personas de la tercera edad, no sólo se pueden verificar las relacionadas con la capacidad funcional, independencia física e higiene postural, sino que también van más allá, coadyubando a la mejora de la capacidad cerebral, estimulando y mejorando la memoria, así como el estado de ánimo, entre otros. Por lo que es fundamental continuar con propuestas innovadoras que atiendan a la población adulta mayor que les permita desarrollarse en plenitud en su etapa de jubilación.

Bibliografía

- Alemán-Mateo, H, Esparza-Romero, J. y Valencia, M. (1999). Antropometría y composición corporal en personas mayores de 60 años. Importancia de la actividad física. *Revista Salud Pública de México*. 41:309-316. <https://www.scielosp.org/article/spm/1999.v41n4/309-316/>
- Bruijn, R., Schrijverd, E., de Groot, K., Witteman, J. Hofman, A., Franco, O., Koudstaal, P. y Arfan, I. (2013). The association between physical activity and dementia in an elderly population: the Roterterdam Study. *Eur J Epidemiol*. 28:227-283. DOI 10.1007/s10654-013-9773-3
- Bustos-Viviescas, B., Lizcano, R., García, Y., Villamizar, N. y García, G. (2024). Actividad física para la calidad de vida y salud mental en el adulto mayor: una necesidad determinante en la postpandemia covid-19. *Revista psicología de la salud*. 12(1):1-2. DOI: <https://doi.org/10.21134/pssa.v12i1.101>
- Caicedo, B. y Noscure, O. (2022). Influencia de la actividad físico recreativa en el estado de ánimo de los adultos mayores (Tesis de grado). Institución Universitaria Antonio de José Camacho, Colombia.
- Chávez, V., Zamora, C., Alfonzo, M. y Mera, Ch. (2023) Actividades físicas y recreativas para mejorar la tonicidad y el equilibrio. Un programa aplicado en adultos mayores de 65 años del sector “San Alejo”, provincia de Manabí-Ecuador. *Efdeportes.com*
- Di santo, M. (2000). La flexibilidad en las distintas edades de la vida. *Publice standard*. Pid: 37.
- Duque, F., Omelas, C. y Benavides, P. (2020). Actividad física y su relación con el envejecimiento y la capacidad funcional: una revisión de la literatura de investigación. *Psicología y Salud*. 30(1), 45-57.
- Enríquez-Reyna, M., Cruz-Quevedo, J., Celestino-Soto, M., Garza-Elizondo, M. y Sala-

- zar-González, B. (2013). Función ejecutiva, velocidad de marcha y tarea doble en adultos mayores mexicanos. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 8(2): 345-357.
- Enriquez-Reyna, Ma., Carranza, B. y Navarro, O. (2019). Nivel de actividad física, masa y fuerza muscular de mujeres mayores de la comunidad: Diferencias por grupo etario. *Retos*, 35:121-125.
- Enríquez, R., Hernández, C., Ceballos, G. y Medina, R. (2020). Tipo de actividad física, características personales y fuerza muscular de adultos mayores de la comunidad. *European Journal of Health Reserch*. 6(1):39-49. doi: 10.30552/ejhr.v6i1.200
- Fuertes, P. (2023). Actividad física y calidad de vida en el adulto mayor: Revisión sistemática. *GADE: Revista Científica*. 3(1):55-71.
- Gobbi, S. (2012). Atividade física para pessoas idosas e recomendações da Organização Mundial de Saúde de 1996. *Revista Brasileira de Atividade Física y Saúde* 2.2: 41-49.
- Gómez-Figueroa y Cols., (2018). Estudios aleatorios sobre el efecto del senior fitness test en la tercera edad. *Rev.Ib.CC. Act. Fís. Dep.* 2018; 8(9): 44-56 DOI:<http://dx.doi.org/10.24310/riccafd.2018.v7i3.5540>
- Gómez-Miranda, L., Santiago-López, N., Chacón-Araya, Y., Moncada-Jimenez, J. y Ortiz-Ortiz, M. (2019). Effect of Exergames on Physical Fuction, Cognitive Capacity, Depressive State and Fall-Risk in Mexican Older Adults: A Pilot study. *Journal of Physical Education and Sport*. 19(3):833-840.
- González, D. (2015) Envejecimiento demográfico en México: análisis comparativo entre entidades federativas En: CONAPO: La situación demográfica en México 2015. Recuperado de http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/2702/06_envejecimiento.pdf
- Inegi (2021). Estadística a propósito del día internacional de las personas adultas mayores. Comunicado de prensa Núm. 547/21. Recuperado de https://www.Inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/EAP_ADULMAYOR_21.pdf
- Inegi (2022). Estadística a propósito del día internacional de las personas adultas mayores. Comunicado de prensa Núm. 558/22. Recuperado de https://www.Inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP_ADULMAY2022.pdf
- Kent, M. (2003). Diccionario de Oxford de Medicina y Ciencia del Deporte. Paidotribo.
- Manzini, J. L. Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. Análisis de la 5a reforma, aprobada por la Asamblea General de la Asociación Médica Mundial en octubre del año 2000, en Edimburgo*, respecto del texto aprobado en Somerset West (Sudáfrica) en octubre de 1996. *Acta Bioeth.*, 6(2):321-34, 2000.
- Matsudo, S., Matsudo, V., Araújo, T., Andrade, D., Andrade, E., Oliveira, L. *et al.* (2002). Nivel de actividad física da população do Estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível sócio-econômico, distribuição geográfica e de conhecimento. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 10:41-50.
- Núñez, F., Gómez, Ch., Cortés, A., Coronel, L., González, F. y Aguirre, R. (2020). Actividades físicas, culturales y artísticas determinantes en la autovaloración psicológica del adulto mayor. *EmásF*, 11(62):53-61.

- OMS. (2015). Informe Mundial sobre el Envejecimiento y la Salud. OMS.
- OPS. (2020). Década del envejecimiento 2020-2030. Recuperado de <https://www.paho.org/es/documentos/propuesta-final-completa-decada-envejecimiento-saludable>
- Ortiz-Ortiz, M, Gómez-Miranda, L., Chacón-Araya, Y. y Moncada-Jiménez, J. (2019). Effects of a physical activity program on depressive symptoms and functional capacity of institutionalized Mexican older adults. *Journal of Physical Education and Sport*. 19(3):890-896.
- Ortiz, P. y Salazar, V. (2023). Actividades físico-recreativas para el mejoramiento de fuerza muscular en adultos mayores [Tesis de grado. Universidad de Guayaquil]. Ecuador.
- Rikli, R. y Jones, C. (2002) Senior fitness test manual. Fitness of older adults. *Journal on Active Aging*.
- Rodríguez, E. y Anguiano, A. (2018) *Efectos de la actividad física dirigida en adultos mayores sobre fragilidad y aptitud física*. (tesis de grado) Universidad de Colima, México.
- Salazar, C. (2022). Los beneficios de la Actividad Física en el Adulto Mayor: Una Revisión Sistemática. *Revista de Investigación Educativa y Deportiva*. 1(2).97-107.
- Vázquez, I., Navarro, R., Ramos, Á., Mecías, C. y Lago, F. (2023). Actividad física y calidad de vida de adultos mayores en Argentina: un estudio transversal. *Retos*, 48:86-93.
- Velasco-Rodríguez, R., Godínez- Gómez, R., Mendoza-Pérez, C., Torres-López. M., Moreno-Gutiérrez, I. y Hilerio-López. A. (2012). Estado actual de capacidades en adultos mayores institucionalizados de Colima. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc*. 20(2): 91-96. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriaimss/eim-2012/eim122f.pdf>
- Villareal, M., Moncada, J., Ochoa, M. y Hall, L. (2021). Percepción de la calidad de vida del adulto mayor en México. *Retos*, 41, 480-484.
- Williamson, P. (2020). Ejercicio para poblaciones especiales. Wolters Kluwer

5. Diferencias de género en estrés y recuperación de deportistas universitarios del sur de Sonora

CARLOS ARTEMIO FAVELA RAMÍREZ*

JOEL ALEJANDRO OLOÑO MEZA**

DANIEL ANTONIO RENDÓN CHAIDEZ***

CÉCILIA IVONNE BOJÓRQUEZ DÍAZ****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.234.05>

Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar las diferencias en el estrés y la recuperación entre géneros en una muestra de deportistas universitarios del sur de Sonora, por medio del Cuestionario de Estrés-Recuperación para Deportistas (RESTQ-Sport, por sus siglas en inglés), para identificar estados de fatiga perjudiciales. La muestra estuvo compuesta por 95 deportistas universitarios de 20.3 ± 1.7 años de edad, seleccionados por conveniencia, de los cuales el 51.6% fueron mujeres. El enfoque del estudio fue de naturaleza cuantitativa, con un diseño observacional, de corte transversal y alcance descriptivo. El cuestionario RESTQ-Sport fue suministrado vía *online* a través de la plataforma formularios de Google. Los resultados mostraron que las deportistas femeninas obtuvieron valores más altos en las dimensiones de estrés que los deportistas masculinos, con diferencias significati-

* Doctor en Educación Deportiva y Ciencias del Deporte. Profesor Investigador de Tiempo Completo, Departamento de Navojoa, Instituto Tecnológico de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0648-5673>

** Maestro en Innovación para la Calidad en la Educación Física. Responsable del Programa Educativo de Licenciado en Ciencias del Ejercicio Físico, Departamento de Navojoa, Instituto Tecnológico de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6838-5336>

*** Maestro de Administración de la Educación Física, el Deporte y la Recreación, Profesor Investigador titular B, Departamento de Navojoa, Instituto Tecnológico de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3040-5950>

**** Doctora en Educación. Maestra investigadora, Departamento de Navojoa, Instituto Tecnológico de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0237-5079>

vas en el estrés general ($p = .002$) y estrés total ($p = .007$). Además, las mujeres mostraron valores más bajos en las dimensiones de recuperación, con una diferencia significativa en la recuperación general ($p = .036$). En el balance estrés-recuperación, los hombres presentaron niveles superiores a las mujeres ($p = .006$). No se encontraron diferencias significativas en el estrés y la recuperación específica del deporte. Se concluye que es esencial incorporar estrategias físicas y mentales en el deporte universitario para reducir el estrés y promover el bienestar general, considerando el género como un factor clave.

Palabras clave: *Estrés, recuperación, fatiga, género, deporte.*

Introducción

Uno de los aspectos clave para mantener un estado de salud óptimo es el balance entre el estrés y la recuperación del organismo del ser humano. En el deporte, además de buscar el estado óptimo de salud del deportista que facilite el cumplimiento de las sesiones de entrenamiento, se persiguen unas cotas de rendimiento máximo durante las competiciones, por lo que el balance estrés-recuperación se debe evaluar y monitorear constantemente a lo largo del proceso de entrenamiento, para evitar un desgaste que repercute en el rendimiento físico (Reynoso *et al.*, 2016).

El estrés se define como un proceso complejo y multidimensional que se hace presente a través de alteraciones físicas y psicológicas desequilibrando al organismo y modificando su percepción del entorno y requiriendo adaptación (Becker *et al.*, 2017). En el contexto deportivo, el estrés principal es causado por la carga de entrenamiento que, si se aplica de manera excesiva, superando los límites individuales y sin tomar en cuenta estrategias de recuperación adecuadas, puede conducir a una sobrecarga disfuncional y, en casos extremos, a un estado de sobreentrenamiento (Verdaguer *et al.*, 2021).

La interrelación entre los estados de estrés y las necesidades de recuperación fue descrita por un modelo denominado de tijeras, el cual consiste en que el aumento de la recuperación se tiene que dar a la par cuando se

incrementa el estrés, favoreciendo el equilibrio estrés-recuperación, en donde el deportista puede hacer frente con éxito a las exigencias planteadas durante su preparación (Kellmann, 2010). En este sentido, es importante destacar que el deportista, además de ser sometido a estrés físico, experimenta diversos estresores psicosociales que impactan a nivel biológico, psicológico y social (Salazar *et al.*, 2017).

En este mismo orden de ideas, una revisión sistemática sobre enfermedades mentales en el deporte universitario encontró que identificarse como estudiante deportista mujer fue uno de los principales determinantes reportados para el aumento de la depresión, ansiedad y el estrés (Beisecker *et al.*, 2024). De manera similar, Slavin *et al.* (2022) reportaron en una muestra de deportistas universitarios de Estados Unidos que las deportistas femeninas reportaron tasas más altas de estrés y depresión a diferencia de sus similares masculinos. De igual forma, en una muestra de ocho disciplinas deportivas universitarias estadounidenses, se encontró que las mujeres percibieron mayor estrés que los hombres (Holden *et al.*, 2019). En contraparte a estos resultados, en una muestra de 461 deportistas juveniles mexicanos de seis disciplinas se encontró que los deportistas de género masculino presentaron mayores niveles de estrés relacionado con el deporte y menores niveles de recuperación general y específica del deporte en comparación con las mujeres (Reynoso-Sánchez *et al.*, 2021). Derivado de estas discrepancias, es necesario realizar más investigaciones focalizadas en estas diferencias entre géneros y otras variables sociodemográficas para implementar procesos de intervención precisos que promuevan el mantenimiento del balance estrés-recuperación acorde al contexto.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue determinar las diferencias en el estrés y la recuperación entre géneros en una muestra de deportistas universitarios del sur de Sonora mediante el Cuestionario de Estrés-Recuperación para Deportistas (RESTQ-Sport, por sus siglas en inglés), para la identificación de estados de fatiga perjudiciales. Se hipotetiza que en los deportistas evaluados existirán diferencias entre géneros, con mayores valores de estrés en mujeres que en hombres y menores valores de recuperación percibidos en las deportistas femeninas.

Método

Diseño

El enfoque del estudio fue de naturaleza cuantitativa con un diseño observacional, de corte transversal y alcance descriptivo.

Participantes

Los participantes fueron 95 deportistas universitarios con una edad de 20.3 ± 1.7 años, de los cuales el 51.6 % fueron mujeres. Se incluyeron 17 disciplinas deportivas consideradas dentro del proceso deportivo universitario de México. Todos los deportistas pertenecían a los equipos representativos y se encontraban estudiando en el semestre de su universidad. La investigación fue llevada a cabo acorde a la declaración de Helsinki y los participantes firmaron una carta de consentimiento informado en donde se les especificó que su participación era voluntaria y que en cualquier momento podían desistir.

Procedimiento

La recolección de datos se llevó a cabo en un solo momento durante la fase preparatoria dentro de su macrociclo de competencia. Se contactó a los entrenadores, primeramente, para plantearles los objetivos de la investigación y, posteriormente, se tuvo una reunión remota con los deportistas explicándoles las instrucciones del cuestionario RESTQ-Sport. Dicho cuestionario fue suministrado mediante la plataforma de formularios de Google, donde lo contestaron vía *online* de manera autoadministrada. Una vez que se respondió al cuestionario, se descargaron las respuestas a una hoja de cálculo para posteriormente manipularse en el *software* estadístico.

Instrumentos

Cuestionario RESTQ-Sport: para la evaluación del estrés y recuperación se utilizó el Cuestionario de Estrés-Recuperación para Deportistas (RESTQ-Sport) elaborado por Kellmann y Kallus (2001) y adaptado al idioma español por González-Boto *et al.* (2008). Dicho cuestionario consta de 76 ítems de escala tipo Likert en un rango del 0 (*Nunca*) al 6 (*Siempre*). Los deportistas reportan la frecuencia de actividades potencialmente estresantes en las que han participado y sus consecuencias, así como situaciones de recuperación y sus efectos subjetivos, tanto en aspectos relacionados con el deporte como fuera de él, durante los últimos tres días y últimas tres noches. Los 76 ítems (28 específicos y 48 no específicos del deporte) se dividen en cuatro dimensiones: Estrés general (EG), recuperación general (RG), estrés específico del deporte (EED) y recuperación específica del deporte (RED). Estas cuatro dimensiones se conforman por 19 escalas agrupadas de la siguiente manera: dimensión de EG, conformada por las escalas de *estrés general, estrés emocional, estrés social, conflictos/presión, fatiga, falta de energía y alteraciones físicas*; dimensión de RG, formada por las escalas de *éxito, recuperación social, recuperación física, bienestar general y calidad de sueño*; dimensión de EED, conformada por las escalas de *periodos de descanso alterados, fatiga emocional y lesiones*; y la dimensión de RED, formada por las escalas de *estar en forma, burnout / logro personal, autoeficacia y autorregulación*.

A partir de las cuatro dimensiones ya mencionadas, se obtienen tres dimensiones más. Al sumar las dimensiones de EG y EED, se obtiene la dimensión de estrés total (ET) y sumando las dimensiones de RG y RED se calcula la dimensión de recuperación total (RT). Por último, al restar los niveles de RT de los niveles de ET, se obtiene el balance de estrés-recuperación (BER). Un equilibrio positivo mayor entre la recuperación percibida sobre el estrés percibido se asocia con la capacidad de los deportistas para hacer frente a las demandas y exigencias producidas por el entrenamiento y el contexto en el que se desenvuelven (Reynoso-Sánchez *et al.*, 2021).

Con respecto a la fiabilidad del RESTQ-Sport, se ha demostrado que es un instrumento válido y confiable con valores de alfa de Cronbach de 0.77 aplicado en una muestra de deportistas españoles (González-Boto *et al.*,

2008). Estos valores son similares a los encontrados en deportistas mexicanos, en donde se obtuvo un valor de alfa de Cronbach de 0.74 (Reynoso-Sánchez *et al.*, 2021). En línea con estos valores de fiabilidad, en el estudio actual se obtuvo un alfa de Cronbach de todas las escalas de 0.76, lo que indica que el cuestionario presenta una consistencia interna adecuada al ser superior a 0.70 (Carvajal *et al.*, 2011).

Análisis de datos

Para los análisis descriptivos, se utilizó la media y su desviación estándar. Para el análisis de normalidad, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk. Las diferencias entre géneros se contrastaron por medio de la prueba *t* de Student para muestras independientes, cuando los datos presentaron distribución normal, y la prueba *U* de Mann-Whitney, cuando no se cumplieron los supuestos de normalidad. Los análisis estadísticos se llevaron a cabo en el programa JASP (versión 0.17.2.1), utilizando un nivel de significancia de $p < .05$ para todas las pruebas.

Resultados

De manera general, las mujeres deportistas presentaron valores más elevados en las dimensiones relacionadas con el estrés en comparación con los hombres; así, se encontraron diferencias significativas en la dimensión de EG ($p = .002$) y ET ($p = .007$). Por otro lado, las mujeres deportistas reportaron valores inferiores en las dimensiones sobre recuperación, resaltando una diferencia significativa en la dimensión de RG ($p = .036$). En cuanto al BER, se encontró una diferencia significativa ($p = .006$) a favor de los deportistas de género masculino (tabla 1). No se encontraron diferencias significativas en el EED, aunque las mujeres percibieron valores más elevados en comparación con los hombres (2.75 vs. 2.33). Tampoco existió una diferencia significativa en la RED, siendo ligeramente mayor en los deportistas masculinos en comparación con las deportistas universitarias femininas.

Tabla 1. Diferencias de las dimensiones del RESTQ-Sport según el género

Dimensiones	Género	Media	Desviación estándar	p
Estrés general	Femenino	2.68	1.03	.002**
	Masculino	2.03	0.98	
Recuperación general	Femenino	3.28	0.76	.036*
	Masculino	3.61	0.92	
Estrés específico del deporte	Femenino	2.75	1.03	.052
	Masculino	2.33	1.05	
Recuperación específica del deporte	Femenino	3.95	1.08	.389
	Masculino	4.18	0.91	
Estrés total	Femenino	2.71	0.95	.007**
	Masculino	2.18	0.93	
Recuperación total	Femenino	3.61	0.81	.095
	Masculino	3.90	0.81	
Balance estrés-recuperación	Femenino	0.89	1.44	.006**
	Masculino	1.71	1.36	

* $p < .05$; ** $p < .01$.

Discusión

El objetivo de este estudio fue determinar las diferencias en el estrés y la recuperación entre géneros en una muestra de deportistas universitarios del sur de Sonora mediante el RESTQ-Sport para la identificación de estados de fatiga perjudiciales. Con base en los resultados segmentados por género, se observa que las mujeres presentan mayores valores de EG y ET percibidos, así como un menor valor de RG y BER en comparación con los hombres. Estos hallazgos coinciden parcialmente con los ya reportados en deportistas juveniles de México (Reynoso-Sánchez *et al.*, 2021), en donde también observaron menores valores de RG y BER en mujeres que en hombres, lo que puede deberse a las diferentes habilidades de afrontamiento para contrarrestar el estrés entre géneros, siendo en las mujeres la preferencia por buscar el apoyo social y en los hombres, el pensamiento positivo y la planificación de recursos precisos (Cabanach *et al.*, 2013). Siguiendo con las diferencias entre el estudio de Reynoso-Sánchez *et al.* (2021) y el actual, se

señala que ellos encontraron diferencias en el EED, mientras que en el presente estudio fue en EG y ET. En este sentido, es importante destacar discrepancias en cuanto a la edad entre ambas muestras, ya que en nuestro estudio se evalúa a deportistas en promedio tres años mayores que en el estudio referido, lo que puede indicar que se puede percibir mayor estrés en estudiantes universitarios (David *et al.*, 2022).

Siguiendo con las diferencias entre géneros, los mayores niveles de estrés percibidos por las mujeres se pueden deber a que perciben mayores valores de esfuerzo o carga interna de entrenamiento en comparación con los hombres, lo que puede conducir crónicamente a una recuperación pobre y, como consecuencia, menores niveles de autoeficacia (di Fronso *et al.*, 2013). Esto reafirma la necesidad de individualizar las cargas de entrenamiento y monitorear los efectos a nivel físico, psicológico, bioquímico y fisiológico, para la prevención de estados de fatiga agudos y crónicos en el proceso de preparación del deportista.

El presente estudio manifiesta varias limitaciones, entre las que destacan el tipo de muestreo, ya que, al ser por conveniencia, puede tener una falta de representatividad de toda la población a estudiar. Otra limitación es la falta de variables de confusión, como el nivel socioeconómico y la modalidad del deporte, que pudieran evitar introducir sesgos en los resultados. Por último, al ser un estudio de tipo transversal observacional, los resultados necesitan ser tomados con cautela, ya que el fenómeno del estrés es complejo y multidimensional, por lo que se necesita abordar de una forma longitudinal y con mayor profundidad para lograr una mejor comprensión.

Las aportaciones de esta investigación se centran en las aplicaciones prácticas para los entrenadores principalmente, ya que el instrumento utilizado se aplicó vía remota, obteniendo un nivel de fiabilidad aceptable. Esto se traduce en que puede ser aplicado mediante esta vía sin necesidad de tener que responderlo en forma física y se le puede dar seguimiento sistemáticamente al término de cada ciclo de preparación, con la finalidad de obtener información relevante para el ajuste de cargas de entrenamiento y estrategias de recuperación para los deportistas.

Conclusiones

En esta muestra de deportistas universitarios existen diferencias significativas en la forma de percibir el estrés y la recuperación que pueden deberse a distintos factores sociales, hormonales o condiciones individuales que es necesario confirmar en investigaciones futuras. Es importante considerar estas diferencias entre géneros para implementar estrategias de ajuste a las cargas de entrenamiento y de recuperación dentro de los distintos ciclos de entrenamiento y competencia. Se recomienda también ampliar la muestra y diferenciar entre deportes individuales y colectivos en investigaciones posteriores.

El perfil obtenido con el cuestionario RESTQ-Sport es útil para determinar el estado que refleja el deportista en un momento en particular, por lo que se tiene que tomar en cuenta el momento de la temporada, así como otros factores personales que pudieran estar influyendo de manera significativa en su rendimiento físico dentro del proceso de entrenamiento. Un aspecto importante para optimizar este proceso es el seguimiento interdisciplinario del deportista, en el cual intervienen entrenadores, psicólogos deportivos, nutriólogos deportivos, médicos deportivos, entre otros profesionales de las ciencias aplicadas al deporte.

Bibliografía

- Becker, A. M., Fiorim, S. R., de Morais, R., de Francisco, L., Fernandes, M., Goulart, I., y Rocchetti, T. S. (2017). Lista de Sintomas de Stress Pré-competitivo Infanto-juvenil: *Adaptação para Bailarinos. Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación - e Avaliação Psicológica*, 1(43), Article 43. <https://www.redalyc.org/journal/4596/459653371006/>
- Beisecker, L., Harrison, P., Josephson, M., y DeFreese, J. D. (2024). Depression, anxiety and stress among female student-athletes: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 58(5), 278-285. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-107328>
- Cabanach, R., Fariña, F., Freire, C., González, P., y del Mar, M. (2013). Diferencias en el afrontamiento del estrés en estudiantes universitarios hombres y mujeres. *European Journal of Education and Psychology*, 6(1), 19-32. <https://www.redalyc.org/journal/1293/129327497002/movil/>
- Carvajal, A., Centeno, C., Watson, R., Martínez, M., y Rubiales, A. S. (2011). How is an instrument for measuring health to be validated? *Anales Del Sistema Sanitario De Navarra*, 34(1), 63-72. <https://doi.org/10.4321/s1137-66272011000100007>

- David, M. C. M. M., Vieira, G. R., Leôncio, L. M. de L., Neves, L. dos S., Bezerra, C. G., Matos, M. S. B. de, Santos, N. F. dos, Santana, F. H. de, Antunes, R. B., Araújo, J. F., y Matos, R. J. B. de. (2022). Predictors of stress in college students during the COVID-19 pandemic. *Journal of Affective Disorders Reports*, 10, 100377. <https://doi.org/10.1016/j.jadr.2022.100377>
- di Fronso, S., Nakamura, F. Y., Bortoli, L., Robazza, C., y Bertollo, M. (2013). Stress and recovery balance in amateur basketball players: Differences by gender and preparation phase. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(6), 618–622. <https://doi.org/10.1123/ijsp.8.6.618>
- González-Boto, R., Salguero, A., Tuero, C., Márquez, S., Kellmann, M., González-Boto, R., Salguero, A., Tuero, C., Márquez, S., y Kellmann, M. (2008). Spanish adaptation and analysis by structural equation modeling of an instrument for monitoring overtraining: The recovery-stress questionnaire (RESTQ-sport). *Social Behavior and Personality*, 36(5), Article 5. <https://doi.org/10.2224/SBP.2008.36.5.635>
- Holden, S. L., Forester, B. E., Williford, H. N., y Reilly, E. (2019). Sport Locus of Control and Perceived Stress among College Student-Athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(16), 2823. <https://doi.org/10.3390/ijerph16162823>
- Kellmann, M. (2010). Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. *Scandinavian Journal of Medicine y Science in Sports*, 20(s2), 95-102. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01192.x>
- Kellmann, M., y Kallus, K. W. (2001). *Recovery-stress questionnaire for athletes: User manual*. Human Kinetics.
- Reynoso, L. F., Hernández, G., López, J., Rangel, B., Quezada, J. T., y Jaenes-Sánchez, J. C. (2016). Balance de estrés-recuperación en jugadores universitarios de voleibol durante una temporada. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 30, Article 30. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5529623>
- Reynoso-Sánchez, L. F., Pérez-Verduzco, G., Celestino-Sánchez, M. Á., López-Walle, J. M., Zamarripa, J., Rangel-Colmenero, B. R., Muñoz-Helú, H., y Hernández-Cruz, G. (2021). Competitive Recovery–Stress and Mood States in Mexican Youth Athletes. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.627828>
- Salazar, C. M., Ruvalcaba, S. L. P., y Moreno, P. J. F. (2017). Caracterización del estrés en jóvenes deportistas mexicanos durante una competición. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 416, Article 416. <https://doi.org/10.55166/reefd.vi416.521>
- Slavin, L. E., Palmateer, T. M., Petrie, T. A., y Moore, E. W. G. (2022). Collegiate Student-Athlete Psychological Distress and Counseling Utilization During COVID-19. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 17(1), 72-85. <https://doi.org/10.1123/jcsp.2021-0091>
- Verdaguer, A., Parrado Romero, E., y Parrado, A. (2021). Niveles de estrés-recuperación en esquiadoras de alto rendimiento. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 42, 595-603. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7986297>

6. La fiabilidad de la evaluación de la fuerza isométrica en deportistas universitarios

MARIO ALBERTO HORTA GIM*

ENA MONSERRAT ROMERO PÉREZ**

SAÚL IGNACIO VEGA OROZCO***

LUIS ENRIQUE RIOJAS****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.234.06>

Resumen

Las pruebas de fuerza son importantes para los profesionales de la actividad física como lo son entrenadores, preparadores físicos y deportistas. Cualquier prueba es importante conocer el grado validez y la repetibilidad del método de evaluación. La fiabilidad de las mediciones hace referencia al rango de variación en mediciones repetidas en la misma persona en condiciones iguales (es decir, la misma persona, el mismo evaluador y en condiciones similares).

Nuestro objetivo es saber si el test de la evaluación de la fuerza isométrica es un método fiable para la evaluación de una de las manifestaciones de la fuerza como la fuerza isométrica.

Participaron 49 estudiantes deportistas de la Universidad de Sonora, con una edad promedio de 20.32 ± 2.83 años, de los cuales 28 fueron mujeres y

* Doctorado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Profesor investigador de tiempo completo, Departamento de Ciencias del Deporte y la Actividad Física, Universidad de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2493-5367>.

** Doctorado Profesor investigador de tiempo completo, Departamento de Ciencias del Deporte y la Actividad Física, Universidad de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2965-9979>

*** Doctorado en Cultura Física y Deporte. Profesor investigador de tiempo completo. Departamento de Ciencias del Deporte y la Actividad Física, Universidad de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9609-1650>

**** Maestría en Actividad Física y Deporte. Maestro de asignatura, Departamento de Ciencias del Deporte y la Actividad Física, Universidad de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9487-7074>

21 hombres. Se evaluó la fuerza isométrica máxima de los participantes en una máquina de musculación mediante una galga extensiométrica modelo chronojump®. Los resultados en valores de repetibilidad fueron excelentes, tanto de forma bilateral como unilateral (ICC rangos 0.983 a 0.986). Se encontró que el instrumento de evaluación la galga extensiométrica es fiable para medir la fuerza isométrica en miembros inferiores y tanto en la evaluación bilateral como en la unilateral también se presentan altos valores de fiabilidad. Se recomienda para futuras investigaciones aumentar el número de la muestra, así como realizar un análisis estadístico, como el error estándar de la media y el mínimo cambio detectable para saber a partir de qué porcentaje se puede observar la diferencia significativa por medio de una intervención.

Palabras claves: *Fuerza isométrica, fiabilidad, evaluación.*

Introducción

El rendimiento muscular es un buen indicador de la salud general tanto en niños, jóvenes, adultos y adultos mayores. Una buena aptitud muscular se ha relacionado con un perfil cardiovascular más saludable, mientras que unas tasas de aptitud física se asocian con un perfil metabólico bueno (Artero *et al.*, 2011)(Cohen *et al.*, 2014).

El entrenamiento de la fuerza hoy en día es uno de los métodos más populares y más utilizado para la mejora de la capacidad física de la fuerza tanto en el área de rendimiento como en el área de la salud. La fuerza es la capacidad de vencer una resistencia de manera concéntrica, contrarrestarla de manera excéntrica y manteniéndola de manera isométrica (Platonov y Bulatova, 2006). Para producir fuerza, hay elementos que influyen, como la activación, el tamaño y la arquitectura del músculo (Narici *et al.*, 1996).

En cualquier test, es importante conocer el grado de validez y fiabilidad del método de evaluación. La fiabilidad de las mediciones hace referencia al rango de variación en mediciones repetidas en la misma persona en condiciones iguales (es decir, la misma persona, el mismo evaluador y en condiciones similares) (Hopkins, 2000; Kraber, 2017).

Los test de fuerza son importantes para los profesionales de la actividad física, como entrenadores, preparadores físicos y deportistas, así como para los profesionales de la salud, como médicos, fisioterapeutas, pacientes, etcétera; las razones de la importancia de la fiabilidad son el grado de confianza de la obtención de datos de las evaluaciones y la posibilidad de identificar los cambios que se producen entre una evaluación y otra en diferentes tiempos o momentos.

La fiabilidad es la cercanía de la concordancia entre lecturas sucesivas obtenidas por el mismo método para el mismo material y en las mismas condiciones (mismo operador, mismo aparato, mismo entorno y tiempo). La fuerza isométrica se ha utilizado como un método de evaluación y entrenamiento para inducir una sobrecarga, ya que la fuerza isométrica es mayor que la fuerza concéntrica (Oranchuk *et al.*, 2019). Por lo cual la fuerza isométrica es una de las manifestaciones de la fuerza que se utiliza para evaluar y desarrollar en el ámbito del rendimiento deportivo

Nos formulamos la pregunta de investigación: “¿La evaluación de la fuerza isométrica es un método fiable para la evaluación de una de las manifestaciones de la fuerza como la fuerza isométrica en deportistas universitarios?”

Metodología

El diseño del estudio se realizó bajo el enfoque cuantitativo, un estudio observacional de corte transversal-descriptivo de mediciones repetidas. La prueba se realizó 24 horas después de la primera prueba y se hizo a ciegas (es decir, sin acceso al valor de la primera evaluación).

Con una captación de 49 participantes estudiantes deportista de la Universidad de Sonora, de los equipos representativos del deporte tochito. Con una edad promedio de 20.32 ± 2.83 años, de los cuales 28 fueron mujeres y 21 hombres. Los criterios de inclusión fueron que se tratara de estudiantes de la Universidad de Sonora, con rangos de edades de los 18 a los 25 años, ser deportistas del equipo representativos de tochito, sin molestias físicas que les impidieran realizar la prueba. Los criterios de exclusión fueron participantes que no realizaron las dos evaluaciones, deportistas que llegaron

a presentar molestias físicas al momento de realizar la prueba o que les impidiera hacerla.

La evaluación de la composición corporal se realizó con un estadímetro SECA 213 para la altura; mientras que para la composición corporal se utilizó una bioimpedancia Tanita SC331S. La fuerza estática máxima en los miembros inferiores se evaluó por medio de una galga extensiométrica modelo Chronojump®, sujeta a una máquina multiestación (BH® Nevada Plus, México) para la extensión de rodilla.

Para la evaluación de la fuerza isométrica máxima, los participantes se colocaron en la máquina de musculación (BH® Nevada Plus, México) (figura 1) en posición de sentados con una flexión de rodilla a un ángulo 100° entre el plano del asiento y el pie; donde se colocó una galga extensiométrica modelo Chronojump® (figura 2).

La evaluación de la fuerza isométrica se realizó de manera unilateral, (una pierna) primero con la pierna derecha y después con la izquierda, para terminar la evaluación de forma bilateral realizando dos intentos y tomando los valores más altos de cada prueba para su análisis estadístico. Se dejó pasar entre una ejecución y otra un lapso dos minutos, se les dio las indicaciones como el que no se despegaran del asiento de la máquina de musculación al momento de llevar a cabo la prueba.

Figura 1. *Evaluación de la fuerza isométrica*



Figura 2. *Galga extensiométrica*



Para la estadística descriptiva de nuestros datos se ha utilizado la media y desviación estándar. El tamaño de la muestra se calculó usando una prueba t para la diferencia entre dos medias dependientes, con un tamaño del efecto de 0.5 valor alfa de 0.05 y poder estadístico de 0.95, para un tamaño de muestra de 49 sujetos deportistas. Para determinar los límites de confianza como medidas de confiabilidad absoluta, se utilizó el coeficiente de variación (CV) medio de los CV del test-retest individual.

Las diferencias entre el test y el retest se analizaron mediante la prueba T de muestras emparejadas. El método más utilizado para el estudio de la repetibilidad de las mediciones es el coeficiente de correlación intraclass (ICC) (Faigenbaum *et al.*, 2003). Se utilizó el programa informático SPSS®25.0, EE. UU. En todas las pruebas se exigió un nivel mínimo de significación de $p \leq 0,05$.

Resultados

En la tabla 1 se presentan las características descriptivas de la muestra en general y en función del sexo de la edad, peso, masa grasa, masa muscular, IMC, entre otras más. Al estudiar las variables entre sexos en cada una de las variables podemos observar que existen diferencias significativas en las variables de altura, peso, masa magra y masa muscular.

Tabla 1. Características generales de la muestra

	Total (49)	Mujeres (28)	Hombres (21)
Edad	20.32 ± 2.83	20.04 ± 3.07	20.71 ± 2.49
Altura (cm)	165.97 ± 10.36	158.50* ± 5.28	175.95 ± 6.07
Peso (kg)	65.60 ± 15.81	57.42* ± 12.10	76.510 ± 13.53
Masa grasa (kg)	20.61 ± 9.23	23.093 ± 9.77	17.314 ± 7.42
Masa Magra (kg)	51.43 ± 11.39	43.06* ± 3.93	62.59 ± 7.86
Masa Muscular (kg)	48.84 ± 10.85	40.87* ± 3.74	59.47 ± 7.48
Masa ósea (kg)	2.58 ± 0.54	2.19 ± 0.20	3.119 ± 0.37
IMC (kg/m ²)	23.55 ± 4.15	22.732 ± 4.24	24.64 ± 3.85

IMC, índice de masa corporal; masa grasa expresado en kilogramos; masa magra expresado en kilogramos; * $p \leq 0,05$ = Diferencia Significativa entre sexos.

En la tabla 2, se presentan los valores de promedio de los valores de fuerza isométrica en ambas piernas como de forma unilateral (derecha, izquierda). Encontrando valores de repetibilidad excelentes tanto de forma bilateral como unilateral (ICC rangos 0.983 a 0.986).

Tabla 2. Valores de fuerza isométrica bilateral y unilateral

Test	Media	t-Test (p)	ICC	95% CI	CV
Test fz max bilateral	511.35 ± 239.89	0.991	0.986	(0.975- 0.992)	0.467
Retest fz max bilateral	511.29 ± 238.14				
Test fz max izq	316.37 ± 147.24	0.347	0.984	(0.971 - 0.991)	2.132
Retest fz max izq	320.16 ± 151.27				
Test fz max dch	314.52 ± 146.64	0.320	0.983	(0.969 -0.990)	2.144
Retest fz max dch	310.46 ± 144.79				

Media = valor promedio; t-test(p) = valor de la prueba emparejada t-test; ICC = coeficiente correlación intraclase; 95% CI = intervalo de confianza de ICC; CV = coeficiente de variación.

En la tabla 3, se presentan los valores de fuerza máxima isométrica en mujeres, tanto de los valores de fuerza bilateral (ambas piernas) como el unilateral (pierna derecha y pierna izquierda). Encontrando valores de repetibilidad muy buenos tanto de forma bilateral como unilateral (ICC rangos de 0.977 a 0.986).

Tabla 3. Evaluación de fuerza isométrica en mujeres test y retest

Test	Media	t-Test (p)	ICC	95% CI	CV
Test fz max bilateral	361.35 ±155.35	0.873	0.981	(0.958 - 0.991)	0.4303
Retest fz max bilateral	362.32 ±156.09				
Test fz max izq	230.18 ±99.18	0.438	0.986	(0.970 - 0.994)	0.438
Retest fz max izq	232.8 ±103.93				
Test fz max dch	230.56 ±97.32	0.984	0.977	(0.944 - 0.990)	0.433
Retest fz max dch	230.47 ±102.45				

Media = valor promedio; t-test(p) = valor de la prueba emparejada t-test; ICC = coeficiente de correlación intraclase; 95% CI = intervalo de confianza de ICC; CV = coeficiente de variación.

En la tabla 4, se observan los valores de fuerza máxima isométrica en hombres, tanto de los valores de fuerza bilateral como unilateral. Encontrando valores de repetibilidad muy buenos tanto de forma bilateral como unilateral (ICC rangos de 0.954 a 0.963).

Tabla 4. Evaluación de fuerza isométrica en hombres test y retest

Test	Media	t-Test (p)	ICC	95% CI	CV
Test fz max bilateral	716.63 ±173.71	0.899	0.959	(0.897 - 0.984)	0.239
Retest fz max bilateral	715.14 ±169.89				
Test fz max izq	434.31 ±118	0.529	0.954	(0.887 - 0.982)	0.274
Retest fz max izq	439.71 ± 121.77				
Test fz max dch	429.42 ±123.66	0.222	0.963	(0.909 - 0.986)	0.288
Retest fz max dch	419.93 ±121.57				

Media = valor promedio; t-test(p) = valor de la prueba emparejada t-test; ICC = coeficiente correlación intraclase; 95% CI = intervalo de confianza de ICC; CV = coeficiente de variación.

Discusión

En el estudio de Rhods *et al.* (2022) encontraron valores similares a los nuestros encontrando una buena repetibilidad en la valoración de la fuerza isométrica en el grupo muscular del soleo utilizando el instrumento de plataforma de fuerza de la misma manera se encontraron valores de ICC en el instrumento de evaluación de 0.89 similares a los de nuestra investigación.

Hartog *et al.* (2021), con instrumentos muy parecidos al de nuestra investigación, presenta resultados muy similares logrando valores muy buenos de fiabilidad al evaluar los miembros inferiores por medio de la fuerza isométrica, pero con otro dispositivo electrónico.

Grootswagers *et al.* (2022) encontraron valores similares como en el coeficiente de correlación intraclase de 0.97 y 0.98 evaluando la fuerza isométrica utilizando un dinamómetro de mano, valores similares al de nuestra investigación utilizando una galga extensiométrica.

En la revisión sistemática de Grgic *et al.* (2022), donde evaluaron la fiabilidad de la fuerza isométrica en miembros inferiores mediante la tracción de la mitad del muslo, obtuvieron como resultado que la confiabilidad fue de buena a excelente tanto de forma bilateral como unilateral. Sus valores de CCI fueron del 0.77 a 0.98 tanto en la evaluación bilateral como unilateral; presentando valores similares a los de nuestra investigación al evaluar a los miembros inferiores, solo que con diferente instrumento de evaluación.

Conclusiones

Se encontró que el instrumento de evaluación, la galga extensiométrica, es fiable para medir la fuerza isométrica en miembros inferiores en estudiantes universitarios.

Tanto en la evaluación bilateral como en la unilateral también se presentan altos valores de fiabilidad.

La evaluación de la fuerza máxima isométrica en miembros inferiores mediante una galga extensiométrica se puede utilizar como una prueba confiable en la evaluación y práctica deportiva.

Se recomienda para futuras investigaciones aumentar el número de la muestra, así como los rangos de edades. También realizar un análisis estadístico, como el error estándar de la media y el mínimo cambio detectable, para conocer a partir de qué porcentaje se puede observar la diferencia significativa por medio de una intervención.

Bibliografía

- Artero, E.G., Ruiz, J.R., Ortega, F.B., España-Romero, V., Vicente-Rodríguez, G., Molnar, D.; Gottrand, F., González-Gross, M., Breidenassel, C.; Moreno, L. A. *et al.* (2011). Muscular and cardiorespiratory fitness are independently associated with metabolic risk in adolescents: The HELENA study. *Pediatr. Diabetes*, 12, 704–712, doi:10.1111/j.1399-5448.2011.00769.x.3.
- Cohen, D. D., Gómez-Arbeláez, D., Camacho, P. A., Pinzon, S., Hormiga, C., Trejos-Suarez, J., Duperly, J., y Lopez-Jaramillo, P. (2014). Low muscle strength is associated with metabolic risk factors in Colombian children: the ACFIES study. *PloS one*, 9(4), e93150. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093150>
- Faigenbaum, A.D.; Milliken, L.A.; Westcott, W.L. (2003). Maximal Strength Testing in Healthy Children. *J. Strength Cond. Res.* 17,162–166, doi:10.1519/1533-4287(2003)-017<0162:MSTIHC>2.0.CO;2.
- Grgic, J., Scapec, B., Mikulic, P., y Pedisic, Z. (2022). Test-retest reliability of isometric mid-thigh pull maximum strength assessment: a systematic review. *Biology of sport*, 39(2), 407–414. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2022.106149>
- Grootswagers, P., Vaes, A. M. M., Hangelbroek, R., Tieland, M., van Loon, L. J. C., y de Groot, L. C. P. G. M. (2022). Relative Validity and Reliability of Isometric Lower Extremity Strength Assessment in Older Adults by Using a Handheld Dynamometer. *Sports health*, 14(6), 899–905. <https://doi.org/10.1177/19417381211063847>
- Hartog, J., Dijkstra, S., Fleeer, J., van der Harst, P., Mariani, M. A., y van der Woude, L. H. V.

- (2021). A portable isometric knee extensor strength testing device: test-retest reliability and minimal detectable change scores of the Q-Force II in healthy adults. *BMC musculoskeletal disorders*, 22(1), 966. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04848-8>
- Hopkins, W.G.(2000). Measures of reliability in sports medicine and science. *Sport. Med.* 2000, 30, 1–15.31.
- Narici MV, Hoppeler H, Kayser B, Landoni L, Claassen H, Gavardi C, Conti M, Cerretelli P.(1996). Human quadriceps cross-sectional area, torque and neural activation during 6 months strength training. *Acta Physiol Scand* 157(2):175–186.
- Oranchuk, D. J., Storey, A. G., Nelson, A. R., y Cronin, J. B. (2019). Isometric training and long-term adaptations: *Effects of muscle length, intensity, and intent: A systematic review. Scandinavian journal of medicine y science in sports*, 29(4), 484–503. <https://doi.org/10.1111/sms.13375>
- Platonov, V., y Bulatova, M. (2006). *La Preparación Física* (4a ed.). Barcelona: Paidotribo

7. Control del rendimiento físico en futbolistas universitarios a través de la frecuencia cardíaca máxima

ANDRÉS AQUILINO CASTRO ZAMORA*

NORMA ANGÉLICA BORBÓN CASTRO**

RICARDO LÓPEZ GARCÍA***

ROSA MARÍA CRUZ CASTRUITA****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.234.07>

Resumen

El fútbol soccer actual requiere jugadores con alta capacidad fisiológica que les permita desempeñarse adecuadamente durante un partido completo. El uso de la frecuencia cardíaca como variable para estructurar la carga de entrenamiento evita efectos adversos en el rendimiento físico del deportista. Este estudio tuvo como objetivo correlacionar y comparar la FC_{máx} en futbolistas universitarios obtenida a través de la prueba de esfuerzo máximo en banda sinfín con 11 ecuaciones propuestas por diversos autores y orientadas a distintos grupos poblacionales. Se trató de un estudio no experimental de cohorte transversal y correlacional, realizado en 11 jugadores de fútbol soccer universitario con edad entre 19 y 27 años. La FC_{máx} real fue de 191.58 ± 7.75 ppm y, en promedio, las teóricas estimadas oscilaron entre 190 y 200.58 ppm. Se observó $p > 0.05$ al comparar la FC_{máx} real con las

* Doctorado en Ciencias de la Cultura Física. Profesor de tiempo completo, Universidad Estatal de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4938-3597>

** Doctorado en Ciencias de la Cultura Física, Universidad Estatal de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3464-0201>

*** Doctorado Ciencias de la Actividad Física y Deporte. Profesor de tiempo completo, Facultad de Organización Deportiva, Universidad Autónoma de Nuevo León, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4001-0508>

**** Doctorado en Ciencias de Enfermería. Profesor de Tiempo Completo, Facultad de Organización Deportiva, Universidad Autónoma de Nuevo León, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6013-7541>

estimaciones teóricas: Cooper ($198.67 \pm 1.87\text{ppm}$ vs $191.58 \pm 7.75\text{ppm}$), Karvonen ($198.42 \pm 2.23\text{ppm}$ vs. $191.58 \pm 7.75\text{ppm}$) y Miller ($200.58 \pm 1.93\text{ppm}$ vs. $191.58 \pm 7.75\text{ppm}$). Se obtuvo una alta correlación: Londeree y las diferentes ecuaciones propuestas por Tanaka presentaron mayor relación con la FC_{máx} real. Las ecuaciones de Lester, Londeree, Robinson, Rodeheffer, Tanaka y Whyte pueden emplearse para planificar las sesiones de entrenamiento en futbolistas universitarios, no se recomiendan las demás ecuaciones analizadas para evitar sobreestimación de la carga física que conduzca al sobreentrenamiento en los futbolistas.

Palabras clave: *Futbol soccer, frecuencia cardiaca máxima, rendimiento físico.*

Introducción

Actualmente, el futbol soccer precisa de jugadores con elevado desarrollo de capacidades físicas y condicionales (CFyC) para que cumplan con exigencias propias del deporte durante entrenamientos y partidos (Patarón, y Caguana, 2021; Dambroz, Clemente y Teoldo, 2022; Obando, Martinez, Moreno, Patarón y Caguana, 2021). Por tal razón, la planificación de las cargas físico-deportivas deben orientarse conjuntamente al rendimiento de todos los integrantes del equipo, así como a cada deportista, armonizando la densidad, intensidad y volumen del entrenamiento (Hostrup y Bangsbo, 2023) con el fin de evitar sobrecarga fisiológica y psicológica que incite aumento del estrés e impida rendir adecuadamente durante un partido (Dellal, Lago-Peñas, Rey, Chamari y Orhant, 2015; Lago-Peñas, García y Gómez-López, 2016; Rodrigues, Monteiro, Ferraz, Branquinho y Forte, 2023). Para esto, es común que la carga interna de los futbolistas sea controlada a través del consumo máximo de oxígeno (VO₂máx), frecuencia cardiaca máxima (FC_{máx}) y concentración de lactato sanguíneo (Caballero y Vázquez, 2020).

Para el caso de la FC_{máx} que puede adquirirse a través de pruebas de laboratorio o estimaciones teóricas (Rodríguez, Morales, Ríos, Pérez y Gómez, 2017), actualmente sigue siendo más accesible la estimación teórica respecto a pruebas de laboratorio al momento de planificar cargas físicas de los deportistas (Owen *et al.*, 2015). Sin embargo, para evitar efectos adver-

sos al rendimiento es necesario utilizar ecuaciones que presenten mayor correlación o sean fiables respecto a resultados adquiridos en laboratorio (Pereira y Bouzas, 2012; Ariza, Villada y Jiménez, 2016). En este sentido, actualmente existen más de 50 ecuaciones que estiman la intensidad de entrenamiento a través de la FC_{máx} (Bouzas, Delgado y Benito, 2013; Rodríguez, Morales, Ríos, Pérez y Gómez, 2017), pero cada una de ellas fue desarrollada en poblaciones específicas y considerando las características que presenta el fútbol soccer en este momento, es necesario evitar aquellas que puedan generar efectos adversos en la adaptación del futbolista (Cabrera y Barrero, 2021; Póvoas *et al.*, 2019; Rodríguez *et al.*, 2019).

Entre las estimaciones teóricas más utilizadas por la ciencia del deporte se encuentra la de Karvonen, Kentala y Mustala (1957) “220 – edad”, aunque existen otras que pueden ser más efectivas para organizar la intensidad de entrenamiento (Marins, Fernández y Peinado, 2013). En este caso, la ecuación de Tanaka Monahan y Seals (2001) “208.75 - (0.73 x edad)” ha mostrado mayor precisión en individuos menores de 40 años (Miragaya y Magri, 2016). Por tal motivo, el objetivo de este estudio fue comparar y correlacionar la FC_{máx} de futbolistas universitarios obtenida a través de la prueba de esfuerzo en banda sinfín con 11 ecuaciones teóricas.

Metodología

Participantes

Participaron 12 jugadores de fútbol soccer con un rango de edad entre 19 y 27 años pertenecientes a la selección de una universidad pública del municipio de Cajeme, Sonora, México. La muestra fue seleccionada por conveniencia, incluyendo a dos porteros y jugadores titulares quienes se encontraban en preparación y experiencia en competencias universitarias nacionales.

Tipo de investigación

No experimental, de cohorte transversal, comparativo y correlacional.

Variables e instrumento

La FC_{máx} fue estimada con un pulsómetro marca Polar®, modelo FT1 (Palacio y Trujillo, 2013) al finalizar una prueba de esfuerzo realizada en banda sinfín a través del protocolo de Bruce modificado. Las ecuaciones analizadas para este estudio fueron Cooper: “ $217-0.845 \times \text{edad}$ ”, Karvonen: “ $220-\text{edad}$ ”, Lester: “ $205-0.41 \times \text{edad}$ ”, Londeree: “ $206.3-0.711 \times \text{edad}$ ”, Miller: “ $219-0.85 \times \text{edad}$ ”, Robinson: “ $212-0.775 \times \text{edad}$ ”, Rodeheffer: “ $214-1.02 \times \text{edad}$ ”, Tanaka “ $207-0.7 \times \text{edad}$ ”, “ $206-0.7 \times \text{edad}$ ”, “ $208.75-0.73 \times \text{edad}$ ” y Whyte “ $202-0.55 \times \text{edad}$ ” (Karvonen *et al.*, 1957; Terry, Karageorghis, Curran, Martin y Parsons-Smith, 2020; Miller *et al.*, 1993; Han *et al.*, 2022; Marins, Marins y Fernández, 2010; Gellish *et al.*, 2007; Tanaka *et al.*, 2001).

Procedimiento

Antes de iniciar con el proyecto de investigación se solicitó autorización de las autoridades encargadas del área deportiva de la universidad y cuerpo técnico del equipo de fútbol soccer. Después de la autorización, se estableció contacto con los futbolistas para invitarlos a participar tras explicarles el objetivo y las características del proyecto. A cada participante se le solicitó firmar un consentimiento informado cumpliendo con la declaración de Helsinki y el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

La prueba de esfuerzo fue realizada por un especialista en rendimiento físico y responsable del laboratorio de evaluación morfofuncional siguiendo el protocolo de Bruce modificado (Naspi y Li Yin Ong, 2021). Previo a realizar la prueba el laboratorio, se encontraba a temperatura controlada de 25°C, a los participantes se les estimó la frecuencia cardiaca en reposo y se evaluó la tensión arterial para comprobar el adecuado flujo sanguíneo y el estado de salud, posteriormente realizaron un calentamiento general para activar los músculos y evitar lesiones. La prueba fue realizada en una banda sinfín marca Trackmaster, modelo TMX425, y apoyado por el analizador de gases marca Cosmed, modelo fitmate PRO Cardio Pulmonary Exercise Testing. La carrera consistió de siete etapas con duración de tres minutos cada una, la primera iniciaba a una velocidad de 2.7km/h sin inclinación, las cuales incrementaban hasta que el sujeto alcanzara su máximo nivel (Chang

et al., 2020) y durante el tiempo que se realizaba se estuvo monitoreando la frecuencia cardiaca con un pulsómetro marca Polar®, modelo FT1 (Palacio y Trujillo, 2013) para registrar FCmáx real obtenida al finalizar la prueba.

Análisis estadístico

Los resultados fueron analizados con el paquete estadístico Statistica 8.0. Se realizó estadística descriptiva con desviaciones estándar en variables antropométricas y fisiológicas. Se realizó un análisis de varianza de una vía (ANOVA) en datos que cumplieron con los requisitos de normalidad, independencia, homocedasticidad y aleatoriedad, considerándose como diferencias significativas valores con una $p < 0.05$. Se analizó el coeficiente de correlación de Pearson para conocer el nivel de asociación entre variables, considerándola alta valores entre 0.7 a 0.89 y muy alta mayor a 0.9.

Resultados

Las características promedio en los sujetos de estudio fueron para la edad 21.6 ± 2.23 años, el peso corporal de 72 ± 8.95 kg, la estatura de 174.5 ± 6.82 cm. La frecuencia cardiaca en reposo antes de iniciar la prueba de esfuerzo fue de 65.00 ± 8.12 ppm y el VO₂máx posterior a la prueba fue de 57.41 ± 7.53 ml/kg/min.

Tabla 1. Características biológicas según la posición de juego

	Todos	Defensas	Medios	Delanteros
Edad (años)	21.58±2.23	22.75±3.50	20.50±1.29	21.50±1.00
Peso corporal (kg)	71.98±8.95	72.50±5.74	69.25±12.17	74.20±9.79
Estatura (cm)	174.50±6.83	177.75±5.19	169.75±8.26	176.00±5.35
VO ₂ máx (ml/kg/min)	57.41±7.53	55.23±5.16	62.13±9.79	54.88±6.38
FCreposito (ppm)	65.00±8.12	64.75±5.74	60.75±6.50	69.50±10.75

Nota: kg= kilogramos; cm= centímetros; VO₂máx = Consumo máximo de oxígeno; ml/kg/min = mililitro de oxígeno por kilogramo de peso por minuto; FCreposito = frecuencia cardiaca en reposo; ppm = pulsos por minuto.

El promedio de la FCmáx real fue de 191.58 ± 7.75 ppm y las teóricas oscilaron entre 190 y 200.58 ppm. Al compararse la FCmáx real con las teóricas, estimadas por posición de juego (tabla 2), no se observaron diferencias significativas ($p < 0.05$). En promedio, la FCmáx real fue de 197.25 ± 8.42 ppm en defensas, 185.50 ± 6.56 ppm en medios y 192.00 ± 3.74 ppm en delanteros oscilando entre los 177 ppm y los 203 ppm las FCmáx adquiridas a través de las diferentes ecuaciones analizadas.

Tabla 2. Comparación de las FCmáx real y teóricas estimadas por posición de juego

	<i>Todos</i>	<i>Defensas</i>	<i>Medios</i>	<i>Delanteros</i>	<i>Valor p</i>
Real	191.58±7.75	197.25±8.42	185.50±6.56	192.00±3.74	0.09
Cooper	198.67±1.87	200.00±1.15	197.25±2.36	198.75±0.96	0.11
Karvonen	198.42±2.23	200.00±1.15	196.75±2.87	198.50±1.29	0.11
Lester	196.00±0.85	196.50±0.58	195.25±0.96	196.25±0.50	0.08
Londeree	190.83±1.64	192.00±1.15	189.50±1.91	191.00±0.82	0.08
Miller	200.58±1.93	202.00±1.15	199.25±2.36	200.50±1.29	0.12
Robinson	195.33±1.83	196.50±0.58	194.00±2.45	195.50±1.29	0.15
Rodeheffer	192.33±2.46	194.00±1.15	190.50±3.32	192.50±1.29	0.13
Tanaka 1	191.83±1.64	193.00±1.15	190.50±1.91	192.00±0.82	0.08
Tanaka 2	190.83±1.64	192.00±1.15	189.50±1.91	191.00±0.82	0.08
Tanaka 3	192.83±1.64	194.00±1.15	191.50±1.91	193.00±0.82	0.08
Whyte	190.00±1.35	191.00±1.15	189.00±1.41	190.00±0.82	0.10

Nota: diferencia significativa = $p < 0.05$.

En las comparaciones realizadas entre la FCmáx real con las teóricas estimadas (fig. 1), se observa que las FCmáx de Cooper, Karvonen y Miller fueron mayor ($p > 0.05$). Los resultados obtenidos en cada una de ellas fueron: Cooper (198.67 ± 1.87 ppm vs 191.58 ± 7.75 ppm), Karvonen (198.42 ± 2.23 ppm vs 191.58 ± 7.75 ppm) y Miller (200.58 ± 1.93 ppm vs 191.58 ± 7.75 ppm). No presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$) las FCmáx de Lester (196.00 ± 0.85 ppm), Londeree (190.83 ± 1.64 ppm), Robinson (195.33 ± 1.83 ppm), Rodeheffer (192.33 ± 2.46 ppm), Tanaka (191.83 ± 1.64 ppm; 190.83 ± 1.64 ppm; 192.83 ± 1.64 ppm) y Whyte (190.00 ± 1.35 ppm).

- FCmáx real

*: $p < 0.05$ comparada con la FCmáx real (191.58 ± 7.5 ppm).

Figura 1. Comparación de la FCmáx real con estimaciones teóricas.

En la tabla 3, se muestran las correlaciones (r) de la FCmáx real con las 11 ecuaciones estimadas, se puede observar que varían entre 0.6017 y 0.7011. Las ecuaciones que presentan correlación alta son Londeree (1982) y las propuestas por Tanaka (2001) con r de 0.7011 y la más baja con $r = 0.6017$.

Tabla 3. Correlación de FCmáx estimadas respecto a la FCmáx real en futbolistas

	r	Valor p
Cooper	.6339	0.027
Karvonen	.6461	0.023
Lester	.6464	0.023
Londeree	.7011	0.011
Miller	.6137	0.034
Robinson	.6017	0.038
Rodeheffer	.6225	0.031
Tanaka1	.7011	0.011
Tanaka2	.7011	0.011
Tanaka3	.7011	0.011
Whyte	.6610	0.019

Nota: Se considera una correlación alta valores entre 0.7 a 0.89 y muy alta mayor a 0.9.

Discusión

En este estudio los sujetos evaluados fueron futbolistas universitarios con experiencia en torneos nacionales, se compararon y correlacionaron FCmáx obtenidas a través de la prueba de esfuerzo en banda sinfín y estimaciones teóricas que han sido propuestas por diversos autores y orientadas para diferentes grupos poblacionales, incluyendo deportistas. Los resultados destacan que las ecuaciones de Cooper, Karvonen y Miller no son apropiadas para planificar la carga de entrenamiento en la población estudiada debido a que sobreestiman el resultado respecto a la FCmáx real. A pesar de esto,

es común observar que la misma ecuación suele ser utilizada para planificar la intensidad de entrenamiento en los futbolistas y debido a las altas exigencias en este deporte, utilizarlas podría resultar negativo para la adaptación fisiológica, al generar fatiga mental y orgánica, lenta recuperación, aumento de lesiones y pérdida de la agilidad que en deportistas jóvenes puede ocurrir hasta en el 30%, requiriéndose hasta semanas para lograr la recuperación (Cheng, Jude y Lanner, 2020).

Por tal razón, organizar la intensidad de entrenamiento utilizando ecuaciones fiables permite jugadores más aptos fisiológicamente y menos incidencias de lesiones por sobreentrenamiento (Marulanda *et al.*, 2020). En este sentido, Rodríguez *et al.* (2017) y Lorente, Medina y Marqueta (2016) destacan que la FC_{máx} es un parámetro básico para determinar la intensidad de entrenamiento, optimizar el rendimiento y garantizar la salud cardiovascular. Puesto que jugadores de fútbol soccer contemporáneo llegan a recorrer hasta 14 kilómetros durante un partido a una intensidad del 80 al 90%, puede significar que la capacidad aeróbica y adaptación cardiovascular deben ser adecuadas desde el inicio de la preparación física (López-Revelo y Cuaspa-Burgos, 2018) para permitir a los jugadores mejor funcionalidad al momento de realizar tareas específicas según la posición de juego (Obando *et al.*, 2021) que en este estudio, los jugadores cuya posición era de medio fueron quienes presentaron mayor VO₂_{máx}, traducándose en menor frecuencia cardiaca de reposo y, por lo tanto, mejor condición física.

Los resultados obtenidos de las correlaciones indican que las ecuaciones de Tanaka y Londeree presentan mayor asociación con la FC_{máx} real, pudiendo ser útiles para utilizarlas al momento de planificar o controlar la carga de entrenamiento en futbolistas universitarios. Larson, Clair, Sumner, Bannister y Proenza (2013) mencionan que, para mejor control de la carga de entrenamiento, aunado a la frecuencia cardiaca se debe considerar el monitoreo de parámetros como lactato sanguíneo, glucosa antes y después del entrenamiento, VO₂_{máx} y percepción subjetiva del esfuerzo. Halson (2014) hace referencia a la importancia de monitorear al lactato sanguíneo como medida en los cambios de la intensidad y duración del ejercicio, analizándose otros factores como la temperatura ambiental, el estado de hidratación, la dieta, el glucógeno muscular-hepático antes del estímulo o entrenamiento. Aunque en este estudio no se contemplaron las va-

riables anteriormente mencionadas, comparar y correlacionar la FC_{máx} real con ecuaciones utilizadas en fútbol soccer permite mayor seguridad a entrenadores y preparadores físicos sobre qué ecuación utilizar para planificar la intensidad de entrenamiento grupal o individual.

Conclusiones

Las ecuaciones de Lester, Londeree, Robinson, Rodeheffer, Tanaka y Whyte pueden emplearse para planificar las sesiones de entrenamiento en futbolistas universitarios al presentar resultados similares a los obtenidos de la FC_{máx} real, aunque las ecuaciones de Tanaka y Londeree son las que presentan mayor asociación con la FC_{máx} real.

Utilizar las ecuaciones de Cooper, Karvonen y Miller para planificar la intensidad de entrenamiento pueden ocasionar sobreestimación de la carga física, ocasionando sobreentrenamiento en los futbolistas.

Recomendaciones

Se recomienda otros estudios que contemplen mayor número de sujetos y estimaciones teóricas o ecuaciones, asimismo, evaluaciones bioquímicas como indicadores de posibles cambios durante la prueba de esfuerzo. Además, se puede valorar la variabilidad de la frecuencia cardiaca como indicador de adaptación.

Bibliografía

- Caballero, A. R., y Vázquez, M. Á. C. (2020). Relación entre indicadores de carga interna en un juego reducido 3x3 en jóvenes futbolistas. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (37), 152-159.
- Cabrera, F. I. M., y Barrero, A. M. (2021). La percepción subjetiva del esfuerzo como herramienta de monitorización en fútbol profesional. *RICCAFD: Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10(1), 37-48.
- Chang, S. C., Adami, A., Lin, H. C., Lin, Y. C., Chen, C. P., Fu, T. C., ... y Huang, S. C. (2020). Relationship between maximal incremental and high-intensity interval exercise

- performance in elite athletes. *PLoS One*, 15(5), e0226313. doi.org/10.1371/journal.pone.0226313
- Cheng, A. J., Jude, B., y Lanner, J. T. (2020). Intramuscular mechanisms of overtraining. *Redox Biology*, 35, 101480. doi.org/10.1016/j.redox.2020.101480
- Dambroz, F., Clemente, F. M., y Teoldo, I. (2022). The effect of physical fatigue on the performance of soccer players: A systematic review. *Plos One*, 17(7), e0270099.
- Dellal, A., Lago-Peñas, C., Rey, E., Chamari, K., y Orhant, E. (2015). The effects of a congested fixture period on physical performance, technical activity and injury rate during matches in a professional soccer team. *British Journal of Sports Medicine*, 49(6), 390-394. doi.org/10.1136/bjsports-2012-091290
- Gellish, R. L., Goslin, B. R., Olson, R. E., McDONALD, A. U. D. R. Y., Russi, G. D., y Moudgil, V. K. (2007). Longitudinal modeling of the relationship between age and maximal heart rate. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(5), 822-829.
- Halson, S. L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Medicine*, 44(2), 139-147.
- Han, S. H., Choi, M. S., Kim, Y. M., Kim, D. M., Park, H. E., Hong, J. W., ... y Lee, B. J. (2022). Is age-predicted maximal heart rate applicable in patients with heart or lung disease?. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 46(3), 133-141.
- Hostrup, M., y Bangsbo, J. (2023). Performance adaptations to intensified training in top-level football. *Sports Medicine*, 53(3), 577-594. doi.org/10.1007/s40279-022-01791-z
- Karvonen MJ, Kentala E, Mustala O. (1957). The effects of training on heart rate; a longitudinal study. *Annales Medicinae Experimentalis et Biologiae Fenniae*, 35(3):307-15.
- Karvonen, M., Kentala. E., Mustala, O. (1957). The effects of training on heart rate: a longitudinal study. *Ann Medicine Exper Fenn*. 35(3), 307-15.23.
- Lago-Peñas, C., García, A., y Gómez-López, M. (2016). Efecto de un calendario sobrecargado de partidos sobre el rendimiento físico en el fútbol de élite. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 287-294.
- Larson, E. D., St. Clair, J. R., Sumner, W. A., Bannister, R. A., y Proenza, C. (2013). Depressed pacemaker activity of sinoatrial node myocytes contributes to the age-dependent decline in maximum heart rate. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(44), 18011-18016.
- Londeree, B. R., y Moeschberger, M. L. (1982). Effect of age and other factors on maximal heart rate. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 53(4), 297-304.
- López-Revelo, J. E., y Cuaspa-Burgos, H. Y. (2018). Resistencia aeróbica en los futbolistas durante el periodo competitivo. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 2(3), 22-40.
- Lorente, V. M., Medina, J. Á., y Marqueta, P. M. (2016). Control de las cargas de entrenamiento a través de la percepción subjetiva. Predicción de la frecuencia cardíaca. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (30), 82-86.
- Marins, J. C. B., Fernández, M. D., y Peinado, P. J. B. (2013). Precisión de las ecuaciones para estimar la frecuencia cardíaca máxima en cicloergómetro. *Archivos de Medicina del Deporte*, 14, 20.
- Marins, J. C. B., Marins, N. M. O., y Fernández, M. D. (2010). Aplicaciones de la frecuen-

- cia cardíaca máxima en la evaluación y prescripción de ejercicio. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 45(168), 251-258.
- Marulanda, A. G., Segura, L. M. Z., Mosquera, E. E., Vallejo, M. A. V., Riascos, I. T. A., y Ararat, D. C. R. (2020). Revisión de las técnicas de recuperación post entrenamiento más usadas para disminuir la incidencia de fatiga crónica en futbolistas. *Revista Veritas Et Scientia-Upt*, 9(2), 253-262. doi.org/10.47796/ves.v9i2.400
- Miller, W. C., Wallace, J. P., y Eggert, K. E. (1993). Predicting max HR and the HR-VO₂ relationship for exercise prescription in obesity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25(9), 1077-1081.
- Miragaya, M. A., y Magri, O. F. (2016). Ecuación más conveniente para predecir frecuencia cardíaca máxima esperada en esfuerzo. *Insuficiencia Cardíaca*, 11(2), 56-61.
- Naspi, N. S. A., y Li Yin Ong, M. (2021). The Effect of Submaximal Incremental Running Test on Heart Rate Variability in University-level Male Football Athletes. *Malaysian Journal of Medicine y Health Sciences*, 17(2).
- Obando, D. A. A., Martínez, A. I. C., Moreno, E. R. A., Patarón, C. P. E., y Caguana, J. G. C. (2021). Los ejercicios isométricos como preparación física en el rendimiento deportivo de jóvenes futbolistas. *Polo del Conocimiento: Revista Científico-Profesional*, 6(6), 1279-1294.
- Owen, A. L., Forsyth, J. J., Wong, D. P., Dellal, A., Connelly, S. P., y Chamari, K. (2015). Heart rate-based training intensity and its impact on injury incidence among elite-level professional soccer players. *The Journal of Strength y Conditioning Research*, 29(6), 1705-1712. Doi: 10.1519/JSC.0000000000000810
- Palacio, J. E. G., y Trujillo, J. O. J. (2013). Efectos de un plan de entrenamiento de resistencia sobre el VO₂ máximo, la frecuencia cardíaca de reposo y los índices de recuperación en futbolistas juveniles. *VIREF Revista de Educación Física*, 2(4), 33-91.
- Pereira, J., y Bouzas, M. (2012). FC_{máx} obtenida y calculada en test máximos en cicloergometría. *Revista Brasileira de Fisiología do Exercício*, 11(2).
- Póvoas, S. C. A., Krstrup, P., Pereira, R., Vieira, S., Carneiro, I., Magalhães, J., y Castagna, C. (2019). Maximal heart rate assessment in recreational football players: A study involving a multiple testing approach. *Scandinavian Journal of Medicine y Science in Sports*, 29(10), 1537-1545. doi.org/10.1111/sms.13472
- Rodrigues, F., Monteiro, D., Ferraz, R., Branquinho, L., y Forte, P. (2023). The Association between Training Frequency, Symptoms of Overtraining and Injuries in Young Men Soccer Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(8), 5466. doi.org/10.3390/ijerph20085466
- Rodríguez, J. E. P., Florez, D. G. P., Rodríguez, P. P., Rodríguez, R. P., Rodríguez, J. F., y Herrera, L. M. (2019). Realidad de las ecuaciones predictivas para prescribir ejercicio según frecuencia cardíaca máxima en pacientes con obesidad. *riccafd: Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8(2), 26-36.
- Rodríguez, J. E. P., Morales, L. B., Rios, I. M. N., Pérez, A. C., y Gómez, J. C. Q. (2017). Frecuencia Cardíaca Máxima Mediante 220 Menos Edad versus prueba de esfuerzo con protocolo de Bruce. *Movimiento Científico*, 11(1), 15-22.

- Tanaka, H., Monahan, K. D., y Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the american college of cardiology*, 37(1), 153-156.
- Terry, P. C., Karageorghis, C. I., Curran, M. L., Martin, O. V., y Parsons-Smith, R. L. (2020). Effects of music in exercise and sport: A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 146(2), 91.

8. Perfil funcional y antropométrico en atletas de diferentes disciplinas deportivas. Una visión preliminar

LILIANA DEL CARMEN LEAL NANDE*

OMAR ZAHID LÓPEZ ROSALES**

PEDRO JULIÁN FLORES MORENO***

LENIN TLAMATINI BARAJAS PINEDA****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.234.08>

Resumen

La presente investigación se planteó como propósito general determinar el perfil funcional y antropométrico de atletas de taekwondo, baloncesto, patinaje y voleibol para el conocimiento de sus características y parámetros de desempeño acorde al deporte. La población de estudio estuvo compuesta por 37 sujetos, entre hombres y mujeres, divididos en los deportes de taekwondo (N = 6), baloncesto (N = 8), patinaje (N = 6), voleibol de sala (N = 17). Se evaluó la fuerza explosiva en extremidades inferiores a través del SJ, CMJ, resistencia muscular, flexibilidad, agilidad y capacidad aeróbica. La composición corporal y somatotipo se determinó mediante métodos antropométricos. Se identificaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en la fuerza explosiva, flexibilidad, agilidad y capacidad aeróbica, así como en el pliegue de la cresta iliaca y en diámetro del húmero. Los deportistas de taekwondo fueron quienes presentaron un mayor rendimiento deportivo.

* Licenciada en Educación Física y Deporte. Universidad de Colima, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8060-089X>

** Licenciado en Educación Física y Deporte. Egresado de la Licenciatura en Educación Física y Deporte, Universidad de Colima, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9395-1391>

*** Doctor en Ciencias Médicas. Profesor-investigador de Tiempo Completo. Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Colima, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2587-513X>

**** Doctor en Investigación por la Universidad de Extremadura, España, Profesor-investigador de Tiempo Completo. Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Colima, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0975-8144>

Palabras clave: *Perfil funcional, antropometría, taekwondo, baloncesto, voleibol, patinaje.*

Introducción

La carrera deportiva puede llevar años para lograr los resultados deseados; en este sentido, en el deporte moderno una carrera deportiva se puede concebir como una creación individual de esfuerzo, voluntad, sacrificio y trabajo. En 1896, se hizo posible la restauración de los Juegos Olímpicos, a partir de ello, se puede considerar al fenómeno del deporte como la respuesta a intereses sociales y de clases muy específicos que cumplen determinadas funciones, como el movimiento, parte inherente del ser humano que atiende a tres dimensiones: la fisiológica, biomecánica y una propiamente cultural (Altuve, 2010). En el cumplimiento de estas dimensiones es donde surge el empleo del término rendimiento deportivo, el cual puede llegar a expresar el grado de asentamiento de un determinado nivel de desempeño deportivo–motor marcado por una compleja estructura de condicionantes derivadas de las capacidades del deportista para poner en marcha todos sus recursos (mentales y físicos) bajo condiciones determinadas por las reglas deportivas fijas (Billat, 2002, Weineck, 2005; Gil, 2013).

El rendimiento deportivo adecuado esta influido por el desempeño eficiente de la energía, la fuerza, coordinación, economía del movimiento y factores cognitivos como la motivación y la técnica (Powers y Howley, 2004), así como de características morfológicas (Sánchez, *et al.*, 2022). Ambas situaciones dependen del entrenamiento deportivo, explicado como el proceso sistemático, organizado y complejo que es planificado cronológicamente por el entrenador y/o preparador físico mediante determinadas acciones y pasos a seguir (Bernal-Reyes *et al.*, 2014; Benavides y García, 2016).

La evaluación de la condición física permite conocer una o varias funciones de un deportista por medio del nivel de rendimiento y desarrollo de sus capacidades físicas, que sirven para estimar o pronosticar las posibilidades del mismo (Santiago, 2010). Por su parte, Vicente (2015) explica que las dimensiones antropométricas, abarcan una variedad de medidas del

cuerpo humano, como el peso, talla, pliegues cutáneos, circunferencias, longitud de extremidades y anchos, permitiendo así determinar las dimensiones del cuerpo humano para el perfeccionamiento atlético y deportivo. Llevar un entrenamiento de acuerdo con la etapa de formación a largo plazo ayuda al deportista para lograr el estado físico y corporal adecuado. Es por ello y debido a lo explicado anteriormente la presente investigación se planteó como objetivo general determinar el perfil funcional y antropométrico de atletas de taekwondo, baloncesto, patinaje y voleibol para el conocimiento de sus características y parámetros de desempeño acorde al deporte.

Método

El presente trabajo correspondió a una investigación de tipo cuantitativo, observacional, descriptivo, prospectivo y transversal.

Descripción de los participantes

La población de estudio estuvo compuesta por 37 sujetos, entre hombres y mujeres, divididos en los deportes de taekwondo, (N=6), baloncesto (N=8), patinaje (N= 6), voleibol de sala (N= 17).

Instrumentos o técnicas

Fuerza explosiva: se evaluó mediante el salto en *squat* (SJ) y salto con contra movimiento (CMJ), de acuerdo a lo descrito por Bosco *et al.*, (1983), para determinar la altura lograda en cada salto, se utilizó la app MyJump2 (Balsalobre *et al.*,2015).

Velocidad máxima 20 m: Esta prueba tuvo como objetivo medir la velocidad de reacción y la velocidad cíclica máxima en las piernas recorriendo la distancia de 20m en el menor tiempo posible. (Martínez, 2006).

Agilidad: Se evaluó con la prueba de zigzag donde, el sujeto realizó un recorrido de ida y vuelta sobre el pasillo, rodeando cada uno de los postes

o marcas. Se cronometró el tiempo que tardó en completar el recorrido de ida y vuelta (Martínez, 2006).

Abdominales en un minuto: El sujeto se colocó en posición de decúbito supino, piernas abiertas a la anchura de los hombros y las rodillas flexionadas aproximadamente a 135°. Los brazos se colocaron al frente, cruzados y pegados al pecho. Se registró el mayor número de repeticiones en el intervalo de tiempo (Martínez, 2006).

Flexiones de brazo por minuto (*push ups*): se colocó al sujeto en la posición decúbito prono, con apoyo de manos en suelo y una separación aproximada a la anchura de los hombros, los brazos permanecieron extendidos y los pies apoyados sobre el suelo, de forma que el cuerpo mantuviera una línea recta entre tobillos, cadera y la barbilla al suelo. Se repitió la acción el mayor número de veces durante un minuto y se registró el número mayor de flexiones durante el mismo tiempo (Martínez, 2006).

Prueba de Slalom con bote de balón: El sujeto se colocó detrás de la línea inicial en posición de salida, sosteniendo entre sus manos un balón de baloncesto. El sujeto realizó un recorrido de ida y vuelta en zigzag, botando el balón entre los postes. Se registró el tiempo empleado por el ejecutante en realizar el recorrido de ida y vuelta. (Martínez, 2006).

Koernexl: El sujeto comenzó con un pie en el suelo y el otro apoyado sobre una tabla de 2 cm de ancho y 10 cm de altura. Las manos descansaron sobre las caderas. Cuando el evaluador dio la indicación, el sujeto levantó la pierna libre del suelo y trató de mantener el equilibrio el máximo tiempo posible con la pierna de apoyo sobre la tabla. Se cronometró el tiempo transcurrido desde la señal del controlador hasta que el sujeto apoyara la pierna libre en el suelo, o separara las manos de la cadera (Martínez, 2006).

Flexibilidad: Fue evaluada con la prueba de *sit and reach*: Al iniciar la ejecución, el sujeto permaneció sentado sobre el suelo, con las piernas juntas y extendidas, debe estar descalzo, con los pies pegados a la caja de medición, y los brazos y manos extendidos, manteniendo una apoyada sobre otra y mirando hacia adelante. Cuando el evaluador indicó, el sujeto flexionó el tronco adelante, empujando con ambas manos el cursor del banco hasta conseguir la mayor distancia posible (Martínez, 2006).

Capacidad aeróbica: Se determinó con la prueba de Course Navette. El ejecutante se colocó detrás de una línea, de pie y en sentido del movimien-

to hacia otra línea separada a 20 m; una vez puesto en marcha el reproductor, el sujeto realizó el recorrido marcado atendiendo a la señal sonora (García y Secchi, 2014). Cuando concluyó la prueba, se contabilizó el número de recorridos realizados, hasta el último trayecto en el que el sujeto se vio obligado a abandonar la prueba. En jóvenes de ocho a diecinueve años, se emplea la fórmula siguiente:

Figura 1. *Fórmula para determinar el VO2 máx.*

$$\text{VO2 máx. (ml/kg/min)} = 31.025 + (3.238 \times V) - (3.248 \times E) + (0.1536 \times V \times E)$$

Pruebas antropométricas: Se determinaron medidas básicas de peso, talla, así como pliegues cutáneos, circunferencias y diámetros con base en el protocolo estándar de perfil restringido de la Sociedad Internacional de cineantropometría (Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal y Mafell-Jones, 2019). El porcentaje de grasa fue determinado con el método de Slaughter (1998). (véase figura 2).

Figura 2. *Método para determinar el porcentaje de grasa.*

$$M: \text{PDFWB} = .735 (\text{tríceps} + \text{pantorrilla}) + 1.0$$

Aspectos éticos

A los tutores de los deportistas se les entregó un consentimiento informado de acuerdo con lo descrito en la declaración de Helsinki (Manzini 2000).

Análisis estadístico

Se utilizaron medidas de tendencia central, media y desviación estándar, para poder describir a la población. Se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnof ($p > 0.05$), se aplicó ANOVA de un factor con Post Hoc de Tukey. Se utilizó el programa SPSS v 21.0.

Resultados

La población de estudio estuvo compuesta por 37 sujetos, entre hombres y mujeres, divididos en los deportes de taekwondo, (N = 6, 15.67 ± 2.73 años, peso de 54.71 ± 11.63 , estatura 164.83 ± 6.5 e IMC de 19.97 ± 3.12), baloncesto (N=8, 12.38 ± 0.74 años, peso de 50.87 ± 9.76 kg, estatura 161.37 ± 6.53 e IMC de 19.43 ± 2.85), patinaje (N = 6, edad 14.00 ± 1.78 años, peso 51.48 ± 6.58 , estatura 160.16 ± 6.11 e IMC de 19.98 ± 1.56), voleibol de sala (N= 17, edad de 12.94 ± 2.27 años, peso de 49.43 ± 13.81 , estatura de 157.85 ± 14.20 e IMC de 19.47 ± 3.68).

Tabla 1. *Análisis descriptivos de las variables por deporte*

Variable / Deporte	Taekwondo N = 6	Baloncesto N = 8	Patinaje N = 6	Voleibol sala N = 17
Edad	15.67 ± 2.73	12.38 ± 0.74	14.00 ± 1.78	12.94 ± 2.27
Peso	54.71 ± 11.63	50.87 ± 9.76	51.48 ± 6.58	49.43 ± 13.81
Talla	164.83 ± 6.5	161.37 ± 6.53	160.16 ± 6.11	157.85 ± 14.20
IMC	19.97 ± 3.12	25.02 ± 17.67	19.98 ± 1.56	19.47 ± 3.68

Se identificaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en las pruebas de SJ (TKD 26.80 ± 0.46 ; baloncesto 24.96 ± 5.37 ; patinaje 23.74 ± 6.68 y voleibol sala 17.75 ± 4.66), CMJ (TKD 29.03 ± 7.07 ; baloncesto 24.88 ± 6.25 ; patinaje 25.82 ± 7.80 ; voleibol sala 20.61 ± 4.80). El mayor rendimiento en *sit and reach* fue para el deporte de taekwondo (17.83 ± 10.36). Por su parte en la prueba de Koernexl el mayor rendimiento lo obtuvieron los deportistas de voleibol de sala (39.14 ± 20.45). Por otra parte, en la resistencia muscular, los deportistas de taekwondo destacaron (22.0 ± 15.27). Y en el voleibol sala, sobresalieron en abdominales (41.70 ± 19.23). En la prueba de zigzag, el deporte con mayor desempeño fue baloncesto (14.53 ± 0.57), al igual que Slalom (6.45 ± 0.62). Mientras que en la prueba de velocidad de 20 m los deportistas de taekwondo fueron mejores (3.98 ± 0.36 seg.). Por último, el mayor resultado en el consumo máximo de oxígeno fue de baloncesto (62.87 ± 6.57).

Tabla 2. Resultados obtenidos de las diferentes pruebas físicas en las distintas disciplinas

Variable/IDeporte	Taekwondo N = 6	Baloncesto N = 8	Patinaje N = 6	Voleibol Sala N = 17	Sig.
SJ (cm)	26.80 ± 0.46*	24.96 ± 5.37	23.74 ± 6.68	17.75 ± 4.66	0.002
CMJ (cm)	29.03 ± 7.07*	24.88 ± 6.25	25.82 ± 7.80	20.61 ± 4.80	0.029
S y R (cm)	17.83 ± 10.36*	11.12 ± 7.14	15.85 ± 2.33	6.57 ± 6.17	0.004
Koernexl (seg)	20.16 ± 30.85	33.10 ± 19.92	52.22 ± 19.03	39.14 ± 20.45*	0.102
Push Ups (rep)	22.0 ± 15.27*	19.00 ± 6.32	14.66 ± 5.20	13.82 ± 10.09	0.298
Abd (rep)	39.33 ± 8.77	33.37 ± 2.44	35.16 ± 6.04	41.70 ± 19.23*	0.520
Zigzag (seg)	15.13 ± 0.76	14.53 ± 0.57*	16.46 ± 1.20	15.10 ± 1.29	0.021
Slalom (seg)	8.87 ± 1.96	6.45 ± 0.62*	11.58 ± 2.83	8.83 ± 1.87	0.000
20 m (seg)	3.98 ± 0.36*	4.14 ± 0.17	4.29 ± 0.20	4.45 ± 0.54	0.104
CN (mlO ₂ .min.kg)	42.88 ± 6.43	62.87 ± 6.57*	46.80 ± 5.35	43.80 ± 5.22	0.000

Nota: Abd= abdominales, CN= Course Navette, SJ= Squat Jump, CMJ= Salto con contra movimiento
Post Hoc de Tukey * $p < 0.05$.

De acuerdo con los resultados obtenidos en relación a las variables antropométricas, se encontraron diferencias significativas en el pliegue de la cresta iliaca (taekwondo 18.43 ± 5.04 , baloncesto 12.37 ± 3.24 , patinaje 16.12 ± 1.93 ; voleibol de sala 11.97 ± 4.59), y diámetro humeral (taekwondo 6.25 ± 0.32 , baloncesto 6.26 ± 0.25 , patinaje 5.86 ± 0.60 ; voleibol de sala 5.67 ± 0.52). En lo relativo no se identificaron diferencias significativas en las demás variables antropométricas.

Tabla 3. Resultados de composición corporal por deporte

Variable/IDeporte	Taekwondo N = 6	Baloncesto N = 8	Patinaje N = 6	Voleibol Sala N = 17	Sig
% Grasa	16.03 ± 4.93	16.48 ± 3.90	19.50 ± 5.24	16.03 ± 6.60	0.621
P. Tríceps (cm)	10.0 ± 4.24	9.50 ± 2.65	12.56 ± 4.16	10.26 ± 5.06	0.606
P. Subescapular (cm)	11.25 ± 2.91	8.65 ± 2.52	9.91 ± 2.37	9.12 ± 3.69	0.449
P. Bíceps (cm)	4.58 ± 1.62	5.75 ± 2.18	4.80 ± 1.86	4.84 ± 2.91	0.797
P. Cresta iliaca (cm)	18.43 ± 5.04*	12.37 ± 3.24	16.12 ± 1.93	11.97 ± 4.59	0.008
P. Supraespinal (cm)	12.51 ± 2.97	9.53 ± 2.83	12.41 ± 1.53	9.91 ± 3.73	0.143
P. Abdominal (cm)	14.93 ± 5.96	13.00 ± 4.68	15.11 ± 1.91	11.45 ± 4.02	0.205
P. Muslo frontal (cm)	13.66 ± 6.33	13.18 ± 4.64	12.91 ± 3.01	11.59 ± 4.28	0.734
P. Pantorrilla medial (cm)	8.91 ± 3.98	11.56 ± 2.85	12.08 ± 3.10	9.47 ± 4.50	0.331
P. Brazo relajado (cm)	25.31 ± 3.69	23.57 ± 3.00	24.98 ± 1.87	24.02 ± 3.34	0.695

P. Brazo flexionado y en tensión (cm)	26.58 ± 3.30	25.42 ± 3.33	25.25 ± 1.89	24.94 ± 3.19	0.740
P. Cintura (cm)	70.28 ± 5.84	69.66 ± 6.57	68.96 ± 5.36	66.46 ± 7.10	0.527
P. Caderas (cm)	89.76 ± 7.96	84.45 ± 6.88	88.18 ± 7.93	84.40 ± 11.05	0.581
P. Pantorrilla (cm)	32.05 ± 3.33	32.32 ± 3.54	31.26 ± 2.52	30.76 ± 3.69	0.715
D. Humeral (cm)	6.25 ± 0.32	6.26 ± 0.25*	5.86 ± 0.60	5.67 ± 0.52	0.016
D. Femoral (cm)	9.08 ± 0.46	9.20 ± 0.34	8.75 ± 0.56	8.81 ± 0.73	0.394

Post Hoc de Tukey * $p < 0.05$.

En la clasificación del somatotipo, la cual se obtuvo mediante las mediciones antropométricas de los deportistas, patinaje tuvo mayor inclinación en endomorfo (3.56 ± 0.58), después taekwondo (3.42 ± 0.92), voleibol de sala (2.92 ± 1.20) y baloncesto (2.77 ± 0.84 ; $p < 0.05$). Por otra parte, para los mesomorfos baloncesto fue el que se inclinó más (4.29 ± 1.18), posteriormente taekwondo (4.29 ± 1.18), voleibol de sala (3.78 ± 1.17) y patinaje (3.56 ± 0.58 ; $p < 0.05$). De igual manera, baloncesto obtuvo resultados de ectomorfo (3.42 ± 1.47), después taekwondo (3.42 ± 1.47), voleibol sala (3.33 ± 1.57) y patinaje (2.99 ± 0.75 ; $p < 0.05$).

Tabla 4. Resultados relacionados con el somatotipo

Variable / IDeporte	Taekwondo N = 6	Baloncesto N = 8	Patinaje N = 6	Voleibol de sala N = 17	Sig.
Endomorfo	3.42 ± 0.92	2.77 ± 0.84	3.56 ± 0.58	2.92 ± 1.20	0.381
Mesomorfo	4.29 ± 1.18	4.29 ± 1.18	3.56 ± 0.58	3.78 ± 1.17	0.603
Ectomorfo	3.42 ± 1.47	3.46 ± 1.52	2.99 ± 0.75	3.33 ± 1.57	0.939

Discusión

El objetivo de esta investigación fue determinar el perfil funcional y antropométrico de atletas de taekwondo, baloncesto, patinaje y voleibol para el conocimiento de sus características y parámetros de desempeño acorde al deporte. En lo relativo al nivel de aptitud física, el taekwondo fue del deporte con mayor rendimiento físico. Cardozo (2017) explica que el deportista de taekwondo presenta una aptitud física compuesta por diversas capaci-

dades como la resistencia y potencia anaeróbica y aeróbica, fuerza potencia, fuerza máxima, velocidad, agilidad y flexibilidad, entre las que destacamos la fuerza potencia que el deportista utiliza en cada golpe. Por su parte Bridge *et al.*, (2014) explican que este deportista compite por categorías donde el peleador se desplaza constantemente y predominan los esfuerzos de las extremidades inferiores. A su vez Ojeda, *et al.*, (2021) describe niveles en el CMJ previo al entrenamiento de 31.0 ± 5.8 y postentrenamiento de 30.3 ± 3.5 cm. Bridge *et al.*, (2009) indica que para este deporte se requiere una alta potencia en miembros inferiores, así como, la rapidez de ejecución en movimientos ofensivos y defensivos, como lo menciona Álvarez-Bedoya (2002), que considera la rapidez como la velocidad de reacción, agregando la fuerza máxima y fuerza resistencia, esto es debido a su mayor inferencia en la competencia. Apriantono, *et al.*, (2020) evaluaron a taekwondoínes con una edad de 15 a 16 años, destacando un alto rendimiento deportivo en las repeticiones en el test de *push ups* por minuto. Mientras que la fuerza de resistencia en abdomen, para Díaz-Sarmiento y Gutiérrez, (2020) muestra una correlación positiva en la zona del *core* y, con ello, una mayor potencia en la ejecución de patadas. Campos *et al.*, (2012) evaluó a 22 deportistas, obteniendo valores de 45.00 ± 6.6 ml/kg/min y mientras que en este estudio fue de 45.67 ± 3.42 ml/kg/min, por lo que destacamos que los taekwondoínes de este estudio tienen un resultado similar.

A diferencia de los atletas de taekwondo, los deportistas de balonmano deben de cumplir un partido que tiene una duración de dos tiempos de 30 minutos con 10 minutos de descanso entre ellos (Sánchez, y Rodríguez, 2017). Correa de Sousa, *et al.*, (2011) menciona que, algunas de las características que destacan en los atletas del balonmano es: la estatura, la cual encuentran importante para la ofensiva. Luque, y Nikolaidis, (2016) evaluaron jugadores de balonmano menores de 15 años, (17.6 ± 7.8 cm) con la prueba *sit and reach*, mientras que los jugadores reportados en este estudio fueron de 7.90 ± 7.89 cm. El balonmano exige una alta agilidad, Costello, y Kreis, (1993) mencionan que la agilidad se refleja en la capacidad de arrancar con explosividad, desacelerar, cambiar de dirección, acelerar de nuevo, dichas capacidades se necesitan desarrollar en los jugadores de handball de acuerdo con los contras ataques, fintas y ofensivos efectuados en este deporte. De esta manera, Weineck (2005) agrega que, un buen desarrollo de

la agilidad permite que ahorre energía en la ejecución de los gestos deportivos. Weineck, (1988) explica que la coordinación está determinada ante todo por los procesos de control y regulación del movimiento, lo cual, permite al deportista dominar acciones motoras con cierta precisión, tanto en situaciones previstas o imprevistas. Por último, Molina, *et al.*, (2020) evaluaron a jugadores de balonmano en la categoría juvenil, que va de los 14 a los 18 años, los cuales los dividieron por categorías, U14 40.4 ± 1.60 , U16 43 ± 3.29 y U18 44.9 ± 3.01 , observando que ninguno de los tres grupos superó el máximo consumo de oxígeno de este estudio.

De acuerdo con el baloncesto, Dal Monte *et al.*, (1987) describen al baloncesto como un deporte aeróbico-anaeróbico. Ransone (2016) menciona que, algunas de las capacidades físicas más utilizadas son: fuerza, potencia y agilidad, sin dejar de lado la resistencia aeróbica que permite mantener los esfuerzos por tiempo prolongado. Rojas *et al.*, (2019) reportaron niveles de CMJ de 31.27 ± 5.23 cm. Mientras que, Alarcón *et al.* (2018) evaluaron a diferentes disciplinas, entre ellas el baloncesto de edades de 11 a 17 años, en el cual obtuvieron niveles de $38.20 \text{ mlO}_2/\text{kg}/\text{min}$

Con respecto a la composición corporal, Sánchez *et al.*, (2015) mencionan que a medida que disminuye la grasa de depósito, aumenta la eficiencia funcional del organismo. El taekwondo es caracterizado por *shuts* rápidos y de alta precisión en la región del tronco y de la cabeza del adversario, el cual exige un intenso uso de los músculos extensores y flexores de la rodilla (Machado *et al.*, 2010) de tal manera que se requiere una alta demanda de energía en la ejecución de las complejas técnicas. Bridge *et al.* (2014) reporto un porcentaje de grasa en los varones de taekwondo olímpicos, de 12 ± 1.3 , mientras que Ackland *et al.*, (2012) explica que esto ocurre debido a los factores de los programas de entrenamiento y la nutrición que lleva el deportista. Por su parte, García *et al.* (2022) evaluaron 21 jugadores de balonmano por el método de la antropometría mediante el ISAK; obtuvieron un resultado de 11.8% de grasa; mientras que en nuestros jugadores se obtuvieron $16.89 \pm 5.50\%$ por arriba del estudio comparativo. Corredor *et al.* (2022) relacionaron el rendimiento del baloncesto con las variables antropométricas de peso, talla, IMC, masa muscular y el porcentaje de grasa, así como las características morfológicas del deportista. Por último, Cam-

po (2016) encontró valores de 12.88 y 14.45% de la grasa corporal de los sujetos.

Conclusiones

La presente investigación aportó información importante con respecto al perfil funcional y antropométrico en los deportistas. Con respecto al perfil antropométrico, las diferencias fueron significativas sólo en pliegue de la cresta iliaca y diámetro humeral, esta condición podría estar dada por el periodo biológico de desarrollo en el que se encuentran los sujetos de estudio; sin embargo, debe de estudiarse con mayor detenimiento. En lo relativo a la aptitud física los deportistas de taekwondo fueron quienes mostraron un mayor rendimiento físico con respecto a los deportistas que practican baloncesto, patinaje y voleibol de sala.

Limitaciones

La presente investigación presentó diferentes limitaciones; las cuales están dadas por la población con la que se logró recolectar la información por grupo de deporte, así como el material utilizado en las diferentes evaluaciones, por ejemplo, las pruebas de salto vertical, las cuales fueron realizadas con una aplicación celular y no una plataforma de salto, así como las pruebas de velocidad y agilidad, que fueron determinadas mediante cronometraje manual.

Bibliografía

- Ackland, T.R., Lohman, T.G., Sundgot-Borgen, J., Maughan, R.J., Meyer, N.L., Stewart, A.D., y Muller, W. (2012). Current status of body composition assessment in sport. *Sport medicine*, 42 (3), 227.249.
- Alarcón, N. G., y Sánchez, O. E. (2018). Consumo de oxígeno en deportistas en formación del municipio de Tocancipá a partir del test de Leger. [Tesis de licenciatura]. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.

- Altuve, E. (2010). Deporte, historia y sociedad. *Revista "Práticas de Animação"* Año 4-Número 3, Outubro de 2010 Maracaibo, Venezuela
- Álvarez-Bedolla, A. (2002). Selección y organización de los contenidos de entrenamiento en Taekwondo para las categorías Juvenil y Mayores (Doctoral dissertation, Tesis de Maestría en Entrenamiento Deportivo), La Habana, ISCF" Manuel Fajardo.
- Apriantono, T., Herman, I., Winata, B., Hasan, M. F., Juniarsyah, A. D., Ihsani, S. I., ... y Hindawan, I. (2020). Differences of physiological characteristics of taekwondo junior players vs pencak silat junior players. *Physical Activity Review*, 2(8), 9-15.
- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M. y Lockey R. (2015) The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical Jump performance, *Journal of Sports Sciences*, 33(15) 1574-1579.
- Benavides, R. C., y García, A. (2016). Perfil morfológico, una realidad del deporte colombiano. *Revista de las Ciencias de la Actividad Física del IND*, 2016(11), 21-27.
- Bernal-Reyes, F., Peralta-Mendivil, A., Gavotto-Nogales, H. H., y Placencia-Camacho, L. (2014). Principios de entrenamiento deportivo para la mejora de las capacidades físicas. *Biotecnia*, 16(3), 42-49.
- Billat, V. (2002). Fisiología y metodología del entrenamiento (de la teoría a la práctica). Paidotribo, España.
- Bosco, C., Luhtanen, P. y Komi, P. (1983). Un método simple para medir la potencia mecánica en el salto. *Europa Aplicación J. Fisiol.*, 50(1), 273-282.
- Bridge, C. A., Jones, M. A., y Drust, B. (2009). Physiological responses and perceived exertion during international Taekwondo competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(4), 485-493.
- Bridge, C.A., Ferreira da Silva, J., Chaabene, H., Pieter, W. y Franchini, E. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sport Medicine*, (44), 713-733.
- Campo, M.A.D., Escortell, S.R., Sospedra, I., Norte, N.A., Martínez, R.A., y Martínez, S.J. (2016) Características Cineantropométricas en jugadores de baloncesto adolescentes. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 20(1), 23-31
- Campos, A. L. P., Leichtweis, M, N., Volmar, N. y Afonso, M. (2012). Composição corporal, VO₂Max, y parâmetros neuromusculares de lutadores de taekwondo Do Rio Grande Do Sur, Brasil. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia de Exercício (RBP-FEX)*, 6(36),11.
- Cardozo, L. A., Rivera, D. A., Cabezas, O. A., y Yáñez, C. A. (2017). Aspectos fisiológicos de deportistas élite de taekwondo: Una revisión narrativa. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (418), 35.
- Correa de Sousa, J. C., de Miranda, E. F., de Moraes, F. A., Ribeiro, D. G., Tonello, L., Ribeiro, N., ... y Dantas, E. M. (2011). Características morfológicas de los atletas de balonmano masculino: Análisis comparativo con los mejores atletas de la categoría juvenil. *Journal of Movement and Health*, 12(1).
- Corredor, L.F., García, D.C y Bernal, A.D. (2023). Composición corporal, fuerza explosiva y agilidad en jugadores de baloncesto profesional. *Retos*, 2023, (43), 189-195.
- Costello, F., y Kreis, E.J. (1993). Sorts agility Nashville, TN: Taylor Sports.
- Dal Monte, A., Gallozi, C., Lupo, S., Marcos, E., y Menchinelli, C. (1987). Evaluación fun-

- cional del jugador de baloncesto y balonmano. *Apunts Medicina de l'Esport (castellano)*, 24(094), 243-252.
- Díaz-Sarmiento, J. P., y Vásquez, N. W. G. (2020). Relación entre la fuerza de la patada circular y la fuerza isométrica de la Zona Core en deportistas practicantes de taekwondo a nivel universitario de la ciudad de Bogotá. *Lúdica Pedagógica*, 1(31), 1-21.
- Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristóbal, R. y Mafell-Jones, M. (2019). Protocolo internacional para la valoración antropométrica. UCAM Universidad Católica de Murcia. España.
- García, G. C., y Secchi, J. D. (2014). Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 49(183), 93-103.
- García, R.L., Carrasco, J.O.L., García, L.E.C., y Castruita, R.M.C. (2022). Composición corporal, índices corporales y somatotipo en jugadores universitarios de balonmano. Revisión visual. *Revista internacional de cultura visual/Revista internacional de Cultura Visual*, (9), 1-11.
- Gil, S. (19 de julio, 2013). G-SE. <https://g-se.com/rendimiento-deportivo-bp-A57cf-b26e69ca4>
- Luque, G. y Nikolaidis, P.T. (2016). Diferencias relacionadas con la edad en las características fisiológicas en jugadores de balonmano masculino. *Archivos de Medicina del Deporte: revista de la Federación Española de la Medicina del deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 33(175), 318-324
- Machado, S., Osório, R., Silva, N., y Magini, M. (2010). Biomechanical analysis muscular power of martial arts athletes. *Medica and Biolo Engineering and Computing*. Berlin, (48), 573-577.
- Manzini, J. L. (2000). Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta bioethica*, 6(2), 321-334.
- Martínez, E. (2006). Pruebas de aptitud física. Paidotribo. España
- Molina, S. et al., (2020). ¿Por qué un modelo centrado en el juego para el balonmano 13 escolar? Análisis comparado de las tareas de aprendizaje. In *Innovaciones científicas para el entrenamiento en balonmano* (pp. 13-38).
- Ojeda, A., Herrera, T., Valdés, P., Cancino, J., Zapata, J., y García, J. (2021). Effects of 4 weeks of a technique-specific protocol with high-intensity intervals on general and specific physical fitness in taekwondo athletes: an inter-individual analysis. *International journal of environmental research and public health*, 18(7), 3643.
- Powers, S. y Howley, E. (2004). *Exercise physiology: Theory and application to fitness and performance*, 5th edition, Mc Graw Hill Higher Education, NY.
- Ransone, J. (2016). Perfil fisiológico de los jugadores de basquetbol. *Sport Science Exchange*, 28(163), 1-4.
- Rojas, H. M., Cely, W.F., Díaz, A.C., y Velázquez, C.A.A. (2019). Correlación entre somatotipo y fuerza explosiva de tren inferior de la selección Boyacá de baloncesto masculino, categoría sub-15. *VIREF Revista De Educación Física*, 8(2), 97-105
- Sánchez, E., Harvey, J., Martínez, D., y Contreras, F. A. (2022). Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de los atletas de juego superate nacional 2018. *GADE: Revista Científica*, 2(4), 191-200.

- Sánchez, L. M., Hernández, T. R., Linares, F., y Ramírez, B. A. (2015). Caracterización de la composición corporal de los atletas de taekwondo del estado Cojedes en periodo de preparación general. *Lecturas: Educación física y deportes*, (211),17
- Sánchez, S., y Rodríguez, M. A. (2017). Estrategias para optimizar el entrenamiento concurrente de fuerza y resistencia en balonmano de élite. *E-balonmano revista de ciencias del deporte*, (13), 1.
- Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R., Horswill, C.A., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., y Bembien, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human biology*, 709-723.
- Vicente, M. Á. (2015). Desarrollo de un sistema de captura de siluetas en Android (Doctoral dissertation), Universitat Politècnica de València.
- Weineck, J. (1988). Entrenamiento óptimo. Barcelona: Editorial Paidotribo. España
- Weineck, J. (2005). Entrenamiento total. Barcelona: Editorial Paidotribo. España

9. La optimización del proceso de formación técnica en el deporte y las neurociencias. Caso de la lucha olímpica

VLADIMIR ANTONIO GONZÁLEZ CABRERA*

JOSÉ ENRIQUE CARREÑO VEGA**

ABEL GALLARDO SARMIENTO***

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.234.09>

Resumen

Este trabajo está orientado al estudio de las neurociencias y su aplicación a la formación técnica y, de manera particular, a elaborar un esquema optimizado de la formación técnica en la lucha olímpica, con base en la utilidad de las neurociencias. En la selección de este conocimiento, para su estudio, se contó con el enfoque cualitativo, a partir del análisis de contenido temático, con énfasis en los estudios descriptivos, inductivos y holísticos, sensibles, no intrusivos y comprensivos. En su evaluación vertical, se establecieron las fases: teórica (pre-analítica), descriptiva (analítica) e interpretativa; mientras en la horizontal, se emplearon la unidad de muestreo, el registro y el contexto, dando prioridad a los textos publicados en los últimos siete años. La revisión, en sus resultados, definió los aportes científicos en los campos de: la bioquímica, los estudios de las células, la fisiología humana, la genética, los principales avances tecnológicos para el estudio del cerebro y los principales estudios de las neurociencias en los siglos XVIII, XIX, XX, XXI, y ello hace posible revelar la utilidad de las neurociencias en la optimización del proceso de formación técnica en la lucha olímpica. Se denotan

* Doctor en Ciencias de la Cultura Física. Profesor titular, Universidad de Matanzas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7303-6456>

** Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor titular, Universidad de Matanzas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6193-1878>

*** Doctor en Ciencias. Profesor titular, Universidad de Matanzas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6120-0992>

mejoras, las cuales se expresan en sus aplicaciones prácticas (definir el estado actual de las neurociencias, actualizar la fundamentación, conceptualización, orientaciones neurodidáctica, y la representación modélica para la formación técnica en la lucha olímpica). Estas constituyen diligencias que favorecen en el futuro cercano el desarrollo de investigaciones relacionadas a la optimización del referido proceso.

Palabras clave: *Neurociencias, neuroeducación, neurodidáctica, neuromitos, formación técnica.*

Introducción

En el estudio de las neurociencias aplicadas al proceso de formación, en primer término, es oportuno referirse a los posicionamientos de Pardos y González (2018), quienes califican a la neuroeducación como la disciplina que busca acercar al aula, claves y herramientas para optimizar el aprendizaje de los alumnos y mejorar la preparación de los docentes, basándose en la evidencia empírica. En tanto, con respecto a la neurodidáctica, estos autores defienden el criterio de ayudar a optimizar los procesos de enseñanza utilizando los conocimientos sobre el cerebro, mientras Muchiut *et al.* (2018) la evaluaron la unión de las ciencias cognitivas y las neurociencias con la educación. Su objetivo radicó en diseñar estrategias didácticas y metodológicas más eficientes para asegurar un marco teórico y filosófico, y promover un mayor desarrollo cerebral (mayor aprendizaje) en términos que los educadores puedan interpretar.

Estos criterios, a la luz de las exigencias del proceso de formación de niños y jóvenes, en el marco de los derechos humanos y la convención sobre los derechos del niño, permiten asumir posicionamientos útiles al derecho de los mismos, a una información y orientación que les facilite el acceso a los conocimientos técnicos y a los métodos modernos de enseñanza para su desarrollo físico, mental, espiritual, moral y social (Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas, 2022).

Sobre la prevalencia de ideas pseudocientíficas y neuromitos entre los entrenadores deportivos alertan Bailey, *et al.* (2018). A tenor de ello, Mejía

y Zaldívar (2020), en sus estudios sobre la actividad deportiva, confirman el predominio de métodos tradicionales bajo un enfoque conductista, donde se integran escasamente los métodos constructivistas al proceso de enseñanza-aprendizaje. Resultados coincidentes con los diagnósticos realizados por López *et al.* (2017), sobre las dimensiones e indicadores útiles al proceso de formación deportiva en la enseñanza-aprendizaje de la lucha olímpica.

Se impone alejarse de los neuromitos y acercarse a las ciencias constituidas, lo cual conduce el principal propósito de esta investigación: exponer los principales avances tecnológicos de las neurociencias útiles al proceso de formación técnica deportiva.

Método

Con este fin, se tuvo en cuenta el criterio de Díaz (2018) sobre la investigación cualitativa y el análisis de contenido temático, elaborada sobre la base de la revisión bibliográfica, organizada, sistematizada y analizada en función de la temática histórica en un conjunto de artículos científicos, libros y textos (revisión sistemática). Las fuentes utilizadas, fueron seleccionadas a partir del criterio del Departamento Jurídico Independiente del Ministerio de Educación Superior de Cuba (2020). Se manejó como herramienta el buscador Google Académico, bajo la temática de los principales descubrimientos científico-tecnológicos en los siglos XIX, XX y XXI, las dos aristas del estudio histórico fueron los Premios Nobel en ciencias médicas y fisiológicas y las personalidades que destacan por sus aportes a esta cultura científica. La investigación se caracterizó por ser ética, sensible, no intrusiva, comprensiva, así como estructurada en su verticalidad por las fases: teórica (pre-analítica), descriptiva (analítica) e interpretativa y, en su horizontalidad, por las unidades de muestro, el registro y el contexto, dando prioridad a los textos publicados en los últimos siete años (2017–2023).

Resultados

La organización de los principales avances científico técnico, útiles al proceso de formación técnica en las luchas olímpicas se sustenta en el criterio de Martínez (2011) sobre el paradigma de la complejidad de las ciencias, donde se destacó que:

[...] Nuestras realidades cambian según nos encontremos en un nivel de diferente organización o campo (físico, químico, biológico, psicológico, social, cultural o espiritual), el tipo de tejido, de red o de trama, mantendrá su sistema dinámico general, pero cambiará siguiendo aquel sabio adagio *mutatis mutandis*, válido para todas las analogías o modelos [...]. [p. 58-59]

En este sentido, se reconoce que los avances científicos fueron estructurados a partir de los aportes bioquímicos, estudios biológicos de las células, los fisiológicos del cuerpo humano, los genéticos, el desarrollo de tecnologías para el estudio del cerebro, y a partir de los siglos XVIII, XIX, XX y XXI se incorporan los estudios de las neurociencias. Los resultados alcanzados tuvieron en cuenta el criterio del exigente filtro de los años para valorar si un descubrimiento, una hipótesis o una nueva línea de trabajo han fructificado en contribuciones duraderas y no meramente coyunturales. En este sentido, Mercado y Almanza, (2022) resaltan los aportes realizados por distintos Premios Nobel (PN) y otros con reconocida trayectoria en diferentes campos de las ciencias, y los autores han seleccionado los vinculados al proceso de formación en general y la deportiva en particular:

El campo de la bioquímica

- Archibald Vivian Hill y Otto Fritz Meyerhof obtuvieron el PN en 1922 por poner al descubierto los procesos energéticos que tienen lugar en la contracción muscular, al descubrir la constante relación entre el consumo de oxígeno y el metabolismo de ácido láctico a nivel muscular.

- Christiaan Eijkman obtuvo el PN en 1929, compartido equitativamente con Frederick Gowland Hopkins, por su descubrimiento de las vitaminas estimulantes del crecimiento y la importancia de las vitaminas A y del complejo B.
- Albert Szent-Györgyi von Nagrapolt obtuvo el PN en 1937 por sus descubrimientos en los procesos de combustión biológica, en los que interviene la vitamina C y la catálisis del ácido fumárico.
- Carl Ferdinand Cori y Gerty Theresa Radnitz Cori, matrimonio de bioquímicos checos, por haber encontrado la explicación al proceso de conversión catalítica que se opera en el glucógeno. Compartieron el PN en 1947 con Bernardo Alberto Houssay, quien descubrió la función desempeñada por la hormona del lóbulo anterior de la glándula hipófisis en el metabolismo del azúcar.
- Philip Showalter Hench, Edward Calvin Kendall y Tadeusz Reichstein, obtuvieron conjuntamente el PN en 1950, por sus descubrimientos relacionados con la estructura y los efectos biológicos de las hormonas de la corteza suprarrenal.
- Axel Hugo Theodor Theorell obtuvo el PN en 1955, por haber logrado importantes descubrimientos relacionados con la naturaleza y la actividad de las enzimas de oxidación.
- Ragnar Arthur Granit, Haldan Keffer Hartline y George Wald, obtuvieron conjuntamente el PN en 1967, por sus hallazgos en relación con los procesos fisiológicos y químicos primarios de la visión.
- Julius Axelrod, Ulf Svante von Euler y Bernard Katz, obtuvieron el PN en 1970, por sus hallazgos relativos a los transmisores humorales en las terminales nerviosas y al mecanismo que interviene en su almacenamiento, liberación e inactivación.
- Arvid Carlsson, Paul Greengard y Eric R. Kandel, obtienen el PN en el 2000, por sus descubrimientos sobre la traducción de señales del sistema nervioso, así como de la sustancia química considerada mediadora de la intercomunicación neuronal. Kandel esclareció el papel de los transmisores en el complejo proceso de la memoria y el aprendizaje.

- Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash y Michael W. Young, obtienen el PN en 2017 con los descubrimientos relacionados a los mecanismos moleculares que regulan el ritmo circadiano.

El campo de los estudios biológicos de las células

- Camillo Golgi desarrolló un método de tinción con cromato de plata; con este método identificó una clase de célula nerviosa dotada de extensiones que se conectan a otras células nerviosas. Compartió el PN (1906) con a Santiago Ramón y Cajal (padre de la Neurociencia), al conceptualizar la sinapsis y la neurona como unidad estructural, funcional y de información del sistema nervioso.
- Edgar Douglas Adrian ideó métodos para registrar los potenciales de acción. Charles Scott Sherrington, realizó estudios sobre los fundamentos neurales del comportamiento reflejo. Obtuvieron conjuntamente el PN (1932) por sus descubrimientos con respecto a las funciones de las neuronas.
- Herbert Spencer Gasser y Joseph Erlanger, obtuvieron conjuntamente el PN (1944) por sus descubrimientos relacionados con la gran diferencia funcional de las distintas fibras nerviosas.
- Günter Blobel gana el PN (1999) al descubrir que las proteínas tienen señales intrínsecas que gobiernan su transporte y situación en la célula.
- May-Britt Moser y Edvar I. Moser compartieron con John O' Keefe el PN (2014), por los estudios sobre las células de lugar del hipocampo: una clase de neuronas rejilla o wi-fi, en la corteza entorrinal que codifican la ubicación espacial permiten orientarse en el espacio, las que conectadas con las neuronas de posición permiten integrar el espacio.
- William Kaelin, Gregg Semenza y Peter Ratcliffe ganan el PN (2019) por descubrir cómo las células se adaptan a niveles fluctuantes de oxígeno.

En el campo de la fisiología humana

- Schack August Steenberg Krogh ganó el PN en 1920 por establecer el mecanismo que regula el intercambio gaseoso en la respiración y por descubrir la fisiología de los vasos capilares.
- Walter Rudolf Hess obtuvo el PN (1949) compartido equitativamente con Antonio Caetano de Abreu Freire Egas Moniz, por el descubrimiento de la organización funcional del cerebro intermedio como coordinador de la actividad de los órganos internos.
- Earl Wilbur Sutherland obtuvo el PN (1971) por sus descubrimientos en relación con los mecanismos de acción de las hormonas.
- Roger Guillemin y Andrew Victor Shally compartieron con Yalow Rosalyn Sussman Yalow el PN (1977) por sus descubrimientos concernientes a la producción de hormonas peptídicas por el cerebro.
- David H. Hubel y Torsten N. Wiesel, por discernir el procesamiento de información que se produce dentro del sistema visual, compartieron con Roger W. Sperry el PN (1981) por descubrir la especialización funcional de los hemisferios cerebrales. Definieron la especialización hemisférica, la derecha abarca el cerebro intuitivo, sintético, que trabaja en paralelo, en el presente siempre; mientras la izquierda se manifiesta en serie, analítica, racional, del pasado al futuro, destacando la lateralidad (manual, pedal, auditiva y visual).
- David Julius y Ardem Patapoutian obtienen el PN (2021) por sus aportaciones en el campo de la neurofisiología de los órganos de los sentidos.

El campo de la genética

- Thomas Hunt Morgan obtuvo el PN (1933) por sus descubrimientos referentes a la función que desempeña el cromosoma en la herencia.
- Francis Harry Compton Crick, James Dewey Watson y Maurice Hugh Frederick Wilkins, obtuvieron conjuntamente el PN (1962), por sus descubrimientos en relación con la estructura molecular de

los ácidos nucleicos y con su importancia para la transmisión de información en los seres vivos.

- Leland H. Hartwell, Tim Hunt y Sir Paul Nurse ganan el PN (2001) por sus descubrimientos sobre la regulación genética de la organogénesis y de la muerte celular programada.
- Elizabeth H. Blackburn, Carol W. Greider y Jack W. Szostak, obtienen el PN (2009) por su descubrimiento relacionado con el análisis de la estructura molecular y la organización de los telómeros o extremos terminales de los cromosomas.
- John Gurdon y Shinya Yamanaka ganan el PN (2012) por su descubrimiento en la reprogramación del genoma de células diferenciadas en mamíferos, estudio catalogado como la base de la medicina regenerativa del futuro.

El campo de las neurociencias

Siglos XVIII y XIX

- Franz J. Gall y su alumno Johann Gaspar Spurzheim, desarrollaron la frenología (del griego: φρήν, fren, 'mente', y λόγος, logos, 'conocimiento'), una antigua teoría pseudocientífica, sin ninguna validez en la actualidad, que afirmaba la posible determinación del carácter y los rasgos de la personalidad, así como las tendencias criminales, basándose en la forma del cráneo, cabeza y facciones. También, expuso la idea de que el cerebro poseía partes especializadas para cada función.
- Hermann von Helmholtz, descubrió que la generación de electricidad por parte de los axones de las células nerviosas no es un producto secundario de su actividad, sino un medio para transmitir mensajes de un extremo a otro. En 1859, logró medir la velocidad de propagación de los mensajes y llegó a la conclusión de que se propagan a 27 metros por segundo.

- La evolución por selección natural, descubierta por Charles Darwin y Alfred Russell Wallace, los cuales ofrecen el marco conceptual para entender la historia natural de la vida.

Siglos XIX y XX

- Charles Scott Sherrington ejerció una gran influencia en el desarrollo de las ciencias neurológicas, estudió los fundamentos neurales del comportamiento reflejo.
- Karl Wernicke descubrió el área de Wernicke, el hemisferio izquierdo y el área motora del lenguaje hablado. Impulsó al estudio de la localización de funciones.
- William James estableció la corriente filosófica del pragmatismo. Fundó la psicología experimental fue recursor de la neuroplasticidad.
- Julius Bernstein, discípulo de Wilhelm Helmholtz, propuso la hipótesis de la membrana porosa para describir el proceso de conducción eléctrica en las neuronas. Dedujo que hay una diferencia de potencial entre el interior y el exterior de la célula nerviosa, incluso cuando la célula está en reposo (potencial de acción y de reposo).
- Walter Bradford Cannon desarrolló el concepto de homeostasis siguiendo la lógica de Bernard. Asimismo estableció la “respuesta de pelea o escapa” (fight or fly response), donde los mecanismos de estímulo respuesta (E→R) y las retroalimentaciones generalmente negativas logran mantener el equilibrio del medio interno.
- Janos Hugo Bruno “Hans Selye” desarrolló las investigaciones en medicina sobre el estrés, al cual conceptualizó como la “reacción del organismo ante estímulos que desafiaban la homeostasis”. Esta reacción podía tener tres etapas: alarma, adaptación y agotamiento.
- Constantin Freiherr von Economo, conocido por su descubrimiento de la encefalitis letárgica. Importante fue el descubrimiento de las neuronas fusiformes (neuronas Ven).
- Lev Semyonovich Vigotsky trabajó en la psicología del desarrollo, introdujo la noción del principio de desarrollo cercano en el aprendizaje de los niños (zona de desarrollo próximo).

- Jerzy Konorski desarrolló, junto a Miller, la idea de los reflejos condicionados de Pavlov, al descubrir experimentalmente el reflejo operante.
- Donald O. Hebb desarrolló una teoría que permitió construir el principio de neuroplasticidad funcional: las neuronas que trabajan juntas se cablean juntas, concepto clave que niega el dogma de inmutabilidad del sistema nervioso
- Burrhus Frederic Skinner estableció el principio del reforzamiento. Codescubridor del aprendizaje instrumental. Precursor de la neuroplasticidad funcional junto a Konorski y Hebb.

Siglos XX y XXI

- Joseph Altman demostró, con técnicas histoquímicas, la neurogénesis en hipocampo de roedores adultos. Fue la demostración de Neuroplasticidad y el cierre del dogma de inmutabilidad.
- Paul y Rita Bach realizaron estudios de restauración neurológica y el desarrollo de un sistema de ejercicios (Brainport), impulsaron la recuperación del lenguaje y los movimientos tras un evento arterio-vascular.
- Fernando Notbohm, estudiando el canto de canarios, encontró neurogénesis. La inyección de testosterona contribuyó con la recuperación.
- Jill Bolte Taylor, dedicada al estudio de cerebros postmortem, comprobó las diferencias de sus dos hemisferios. El izquierdo (donde tuvo una lesión), responsable del lenguaje, razonamiento, del “yo” separado de otros “yos” y del mundo, con pensamiento lineal en serie, analítico y con posibilidad de moverse del presente al pasado y al futuro. El diestro, intuitivo con procesamiento en paralelo, sintético, sin separación del mundo de energía en que se vive. Ella tuvo una recuperación total en ocho años de su lesión original, con ejercicios físicos realizados por y la motivación de hacerlos, demostrando finalmente el poder de la mente para regenerar sus funciones.
- David H. Hubel y Torsten Wiesel realizaron descubrimientos sobre las características del procesamiento de la información visual.

- Karl von Frisch, Konrad Lorenz y Nikolaas Tinbergen obtuvieron conjuntamente el PN (1973) por sus descubrimientos concernientes a la organización de los patrones de conducta individual y social.
- Terje Lømo y Timothy Bliss en 1973, publicaron el resultado más importante e influyente de la plasticidad sináptica. En 1973, ambos dieron a conocer la primera caracterización de la potenciación de larga duración en el hipocampo de conejo.
- Rodolfo Llinás y sus colaboradores durante los años 80 del pasado siglo, cambiaron el dogma establecido desde que Santiago Ramón y Cajal enunció la ley de la polarización sobre el aspecto funcional de las neuronas.
- MacLean, en 1990 publica su teoría de los tres cerebros (el cerebro triúnico: el automático o de reptil, el emocional y el cognitivo), que constituyó su tesis filogenética, estudiada también por Newman J.D. y Harris J.C. (2009).
- Giacomo Rizzolatti y sus colaboradores, en 1996, 2001 y 2004, promueven sus descubrimientos sobre los grupos neuronales de importancia singular como las neuronas en espejo. Se sugiere que son la base de la empatía, de la adquisición por imitación del lenguaje humano y de actividades motoras como la marcha.
- Antonio Alcalá Malavé, en el 2002, descubrió que las áreas cerebrales 17,18 y 19 de Brodmann, además de inducir que el fenómeno físico y químico de la visión, sirven para informar del riesgo cardiovascular y algunas demencias.
- Masao Ito publica sus estudios de la depresión duradera (LTD) y los del hipocampo, los cuales permitieron explicar muchas interrogantes de la memoria en los aprendizajes.
- Edward Taub publica sus contribuciones dirigidas a la recuperación de pacientes paralizados en las extremidades, restringiendo la extremidad sana en la rehabilitación de pacientes.

Avances tecnológicos para el estudio del cerebro

- Allan MacLeod Cormack y Godfrey Newbold Hounsfield obtuvieron conjuntamente el PN (1979) por el desarrollo de la tomografía computadorizada asistida.
- Paul C. Lauterbur y Sir Peter Mansfield ganaron el PN (2003) por sus descubrimientos concernientes a la obtención de imágenes por resonancia magnética.

Discusión

Los resultados significativos alcanzados permiten actualizar por los autores, desde una concepción desarrolladora, el proceso de formación desde la actividad deportiva, de paradigma ecológico, donde el hombre es un ser biopsicosocial García-Lirios (2019); Díaz-Canel (2019); Morales (2020); Saborido (2021); Velázquez (2021); Ros (2021) y González, Carreño y Gallardo (2022). Fundamentado desde los siguientes aspectos:

- Social, a través de las teorías del desarrollo humano, los factores biológicos, psicológicos, socioculturales y del ciclo vital (Freud, Erickson, Piaget, Vigotsky, Kohlberg, Bamdura, Chomsky, Bowlby, Watson-Skinner, Brofenbenner y otros).
- Multidimensional, considerando el desarrollo humano a partir de las dimensiones del proceso de formación en las que se reconocen como básico el desarrollo: social, cognoscitivo, emocional o socio-afectiva y el físico.
- Multidisciplinario, por su abordaje desde el estudio de disciplinas como la Filosofía, Historia, Biología, Fisiología, la Medicina, Neurociencias, Pedagógico-Educativas, Psicología, Sociología Evolutiva y la Cibernética, entre otros.
- Psicológico, soportado en el enfoque histórico cultural, las teorías de la actividad, la comunicación y la personalidad. Considerando las leyes de la genética fundamental, la situación social o dinámica del desarrollo, la mediación de lo psíquico y del carácter cualitativo superior de la psicología humana, en comparación con el

animal. Desde las categorías de vivencia, zona de desarrollo próximo, niveles de ayuda, períodos sensitivos y los principios del carácter reflejo de la psiquis humana, la determinación socio histórico cultural del desarrollo de la psiquis en el hombre, la relación entre lo biológico y lo social y el papel activo del sujeto en su propio desarrollo.

- Didáctico, partiendo del posicionamiento de una educación desarrolladora que conduce y va delante del mismo (guiando, orientando y estimulando) proceso mediado, donde intervienen alumnos, profesores, personal de apoyo, la familia y las tecnologías de la información y la comunicación, y que tiene en cuenta el desarrollo actual para ampliar continuamente los límites, promoción del desprendimiento progresivo para dar paso a la autonomía progresiva del sujeto, sustentado en los principios de desarrollo y de la práctica, proceso de enseñanza caracterizado en las situaciones, el problema y los elementos mediatizadores que ayuden a formar desde la concepción del alumno un sujeto activo con capacidad para construir sus propios aprendizajes, cuya competencia fundamental sea la creatividad y la innovación.
- Contextualizado, a partir de los estudios realizados desde los requerimientos didácticos (verticalidad, horizontalidad, cientificidad, actualidad y asequibilidad). En virtud de todo ello, González, Carreño y Gallardo (2022) valoran tres dimensiones a tener en cuenta en la actualidad del proceso de formación técnica que dan origen a un esquema conceptual, y que optimiza el mismo, asociado a las correspondientes orientaciones neurodidácticas.

Estos criterios resultan oportunos a los autores para reconstruir el concepto del proceso de formación a través de la actividad deportiva, desde los criterios de Ibarra (2019); Alarcón *et al.* (2018); Alfonso (2019) y Unite World Wrestling (2022), visualizándolo de la manera siguiente: un proceso guiado, humanista, que favorece la educación social científica-pedagógica-deportiva, de formar convicciones y actitudes en la personalidad del deportista, regido por sus leyes, principios y métodos, caracterizado por ser dialéctico e histórico, diverso, en igualdad de clases y géneros, donde los

elementos fundamentales que interactúan son la familia, profesores, estudiantes y personal de apoyo que participan en la transmisión y apropiación de conceptos, valores, capacidades, hábitos y habilidades que son construidos y reconstruidos, sustentados en contenidos significativos direccionados a lo conceptual, experiencial y afectivo-valorativo.

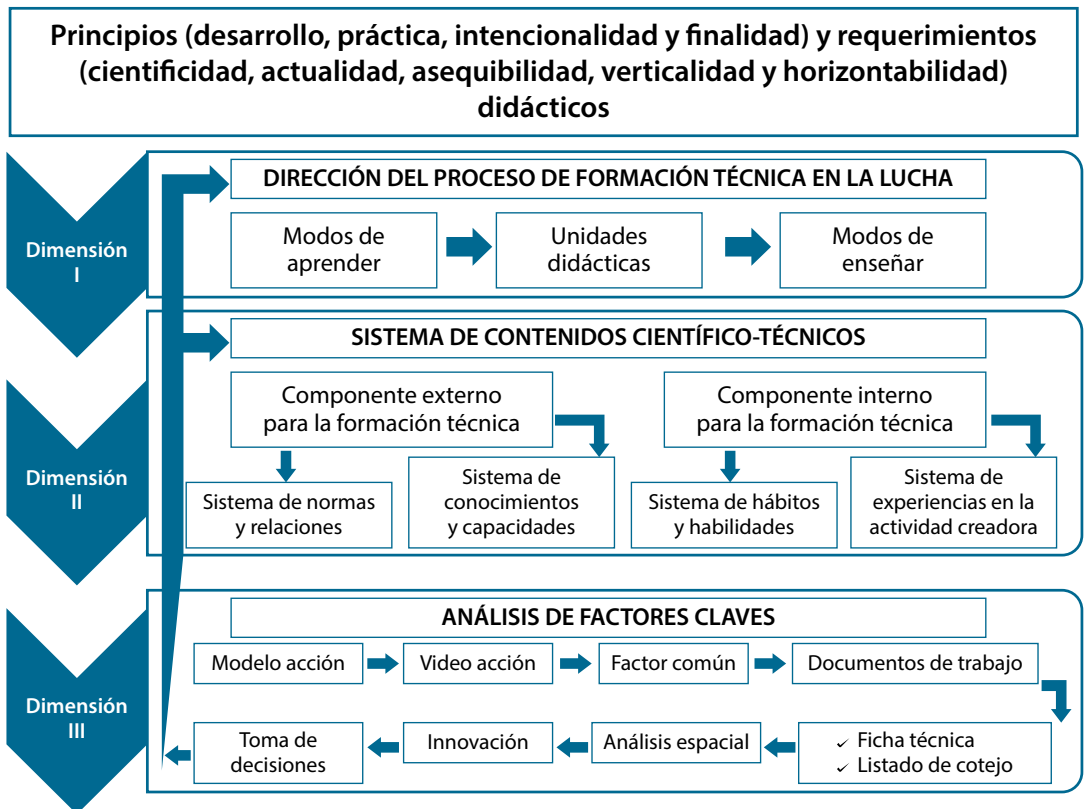
Los contenidos, al proponerse, deben ser seguros, apoyados en métodos y medios dirigidos al logro de los objetivos. La finalidad suprema es la autogestión progresiva, a partir del criterio de aprender a aprender, soportado en los pilares del aprendizaje (conocer, hacer, convivir y ser) y en los requerimientos de científicidad, actualidad, asequibilidad, verticalidad y horizontalidad, con un carácter sistémico que se materializa en los conocimientos y capacidades, hábitos y habilidades, experiencia en la actividad creadora, normas y relaciones de la disciplina dada.

El sistema de contenidos en la actividad deportiva, comprende la formación teórica, psicológica, física, técnica, táctica y competitiva, las cuales se erigen culturalmente desde la experiencia social, deportiva y científica, soportada en las potencialidades psicomotrices y socio-motrices del practicante, en la actividad y su interacción con otras personas, generando un rendimiento deportivo. El aprendizaje del contenido parte de un trabajo prospectivo-apropiativo que se revela en su ejecución (de forma emergente, única e irreplicable) durante entrenamientos y competencias, asociada a los cambios anatómicos, estructurales y funcionales (relativamente duraderos y generalizables), que le permiten al deportista adaptarse a los problemas de la realidad deportiva y transformarla.

A partir de la actividad motriz, se genera la integralidad de la formación de la personalidad, al favorecer la mejora de las áreas del desarrollo humano (la social, la cognición y las emociones), la conducta integral y el desempeño de sus funciones. Permitiendo ponderar la efectividad de la emergencia técnica, aportar transparencias al análisis del proceso con énfasis en la formación de la técnica.

Los autores, elaboran una representación modélica (figura 1) para gestionar de forma óptima la formación técnica en la lucha olímpica, apoyados en tres dimensiones (la dirección del proceso de formación técnica, los contenidos científico técnicos y los análisis de factores claves, útiles a la formación técnica en la actividad deportiva).

Fig. 1. Esquema optimizado de la formación técnica en la lucha olímpica.



En este modelo de formación se integran los criterios neurocientíficos de Hernández (2018), así como de Trejo y Sanfeliu (2020), para la formación de la técnica deportiva. Estos se enuncian a continuación:

- Estimular el cerebro al adquirir una habilidad deportiva, a coordinar grupos musculares, cuando se presenta la emoción de miedo en la hora cero.
- Percibir mejor los procesos mentales humanos, conscientes e inconscientes.
- Comprender cómo los cerebros (cognitivo y emocional) organizan patrones con el cerebelo, para producir secuencias complejas de movimientos.
- Considerar estrategias para enfriar la amígdala, controlando y relajando la respiración, lo que logra disminuir la frecuencia cardíaca, un indicador del nivel simpático-parasimpático para evitar el miedo a fallar.

- Detectar el hemisferio dominante para así entrenar el equilibrio y evitar el predominio de uno sobre el otro, lo cual contribuye a tener mayor éxito.
- Considerar los principios de periodicidad del entrenamiento y supercompensación (ley de Hebb del cableado de neuronas, el uso repetido de impulsos nerviosos similares refuerza la intensidad de las conexiones y posibilitan que lo practicado con cierta frecuencia e intensidad se incorpore al repertorio motor, si va acompañado de la alimentación, el descanso y el sueño apropiado).
- Reconocer, por los entrenadores, la función de las neuronas en espejo y en huso (vitales en los circuitos de la empatía para conformar el trabajo en equipo); así como las neuronas de posición y las células en rejilla del hipocampo y de la región entorrinal (explican la localización en el espacio —los ocupados y los vacíos—).
- Estimular, con medios externos, las áreas de la corteza (la región parietal estimulada incrementa la resistencia, el área motora estimulada aumenta la fuerza y disminuye la fatiga, la región occipital mejora la atención, mientras que la región prefrontal estimulada favorece el equilibrio).

Conclusiones

El presente acercamiento muestra las tendencias en la investigación de las neurociencias, con formulaciones tributarias de los requerimientos didácticos necesarios para la gestión de las diferentes actividades sociales. También, consideraciones convertidas, con el paso del tiempo, en ciencia constituida, elementos que proporcionan desde una concepción desarrolladora, la posibilidad de actualizar los criterios sobre la formación deportiva. La misma, desde la verticalidad y horizontalidad en el proceso de la preparación técnica, permite definir tres dimensiones: la dirección pedagógico deportiva (mediación en el proceso), los contenidos científico técnicos (conocimientos) y los análisis de factores claves (observación de la técnica deportiva). Ello asumido como modelo donde se aprovechan los avances tecnológicos de las neurociencias en forma de orientaciones neurodidácti-

cas, útiles al requerimiento de asequibilidad en su propósito de contribuir a la enseñanza aprendizaje.

Bibliografía

- Alarcón; F; *et. al.* (2018). *Neurociencias, Deporte y Educación*. Ed. 1ª Wanceulen. web: www.wanceuleneditorial.com. amazon.es. ISBN: 978-84-9993-848-6. España. <http://www.esfmjuanmisaelsaracho.edu.bo/libros/edu7.pdf>
- Alfonso-Mantilla, J.I. (2019). Neurociencia y entrenamiento en el deporte de alto rendimiento. *Revista Iberoamericana de Ciencias de La Actividad física y El Deporte*, 8(2), 79-90. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2019.v8i2.6698>
- Bailey, R. P., Madigan, D. J., Cope, E., y Nicholls, A. R. (2018). The Prevalence of Pseudoscientific Ideas and Neuromyths Among Sports Coaches. *Frontiers in Psychology*, 9(641).<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2018.00641/full>
- Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas (2022). *Declaración Universal de Derechos Humanos*. DPI/876/Rev.4-07-55696-noviembre- 25M. (revisión mayo) <https://www.un.org>
- Departamento Jurídico independiente Ministerio de Educación Superior (2020). *Resolución No. 1 del 30 de enero de 2020*. Presidente de la Comisión Nacional de Grados Científicos, República de Cuba. http://www.fbio.uh.cu/files/Resolucion1-2020_PublicacionesDoctorados.pdf
- Díaz-Canel Bermúdez, M. (2019). *Clausura del Congreso Internacional Pedagogía 2019*. Sitio de la Presidencia y Gobierno de Cuba. Palacio de Convenciones, el 8 de febrero de 2019, "Año 61 de la Revolución" <https://www.presidencia.gob.cu/es/presidencia/intervenciones/clausura-del-congreso-internacional-pedagogia-2019/>
- Díaz-Herrera, C. (2018). Investigación cualitativa y análisis de contenido temático. *Universum, Revista General de Información y Documentación* 28 (1), 119 <https://doi.org/10.5209/RGID.60813>
- García-Lirios, C. (2019). Dimensiones de la teoría del desarrollo humano. Ed. *Ehquidad*, 11, 27-54. <https://doi.org/10.15257/ehquidad.2019.0002>
- González, V.A.; Carreño, J.E.; Gallardo, A. (2022). Las neurociencias y el esquema conceptual de la formación técnica en las Luchas Olímpica. *Atenas Revista Científico Pedagógica*. Vol. IV (octubre-diciembre). ISSN: 1682-2749 <http://atenas.umcc.cu>
- González, V.A.; Carreño, J.E.; Gallardo, A. (2022). Las neurociencias y su aplicación a la didáctica del entrenamiento en el deporte de luchas. Vol.44, N°6. <https://revmedicaelectronica.sld.cu>,
- Hernández-Mesa, N. (2018). La neurociencia y el deporte. *Revista cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 13(3). <https://instituciones.sld.cu/imd/files/2019/02/LA-NEUROCIENCIA-Y-EL-DEPORTE.pdf>
- Ibarra, J. (2019). Neurociencias y entrenamiento deportivo: una herramienta complementaria. In *XIII Congreso Argentino y VIII Latinoamericano de Educación Física y*

- Ciencias*. (Ensenada, 30 septiembres al 4 octubre de 2019).https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.12968/ev.12968.pdf
- López, R., de Matos, R.y Hernández, M.C. (2017). El proceso de enseñanza aprendizaje de la lucha Olímpica: sus dimensiones e indicadores. *Ciencia y actividad física*. Vol. 4(1).29-41. <https://revistaciaf.uclv.edu.cu.php/CIAF/article/view/59/60>
- Martínez-Miguélez, M. (2011). Paradigmas emergentes y ciencias de la complejidad. *Opción*, vol.27 (65),45-80. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31021901003>
- Mejía, F., Zaldívar, B. (2020). Bases neurológicas para el aprendizaje y entrenamiento de la técnica deportiva. *Acción*, 16. <https://accion.uccfd.cu/index.php/article/view/96>
- Mercado F. y Almanza A. (2022). El Premio Nobel de Fisiología y Medicina 2021. <https://elementos.buap.mx/directus/storage/uploads/00000006450.pdf>
- Morales, J. (2020). Educación y desarrollo humano: dimensiones para la elaboración de políticas públicas en tiempos de complejidad. *Conrado*. Vol.16(75),372-383. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1434>.
- Muchiut A.F.; Zapata R.B.; Comba, A.; Mari, M.; Torres, N.; Pellizardi, J.y Segovia, A.P. (2018). Neurodidáctica y autorregulación del aprendizaje, un camino de la teoría a la práctica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(1), 205-219. <https://doi.org/10.35362/rie7813193>
- Pardos-Véglia, A.y González-Ruiz M. (2018). Intervención sobre las Funciones Ejecutivas (FE) desde el contexto educativo. *Revista Iberoamericana de Educación*. vol. 78 núm. 1, pp. 27-42. <https://doi.org/10.35362/rie78132269>
- Ros-Ros, C. (2021). *Retos actuales y futuros de la actividad física y el deporte*. (pp. 103-126) Ed. Wanceulen, S.L. ISBN: 978-84-18831-00-3. https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/80136/2021_Contraportada_Indice_INTERIOR%20RETOS%20ACTUALES%20Y%20FUTUROS.pdf?sequence=1
- Saborido-Loidi, J. R. (2021). *La comunidad universitaria cubana en el enfrentamiento a la COVID-19*. *Retos actuales*. Congreso Pedagogía 2021. Pág. 2 a 4. https://www.pedagogiacuba.com/wp-content/uploads/2021/02/conf_saborido_esp.pdf
- Trejo, J.L. y Sanfeliu, C. (2020). *Cerebro y ejercicio*. Ed. Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC. ISBN: 978-84-00-10671-3. Madrid. España. <https://www.amazon.com/-/es/Jos%C3%A9-Luis-Trejo/dp/841352041X>
- Unite World Wrestling (2022). KEY FACTOR ANALYSIS Coaches Course Level 1 Techniques. Rue du Château, 6, 1804 Corsier-sur-Vevey, Switzerland (revisado 2 mayo) https://uww.org/sites/default/files/media/document/level_1_
- Velázquez-Cobiella, A.E. (2021). “La pedagogía cubana y su respuesta educativa a los retos impuestos por la COVID-19”. Conferencia inaugural Congreso Pedagogía 2021. Pág. 6. <https://cncu.cu/conferencia-inaugural-congreso-pedagogia-2021-la-pedagogia-cubana-y-su-respuesta-educativa-los>

10. Análisis cinemático del remate en voleibol mediante videografía 2D

LORENIA LÓPEZ ARAUJO*

MARTHA ALEJANDRA HERNÁNDEZ SOLÓRZANO**

BLANCA GISELLE VEA MARTÍNEZ***

MIRELY GUADALUPE GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.234.10>

Resumen

El voleibol es un deporte de alta intensidad y poco descanso donde se comprometen distintos segmentos del cuerpo, por lo que es fundamental que el entrenador dirija adecuadamente la preparación física del deportista, maximizando el rendimiento del atleta. El objetivo del estudio fue analizar la técnica del remate del voleibol en dos deportistas del selectivo Itson para la identificación del movimiento y la técnica mediante indicadores cinemáticos. El tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia, seleccionando dos voleibolistas diestras de categoría universitaria, haciéndose tomas de video para el análisis cinemático en el programa Kinovea v9.5. Se obtuvieron variables de trayectoria, colocación de las piernas respecto al cuerpo, rotación del hombro, así como ángulos de extremidades inferiores y superiores. Los resultados mostraron deficiencia en la fase dos, no tuvieron una flexión dorsal pronunciada y las rodillas estaban flexionadas en un ángulo de 65°, provocando que no se transfiera la fuerza y no se realice un remate

* Doctorado en Educación Deportiva y Ciencias del Deporte. Profesor auxiliar, Instituto Tecnológico de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2327-6897>

** Alumna de Licenciatura en Ciencias del Ejercicio Físico, Alumna, Instituto Tecnológico de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8603-2171>

*** Maestría en Administración. Profesor auxiliar, Instituto Tecnológico de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8864-9942>

**** Alumna de Licenciatura en Ciencias del Ejercicio Físico. Alumna, Instituto Tecnológico de Sonora, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4746-2454>

efectivo, así como en la fase cuatro, donde al momento del contacto con el balón no realizaron el movimiento completo. Esto influyó en la velocidad a la que salió el balón; además, las rodillas no se encontraban en la flexión adecuada, por lo que no se realizó efectivamente su ataque. Es importante que el entrenador tome en cuenta la deficiencia en las fases, ya que el remate es el gesto técnico que más expone a sufrir una lesión, es un movimiento que compromete las distintas estructuras de la articulación a torsiones y estiramientos a alta velocidad.

Palabras clave: *Análisis, cinemática, fases, remate.*

Introducción

El voleibol es un deporte apasionante por la tensión de la lucha que se desenvuelve en él. Se distingue, desde su surgimiento, como un espectáculo deportivo por su belleza, como juego rápido y combinado, dado por la manifestación de acciones técnico-tácticas que ponderan el papel conductor de la preparación en el entrenamiento (Arronte y Ferro, 2021). Lo practican jóvenes que tratan de lograr el máximo rendimiento deportivo y es indispensable recorrer un camino bastante largo de preparación técnica y táctica; esta preparación comienza desde los primeros pasos del jugador de voleibol.

Bernal-Orellana *et al.* (2024) mencionan que es un deporte de alta velocidad, explosivo y de fuerza. Entre las distintas acciones que se desarrollan a lo largo del juego, se encuentran principalmente con cambios de dirección y saltos en sus diferentes fundamentos (ataque, bloqueo, saque), englobadas en una actividad de alta intensidad y poco descanso.

El ataque o remate, por la complejidad de su técnica y la exigencia física del atleta, necesita ir de la mano de la biomecánica. García y Hernández (2023) mencionan que el remate es la técnica más agresiva del voleibol y se ejecuta con una elevada frecuencia durante el juego, pudiendo, los jugadores profesionales, llegar a repetirlo hasta 40,000 veces a lo largo de un año.

Para Song *et al.* (2023) en el voleibol es imposible evitar que todas las articulaciones participen en el deporte, siendo las lesiones del hombro las más comunes. Pese a que las lesiones por sobreuso del hombro no supongan

la ausencia inmediata del jugador del campo, tienden a mantenerle alejado de la competición entre cuatro a seis semanas, siendo esta lesión la que causa mayores bajas (García y Hernández, 2023).

Shicay-Arias y Moscoso-García (2021) en su investigación, “Análisis biomecánico de la técnica del remate en voleibolistas juveniles”, analizaron a siete voleibolistas, aplicando un análisis biomecánico de los parámetros de variación angular en codo, hombro y rodilla, así como de velocidad de la mano al momento del impacto con el balón y altura de salto, basado en esto, los resultados evidenciaron un promedio en la subfase del paso de freno de 0.9m; en el ángulo del hombro en extensión un promedio de 55.6° en la misma fase y una media de 51.8 cm de altura en la fase de salto que se podría mejorar. Se concluyó que el uso de imágenes, videos y ejemplos de ejecución es importante para el aprendizaje, ya que la técnica del remate es un proceso largo que se debe ir evaluando constantemente con el fin de evitar errores en su ejecución; aunque cada deportista tiene su propio estilo, es necesario guiarlo mediante la caracterización de distintas fases y subfases.

Al igual Shicay (2018), en su investigación “Aplicación de la biomecánica en el análisis de la técnica del remate en voleibol”, se estudió a 10 deportistas de sexo femenino de la disciplina del voleibol de la Unidad Educativa La Asunción, en edades comprendidas entre 10 a 12 años, mediante un estudio biomecánico e implementación de mejoras a la técnica en cuestión, para lograr un mejor gesto deportivo y un mejor rendimiento del deportista. Los resultados fueron los siguientes: los valores de la carrera de aproximación varían significativamente teniendo un menor valor de 1.52m/s y uno mayor de 3.18m/s; esto posiblemente se debe a que muchas de las deportistas aún no hacen correctamente la técnica de ataque, simplemente saltan haciendo un paso; otras sí realizan los tres pasos y adquieren mayor velocidad. Si se compara el valor medio de 2.4 m/s con el valor de la técnica ideal 3.2m/s; se concluye que hay que mejorar en esa acción, ya que debe aumentar la velocidad para tener mayor alcance en el salto.

Montalvo (2021), en su investigación “Valoración de la potencia del golpeo y la altura de salto en el remate del voleibol mediante el dispositivo Vert y MotusQB”, analizó el rendimiento de 10 jugadores pertenecientes al equipo universitario de voleibol de la UAH (seis mujeres y cuatro hombres) en el salto vertical de remate, mediante dos dispositivos, Vert y Optojump,;

mientras que la velocidad de la pelota en el remate se midió simultáneamente por medio del Motus QB y del radar. En ambas pruebas, los participantes realizaron tres intentos, teniendo en cuenta la mejor marca. Como resultado se encontró una correlación altamente significativa entre ambos dispositivos para el salto vertical ($r = 0.886$, $p = 0.001$), mientras que la velocidad de la pelota no mostró correlación estadísticamente significativa entre ambos dispositivos. Con base en los resultados, se concluye que el dispositivo Vert parece válido para gestionar la carga de entrenamiento, aunque no se recomienda cuando se necesite precisión en las medidas. La principal limitación del presente estudio es que se realizó a 10 jugadores de voleibol, por lo que es necesario repetirla con una población mayor, a fin de contrastar la validez del dispositivo Motus QB, como un dispositivo tecnológicamente más avanzado que el radar.

Por su parte, Garrido-Castro *et al.* (2017), en su “Investigación caracterización cinemática 3D del gesto técnico del remate en jugadoras de voleibol” analizó a tres jugadoras experimentadas, las cuales juegan en diferentes equipos de superliga y liga nacional. En dicho estudio se analizaron 38 parámetros cinemáticos, entre ellos: tiempos entre eventos, posición del centro de masas, velocidades y altura del remate. Se describieron parámetros como tiempo de vuelo, velocidad de impulsión vertical, salida del balón y rango de movimientos en el brazo ejecutor. Para concluir que este estudio permitió definir un protocolo y modelo de informe como herramienta para el entrenamiento personalizado en función de las deficiencias observadas previniendo posibles lesiones a medio/largo plazo.

Debido a que las rematadoras han adquirido nuevas y diferentes técnicas del remate en voleibol, también se han presentado diversas lesiones, sobre todo en el tren superior, arriesgando su salud y participación en eventos deportivos importantes, además de que el remate es uno de los factores que determinan un ataque, afectando significativamente los resultados del juego (Suhadi *et al.*, 2023).

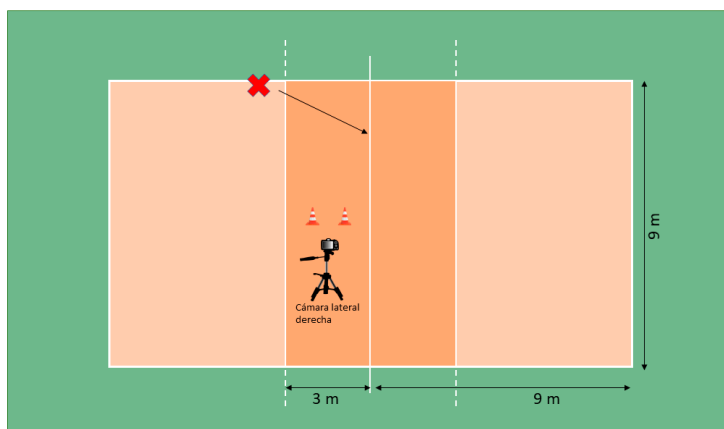
Es por eso, que se plantea la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los indicadores cinemáticos de la técnica del remate en el selectivo de voleibol de Itson? Siendo el objetivo de la investigación analizar la técnica del remate del voleibol en dos deportistas del selectivo Itson para la identificación del movimiento y la técnica mediante indicadores cinemáticos.

Método

El tipo de investigación se realizó con un enfoque cuantitativo con diseño no experimental con alcance descriptivo de corte transversal y tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia. Para el proyecto, se seleccionó a dos voleibolistas universitarias del Instituto Tecnológico de Sonora, las cuales son jugadoras con nueve años de experiencia y no presentaban ninguna molestia o lesión. Se hizo una revisión documental en la que se investigó la técnica del gesto según Shicay (2018), Guzmán-Vargas *et al.* (2022), García y Hernández (2023) y Thibodeaux (2023) y con esa información se elaboró una lista de cotejo. El movimiento se dividió en cinco fases donde se explicó la realización del gesto técnico y se realizó una validación de la lista de cotejo por expertos en voleibol basados en su experiencia.

Se siguió el protocolo de filmación, el cual incluye hacer pruebas días antes para el reconocimiento del terreno, la ubicación de las cámaras, iluminación y ambiente en general, además de coincidir con Guzmán-Vargas *et al.* (2022) en algunas consideraciones a tener en cuenta antes de grabar, como la perspectiva, la distancia y el uso de trípode, así como la calibración del espacio. Para la toma de video, se ubicaron las cámaras en la parte lateral derecha en la zona de tres metros, como se muestra en la imagen (figura 1).

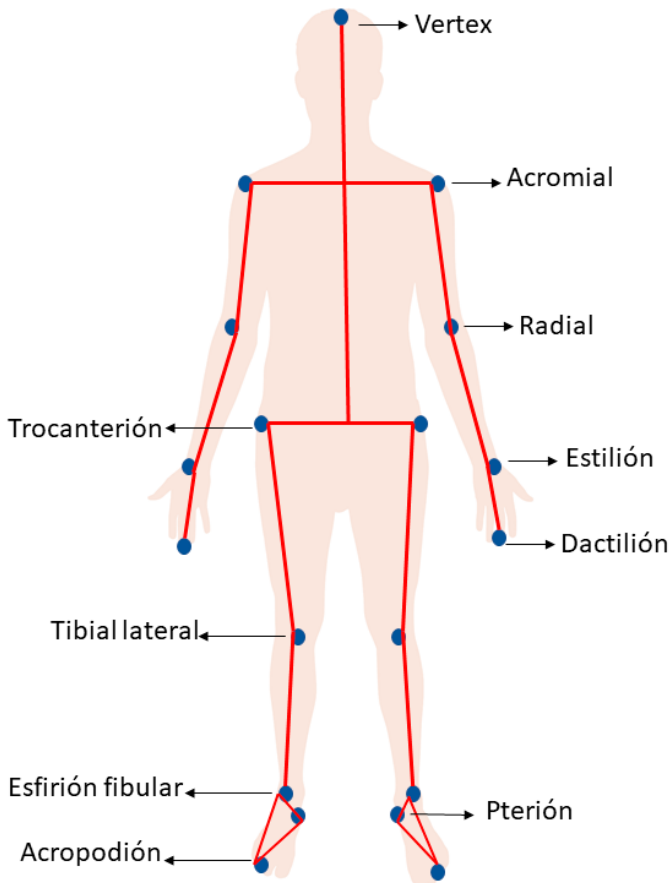
Figura 1. Montaje de la cámara



Fuente: Elaboración propia.

Los sujetos asistieron con ropa cómoda, que permitía apreciar los puntos anatómicos a analizar. Los puntos se señalaron con marcadores pasivos (figura 2), como lo indica Acero (2013), para una mejor apreciación en video. Se hicieron tres tomas del lateral derecho de cada voleibolista.

Figura 2. Esquema internacional para el marcaje corporal, sistema de 14 segmentos corporales SC-14



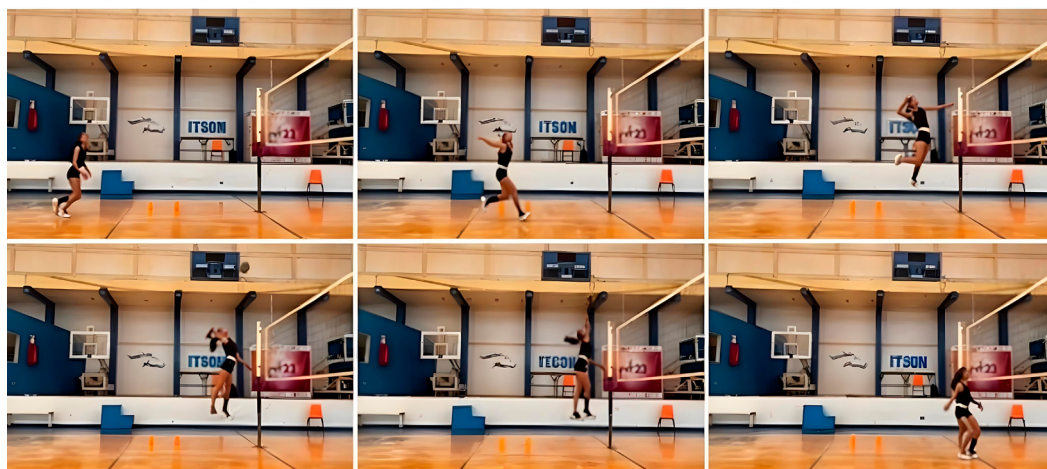
Nota: Acero, J. A., (2 de febrero de 2024). Sistemas corporales segmentarios. Grupo Sobre Entrenamiento. <https://gse.com/sistemas-corporales-segmentarios-bp-D57cfb26d321f9>

La toma de video se realizó con un celular iPhone XR de 60 fotogramas por segundo (fps) y se analizó en dos dimensiones (2D) en el programa Kinovea v9.5. Se obtuvieron los fotogramas del lateral derecho de cada fase y posteriormente las variables cinemáticas de trayectoria de los segmentos, la colocación de las piernas respecto al cuerpo, rotación del hombro, así como también los ángulos de las extremidades inferiores y superiores; por último, se comparó la técnica del remate de las voleibolistas con la técnica de la lista de cotejo. Toda la metodología y el protocolo de filmación se cotejó con Pons *et al.* (2023) en su investigación utilización del software Kinovea a la técnica de pitcheo en el béisbol y con el estudio de López *et al.* (2024), donde se encontraron similitudes en todo el proceso de filmación.

Resultados y discusión

Una vez elaborado el procesamiento de los datos con ayuda del *software* Kinovea v9.5 (figura 3) y la lista de cotejo del gesto técnico, se presentaron los siguientes resultados:

Figura 3. Ejemplo análisis cinemático en Kinovea v9.5, sujeto 1



En la primera fase, carrera de aproximación se observó que ambos sujetos hicieron correctamente la técnica con base en la lista de cotejo que se realizó, con una duración de 0.85 segundos para el sujeto uno y 1.42 segundos para el sujeto dos en dicha carrera, mientras que Garrido-Castro *et al.* (2017) mencionan en su investigación que los resultados cinemáticos fueron de 1.34, 1.25 y 1.77 segundos, respectivamente. Montalvo (2021) menciona que una buena velocidad en la carrera de aproximación al remate proporciona una mayor fuerza explosiva, por lo tanto, una mayor altura de salto para la siguiente fase, además que la velocidad angular en las piernas y el balanceo de los brazos influyen en la altura del salto.

En la fase dos, salto o batida, se observó que el sujeto uno realizó la técnica correctamente, flexionando las rodillas en un ángulo de 42° haciendo la rotación interna del pie izquierdo, con un salto explosivo vertical. Ya en el aire, tuvo una flexión dorsal pronunciada y las rodillas flexionadas a 89° , obteniendo una duración de esta fase de 0.38 segundos.

Por otro lado, el sujeto dos tuvo una duración de 0.48 segundos, mientras que Garrido-Castro *et al.* (2017) hacen mención que sus sujetos tienen una duración promedio de 0.38 segundos. Al momento de hacer el salto vertical, el sujeto dos, ya en el aire, no realizó una flexión dorsal pronunciada y las rodillas estaban flexionadas a 65° , no cumplió con la flexión de rodillas a 90° aproximadamente, esto provocó que no se transfiriera la fuerza adecuadamente y, como consecuencia, no se realizara un remate efectivo. Aunque García *et al.* (2019) mencionan que el ángulo de la columna vertebral no influye en la técnica del remate.

Montalvo (2021) menciona que cuanto mayor sea la altura de salto durante el remate, el jugador conseguirá un mayor tamaño efectivo del campo y una trayectoria de remate más corta a alta velocidad y, a su vez tendrá una mayor probabilidad de superar el bloqueo más fácil.

En la fase tres, preparación de golpeo, los sujetos realizaron la técnica correcta. El sujeto uno tuvo una duración de 0.32 segundos y el sujeto dos, 0.20 segundos. Por el contrario, Garrido-Castro *et al.* (2017) mencionan que sus sujetos tienen un promedio de 0.30 segundos en esta fase. En cuanto a la flexión del codo por detrás de la cabeza, debe ser de 90° aproxima-

damente por lo que sí cumplieron con ese punto. García *et al.* (2019) mencionan que el ángulo del codo influye considerablemente en la ejecución del remate generando mayor fuerza al golpeo. Es importante mencionar que el hombro juega un papel importante, ya que, si no se hace la técnica correctamente, tanto en la rotación externa como en la interna, se pueden producir lesiones, como lo menciona Montalvo (2021). El dolor del hombro puede ser provocado por pinzamientos, tendinopatía del manguito rotador, inestabilidad glenohumeral o neuropatía supraescapular, pero la más común es la lesión del manguito rotador.

En la fase cuatro, golpeo, ambos sujetos contaron con errores técnicos que podrían afectar la eficiencia de la técnica y, por ende, del golpeo. En el sujeto uno, se pudo observar que el brazo con el que hace contacto con el balón no llega a bajar completamente por lo que influye en la velocidad a la que va el balón. Por otro lado, el sujeto dos no tenía las rodillas flexionadas, por lo que no se realizó efectivamente su ataque; comete este error desde la fase de batida.

Ambos sujetos, en la fase cinco, caen con un solo pie al no caer con los dos y tienden a desarrollar algunas lesiones. Montalvo (2021) menciona que las lesiones agudas del tobillo o rodillas son las más frecuentes en el voleibol. La más destacada es la tendinopatía rotuliana o rodilla del saltador, producida por el gran número de saltos del rematador ya sea en entrenamiento o partidos. Todo el análisis anterior se representa en la tabla 1.

Tabla 1. Resumen análisis cinemático del remate

<i>Fases</i>	<i>Cumple</i>	<i>No cumple</i>	<i>Observaciones</i>
Fase 1	1,2		
Fase 2	1	2	- Flexión de rodillas a 90 grados aprox. - Flexión dorsal pronunciada
Fase 3	1,2		
Fase 4		1,2	- Bajar el brazo dominante (derecho) al lado del cuerpo - Piernas ligeramente flexionadas
Fase 5		1,2	- Caída con ambos pies y el pie izquierdo queda ligeramente enfrente del pie derecho

Estas deficiencias en las fases del gesto coinciden con Meneses *et al.* (2023), quien constató en su investigación que el traumatismo de rodilla en las jugadoras de voleibol se produce en aterrizajes con una sola pierna después de saltos horizontales y laterales con contramovimiento. La cadera presenta abducción más de 45° del miembro inferior que no apoya en el suelo antes y durante el aterrizaje, mientras que se realiza el apoyo en el suelo con el antepié y el tobillo con plantiflexión. Se recomienda aplicar estrategias que disminuyan el riesgo de lesión traumática de rodilla que involucren reacciones rápidas de cambios de cinemática en el aterrizaje (p.16).

Conclusiones y recomendaciones

Al iniciarse en la carrera en el voleibol desde edades tempranas, es muy importante tener en cuenta la técnica en los diferentes gestos. El remate somete al deportista a movimientos de alta velocidad y fuerza explosiva, por lo que el entrenador no debe trabajar empíricamente, sino con tecnología que le permita una mejor apreciación del gesto, acercándose al modelo ideal por medio de un proceso de entrenamiento en el que se enseña a automatizar dicho gesto.

Es importante que cada uno de los sujetos analizados y el entrenador tomen en cuenta los errores de los indicadores cinemáticos de cada fase (carrera de aproximación, salto, preparación de golpeo, golpeo y caída, que se detectaron en la investigación, como flexión de las rodillas, ubicación de los segmentos corporales por fase, distancias de los segmentos corporales, etcétera, ya que el remate es el gesto técnico que más expone a sufrir lesión, es un movimiento que compromete las distintas estructuras de la articulación a torsiones, estiramientos a alta velocidad y a ángulos agudos; además de ser repetitivo, hasta 250 saltos por partido, produciendo importantes sobrecargas mecánicas en el tren superior, en las articulaciones de codo y hombro; y en el tren inferior, en rodillas y tobillos.

Bibliografía

- Acero, J. (2 de febrero de 2024). *Sistemas corporales segmentarios*. Grupo Sobre Entrenamiento. <https://g-se.com/sistemas-corporales-segmentarios-bp-D57cfb-26d321f9>
- Arronte, J. y Ferro, B. (2020). El proceso de iniciación deportiva escolar en voleibol: una mirada de renovación para su aprendizaje. *PODIUM - Revista De Ciencia Y Tecnología En La Cultura Física*, 15(1), 127–141. <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/912>
- Bernal, S., Veas, L. y Velásquez, A. (2023). Efecto del entrenamiento de fuerza en el salto de jugadores adolescentes de voleibol: una revisión sistemática. *Journal of Movement y Health*, 21(1). doi:http://dx.doi.org/10.5027/jmh-Vol21-Issue1(2024)art202
- García, E., Vela, J. y Gibert, A. (2019). Diferencias biomecánicas del remate de voleibol en jugadoras prejuveniles y juveniles. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 38(2), 170-181. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864030020190002001-70&script=sci_arttext&tlng=pt
- García, M. y Hernández, A. (2023). Efectos de un programa de ejercicios, basado en la corrección de variables cinemáticas relacionadas con lesiones de hombro, sobre la biomecánica del remate en voleibol. <https://hdl.handle.net/20.500.12880/4878>
- Garrido-Castro, J., Gil-Cabezas, J., Da Silva-Grigoletto, M., Mialdea-Baena, A. y González-Navas, C. (2017). Caracterización cinemática 3D del gesto técnico del remate en jugadoras de voleibol. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 10(2), 69-73. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ram.2016.02.011>
- Guzmán-Vargas, K., Suarez-Barón, M., Torres-Pérez, Y. y González-Sanabria, J. (2022). Análisis de gestos deportivos de saque con salto en voleibol usando videometría. *Revista Científica*, 43(1), 20-37. <https://doi.org/10.14483/23448350.18329>
- López, L., Tolano, E. y Toledo, I. (2023). Análisis por videografía 2D de la técnica de pitcheo de la categoría 13-16 años de la academia de béisbol de Itson. *Retos*, 51, 488–494. <https://doi.org/10.47197/retos.v51.98994>
- Meneses, I., Espín, V., Peñafiel, A. y Reales, L. (2023). Evaluación cinemática del aterrizaje en lesiones traumáticas de rodilla en jugadoras de voleibol. *Serie Científica De La Universidad De Las Ciencias Informáticas*, 16(5), 173-183. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/1399>
- Montalvo, J. (2021). Valoración de la potencia de golpeo y la altura de salto en el remate de voleibol mediante el dispositivo Vert y MotusQB. <http://hdl.handle.net/10017/56290>
- Pons, Y., Durañona, H., Pérez, O. y Aguilera, A. (2023). Utilización del software kinovea a la técnica de pitcheo en el Béisbol. *EasyChair Preprint*. [https://www.easychair.org/](https://www.easychair.org/Shicay, F. (2018). Aplicación de la biomecánica en el análisis de la técnica del remate en el voleibol (Bachelor's thesis). https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15728)
- Shicay, F. (2018). Aplicación de la biomecánica en el análisis de la técnica del remate en el voleibol (Bachelor's thesis). <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15728>
- Shicay-Arias, F. y Moscoso-García, R. (2021). Análisis biomecánico de la técnica del re-

- mate en voleibolistas juveniles. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(2), 605-622. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7968475>
- Song, Z., Wang, R. y Zheng, H. (2023). Sports injury and rehabilitation of the shoulder joint in volleyball. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 29, e2022_0697. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0697
- Suhadi, S., Guntur, G., Setyo, E. y Nopembri, S. (2023). Muscular Endurance and Strength as Predominant Factors on Spike among Young Volleyball Athletes (Resistencia y Fuerza Muscular como Factores Predominantes en el Remate entre Jóvenes Atletas de Voleibol). *Retos*, 50, 349–356. <https://doi.org/10.47197/retos.v50.99647>
- Thibodeaux, M. (2023). How to spike a volleyball. <https://www.wikihow.com/Spike-a-Volleyball>

Sobre los autores

José Fernando Lozoya Villegas

Es profesor investigador del Instituto Tecnológico de Sonora, especialista en Entrenamiento de Deportes de Combate, egresado del Doctorado en Docencia por el Instituto del Desierto de Santa Ana, egresado de la Maestría en Educación y de la Licenciatura en Contaduría Pública por el Instituto Tecnológico de Sonora, es profesor investigador de tiempo completo en la Licenciatura en Dirección de la Cultura Física y de la Licenciatura en Ciencias del Ejercicio Físico del Instituto Tecnológico de Sonora, miembro del cuerpo académico en consolidación ITSON CA-41 Cultura Física y Salud, en la línea de generación aplicación del conocimiento de Cultura física y calidad de vida, miembro de la Federación Mexicana de Taekwondo, de la World Taekwondo Alliance, certificado y Master Instructor Internacional de Jidokwan, certificado por Kukkiwon, Fundador y Presidente de Taekwondo Black Belt SungjaDo, A.C. y de la Asociación Nacional de Hapkido Black Belt, A.C., cuenta con publicaciones en diversos medios de divulgación científica y publicación de libros como coordinador, cuenta con 30 años de experiencia docente en el ámbito de la Cultura Física y el Deporte, en las modalidades presencial y virtual, y como entrenador de equipos selectivos de Taekwondo de ITSON, Sonora y municipio de Cajeme.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3956-8153>

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/profile/Jose-Lozoya-Villegas>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.com/citations?user=GUWtBYUAAA-AJ&hl=es&oi=ao>

ACADEMIA: <https://independent.academia.edu/JLozoyaVillegas>

Eddy Jacobb Tolano Fierros

Es doctor en Educación Deportiva y Ciencias del Deporte por la Universidad de Baja California (UBC). Obtuvo la Maestría en Docencia en el Instituto del Desierto de Santa Ana (IDESA), y el Máster en Actividad Física y Salud por la Universidad de León, España. Obtuvo la Licenciatura en Ciencias del Ejercicio Físico en el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON). En la actualidad es profesor investigador de tiempo completo titular A y responsable del programa educativo Licenciatura en Ciencias del Ejercicio Físico del Instituto Tecnológico de Sonora. Es miembro del Cuerpo Académico en consolidación Cultura Física y Salud (ITSON-CA-41). Es miembro de la Asociación Mexicana de Instituciones Superiores de Cultura Física A.C. (AMISCF), miembro de la Red Americana de Investigación en Ciencias del Movimiento Humano (RAICIMH), y miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII). Cuenta con publicaciones en diversos medios de divulgación científica como son, artículos en revistas, libros, capítulos de libro. Cuenta con 17 años de experiencia como docente

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4543-9725>

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/profile/Eddy-Tolano>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.com.mx/citations?user=rZeRyeEAAA-AJ&hl=es>

ACADEMIA: <https://independent.academia.edu/EddyTolano>

Ivan de Jesús Toledo Domínguez

Es profesor investigador del Instituto tecnológico de Sonora, especialista en Educación Física Escolar, egresado de la Escuela Normal de Educación Física Emilio Miramontes Najera del Estado de Sonora. Maestro en Ciencias y Juegos Deportivos por la Facultad de Cultura Física y Deportes de la Universidad de Matanzas, Cuba. Doctor en Docencia en Educación Investigativa por el Instituto del Desierto de Santa Ana, Sonora, México. Actualmente, es Jefe del Departamento Socio-cultural de ITSON, miembro del cuerpo académico en consolidación ITSON CA-41 Cultura Física y Salud. Es candidato al Sistema Nacional de Investigadores del 2024 al 2028, miembro del Consejo Mexicano de la Educación Física (COMEXEF), miembro de la Red Americana de Investigación en Ciencias del Movimiento Humano (RAICIMH). Cuenta con publicaciones del área en diversos medios de divulgación, como: artículos, capítulos y libros publicados como coordinador. Cuenta con experiencia como profesor de educación física en educación básica y ha

elaborado proyectos relacionadas con la actividad física y el deporte en instituciones de educación pública, privada y fundaciones, tratando de impactar a personas de distintas edades en la mejora de la calidad de vida a través de la práctica del ejercicio físico y hábitos saludables. Busca la vinculación de proyectos de investigación y prácticas profesionales con los alumnos de licenciatura y de maestría.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8635-1167>

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/profile/Ivan-Toledo>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.com/citations?user=qSNJRQIAAA-AJ&hl=es>

ACADEMIA: <https://independent.academia.edu/IvandeJesusToledoDominguez>

Arturo Osorio Gutiérrez

Es doctor en Entrenamiento Deportivo por la Universidad de Coimbra, Portugal. Previamente, completó su Maestría en Ciencias del Deporte con énfasis en Biología en la Universidad Autónoma de Chihuahua, donde también se graduó como licenciado en Educación Física. Desde 2010, se desempeña como profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), donde también coordina el bloque “Acondicionamiento Físico y Salud” y dirige el Laboratorio de Fisiología del Ejercicio para la Salud. Es miembro del Cuerpo Académico en consolidación Cultura Física y Salud (ITSON-CA-41). Su investigación, centrada en la maduración biológica, la cineantropometría y el rendimiento deportivo, con un enfoque particular en el fútbol profesional y formativo, ha sido publicada en revistas científicas internacionales.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9158-5160>

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/profile/Arturo-Gutierrez-3>

ACADEMIA: <https://independent.academia.edu/ArturoOsorioGutierrez>

GOOGLE ACADÉMICO: <https://scholar.google.es/citations?user=6-mWDNQAAA-AJ&hl=es>

*Estrategias innovadoras en el deporte:
liderazgo, inclusión y rendimiento de José*

Fernando Lozoya Villegas, Eddy Jacobb Tolano Fierros,
Iván de Jesús Toledo Domínguez y Arturo Osorio Gutiérrez.

(coordinadores), publicado por Ediciones Comunicación

Científica, S. A. de C. V., se terminó de imprimir en diciembre de 2024,
en los talleres de Ultradigital Press, S. A. de C. V., Centeno 195, Col. Valle del
Sur, 09819, Ciudad de México. El tiraje fue de 100 ejemplares impresos y en versión
digital para acceso abierto en los formatos PDF, EPUB y HTML.

El deporte se desenvuelve en un mundo dinámico y que se transforma constantemente, ante lo cual la innovación se erige como un factor fundamental para adaptarse con éxito a los desafíos de la sociedad globalizada, donde la creciente conciencia social exige liderazgo ante la diversidad. Más allá de la competencia surge la necesidad de repensar el deporte desde una perspectiva inclusiva.

Este libro, titulado *Estrategias innovadoras en el deporte: Liderazgo, inclusión y rendimiento*, tiene como objetivo explorar estas transformaciones y proporcionar una visión integral sobre cómo las nuevas formas de liderazgo y la inclusión pueden influir positivamente en el rendimiento deportivo y en las organizaciones deportivas.



José Fernando Lozoya Villegas es Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico de Sonora, Doctorado en Docencia, Maestría en Educación, docente en la Licenciatura en Dirección de la Cultura Física y Deporte, y de la Licenciatura en Ciencias del Ejercicio Físico. Miembro del Cuerpo Académico Cultura Física y Salud.



Eddy Jacobb Tolano Fierros es Profesor Investigador de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico de Sonora. Doctor en Educación Deportiva y Ciencias del Deporte por la Universidad de Baja California. Miembro del Cuerpo Académico Cultura Física y Salud (ITSON-CA-41). Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores.



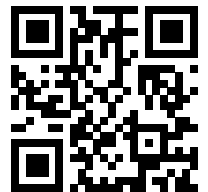
Ivan de Jesús Toledo Domínguez es Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico de Sonora, especialista en Educación física y proyectos de vida saludable en distintas poblaciones. Miembro del Cuerpo Académico en consolidación ITSON CA-41 Cultura Física y Salud. Candidato en el SNII, del 2024 al 2028.



Arturo Osorio Gutiérrez es Profesor-Investigador en el Instituto Tecnológico de Sonora e integrante del Cuerpo Académico Cultura Física y Salud. Doctor por la Universidad de Coimbra y candidato al SNI 2025-2028. Sus investigaciones abordan la maduración biológica y cineantropometría en el fútbol profesional y formativo.



Dimensions



[DOI.ORG/10.52501/CC.234](https://doi.org/10.52501/CC.234)



**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA** PUBLICACIONES
ARBITRADAS
HUMANIDADES, SOCIALES Y CIENCIAS
www.comunicacion-cientifica.com



9 786079 104955