

# Cultura Física: Avances de Investigación Científica en Educación Física y Entrenamiento Deportivo

Araceli Serna Gutiérrez  
Eddy Jacobb Tolano Fierros  
Arturo Osorio Gutiérrez  
Coordinadores



**Cultura Física:  
Avances de Investigación Científica  
en Educación Física y Entrenamiento Deportivo**

Araceli Serna Gutiérrez  
Eddy Jacobb Tolano Fierros  
Arturo Osorio Gutiérrez  
Coordinadores



Instituto Tecnológico de Sonora  
5 de febrero, No. 818 sur, colonia Centro  
Ciudad Obregón, Sonora, México; 85000

[www.itson.mx](http://www.itson.mx)

Email: [rectoria@itson.mx](mailto:rectoria@itson.mx)

Teléfono: (644) 410-90-00

Primera edición

Diciembre, 2023

ISBN para ebook **978-607-609-238-5**

Gestión editorial y maquetación

Marisol Cota Reyes

Oficina de publicaciones ITSON

[marisol.cota@itson.edu.mx](mailto:marisol.cota@itson.edu.mx)

Cubierta diseñada en Freepik

La presente publicación ha sido dictaminada por pares académicos expertos en el tema.

Reservados todos los derechos conforme a la ley.

Hecho en México



OFICINA DE  
PUBLICACIONES  
**ITSON**

# Contenido

<b>Directorio</b> .....	<b>7</b>
<b>Consejo dictaminador</b> .....	<b>8</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>9</b>
<b>Capítulo 1</b> .....	<b>10</b>
<b>Condiciones laborales de profesionales de la educación física y carreras afines del estado de Sonora</b>	
<i>Roxanna Sandoval Rivera y Jesús Enrique Mungarro Matus</i>	
<b>Capítulo 2</b> .....	<b>18</b>
<b>El Ejercicio Físico, objeto de estudio de la Educación Física</b>	
<i>Héctor Manuel Icaza Campa</i>	
<b>Capítulo 3</b> .....	<b>28</b>
<b>Natación adaptada en niños de 5 años con autismo de la escuela de deporte adaptado</b>	
<i>Blanca Giselle Vea Martínez, Cesar Obed Robles Escalante y Lorenia López Araujo</i>	
<b>Capítulo 4</b> .....	<b>36</b>
<b>Conductas antisociales y su prevención a través del Karate-Do en escolares de nivel primaria</b>	
<i>Luis Angel López Zavala, Iván de Jesús Toledo Dominguez y Germán Guillen López</i>	
<b>Capítulo 5</b> .....	<b>42</b>
<b>Composición corporal y aptitud cardiorrespiratoria en deportistas adolescentes. Estudio piloto</b>	
<i>Liliana del Carmen Leal Nande, Omar Zahid López Rosales, Ciria Margarita Salazar C. y Lenin Tlamatini Barajas Pineda</i>	
<b>Capítulo 6</b> .....	<b>51</b>
<b>Tamizaje electrocardiográfico en deportistas seleccionados de la Universidad de Colima matriculados en 2022</b>	
<i>Valentina Uribe Zavala, Libby Liliana Bermeo Zamora, Oscar Omar Velasco Preciado y Jose E. Del Rio Valdivia</i>	
<b>Capítulo 7</b> .....	<b>59</b>
<b>Relación entre los indicadores de cambios de dirección y agilidad en futbolistas universitarios</b>	
<i>Ángel Ernesto Félix Parra, Alejandra Isabel Castro Robles, Yanira Dennise Leyva Gámez y Clara Isabel Gallardo Quintero</i>	

**Capítulo 8 ..... 67**

**Perfil de aptitud física en preselecciones nacionales juvenil y mayor de beach handball en México**

*María Zepeda Fuentes, Luis Jaime Orozco Milanez, Pedro Julián Flores Moreno y Fabián Rojas Larios*

**Capítulo 9 .....77**

**Comparación de dos métodos para estimar el porcentaje de grasa en futbolistas amputados. Estudio piloto**

*Kemberly Consuelo Morquecho Rodríguez, Leo Sebastian Vázquez Martínez, Vicente Viera Vázquez y Pedro Julián Flores Moreno*

**Capítulo 10 ..... 85**

**Efectos del ciclo menstrual en la fuerza muscular:**

**Revisión sistemática**

*Mariela Flores Cruz*

**Capítulo 11 ..... 95**

**Efectos jurídicos para las Leyes de la igualdad y paridad de género en el deporte**

*Daniela del Carmen Padilla Moreno, Jesús Alfredo Valenzuela Gutiérrez, Luisa Fernanda Valenzuela Ramírez y Graciela Hoyos Ruiz*

**Acerca de los coordinadores .....104**

*Dra. Araceli Serna Gutiérrez*

*Dr. Eddy Jacobb Tolano Fierros*

*M.C. Arturo Osorio Gutiérrez*

***“El movimiento es una medicina para crear el cambio físico,  
emocional y mental”***

*Carol Welch*

# Directorio

**Dr. Jesús Héctor Hernández López**

Rector

**Dr. Jaime Garatuza Payán**

Vicerrectoría Académica

**Dr. Rodolfo Valenzuela Reynaga**

Vicerrectoría Administrativa

**Dr. Ernesto Uriel Cantú Soto**

Secretario de la Rectoría

**Mtro. Mauricio López Acosta**

Dirección Unidad Navojoa

**Mtro. Humberto Aceves Gutiérrez**

Dirección Unidad Guaymas

**Dra. María Elvira López Parra**

Dirección Académica de la División de Ciencias

Económico Administrativas

**Dr. Armando Ambrosio López**

Dirección Académica de la División de

Ingeniería y Tecnología

**Dr. Pablo Gortares Moroyoqui**

Dirección Académica de la División de

Recursos Naturales

**Dra. Sonia Verónica Mortis Lozoya**

Dirección Académica de la División de Ciencias Sociales

y Humanidades

# Consejo dictaminador

**Dr. Jesús Enrique Mungarro Matus**

Escuela Normal de Educación Física de Sonora

**Dr. Rene Valdez del Pardo**

Asesor Técnico Pedagógico de Educación Física, Secretaria de Educación y Cultura (SEC Sonora)

**Dr. Uriel Zúñiga Galaviz**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

**Mtro. Fernando Alfredo Morales Díaz**

Asesor Técnico Pedagógico de Educación Física, Secretaria de Educación y Cultura (SEC Sonora)

**Dra. Araceli Serna Gutiérrez**

Instituto Tecnológico de Sonora

**Dr. Eddy Jacobb Tolano Fierros**

Instituto Tecnológico de Sonora

**Dr. José Fernando Lozoya Villegas**

Instituto Tecnológico de Sonora

**Mtra. Abril Gómez Llanes**

Instituto Tecnológico de Sonora

**Mtro. Arturo Osorio Gutiérrez**

Instituto Tecnológico de Sonora

**Mtro. Carlos Artemio Favela Ramírez**

Instituto Tecnológico de Sonora

**Mtra. Karla Nereyda Romero Félix**

Instituto Tecnológico de Sonora



# Introducción

El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) se caracteriza por su interés en el desarrollo de capacidades de investigación y en la difusión del conocimiento. En este sentido y con el propósito de fomentar el intercambio de conocimientos y contribuir al avance de las ciencias del ejercicio físico, nos complace presentar el libro del Congreso Internacional en Ciencias del Ejercicio Físico (CICEF), llevado a cabo del 18 al 20 de mayo del 2023.

La importancia del CICEF radica en la necesidad de generar un espacio de encuentro y discusión para los profesionales e investigadores dedicados al estudio de la cultura física. El congreso fue organizado por el Departamento de Sociocultural, a través de los Programas Educativos Licenciatura en Ciencias del Ejercicio Físico y Dirección de la Cultura Física y el Deporte y de los Cuerpos Académicos Cultura Física y Salud (ITSON-CA-41) y Gestión Cultural, Arte y Ocio (ITSON-CA-53). El evento se llevó a cabo principalmente de forma presencial, sin embargo, algunas actividades se realizaron de forma virtual-presencial, así mismo, se contó con la participación de investigadores, entrenadores deportivos, académicos y estudiantes de diversas instituciones nacionales e internacionales.

El propósito de la presente obra es difundir los trabajos presentados en el CICEF. A través de esta compilación, buscamos fomentar el acceso al conocimiento y promover su aplicación práctica en las áreas de entrenamiento deportivo y educación física.

El libro incluye un compendio de once capítulos de los trabajos realizados en los últimos años por investigadores, profesores y alumnos de diversas instituciones como la Universidad Estatal de Sonora, la Universidad Autónoma de Chihuahua, la Universidad de Sonora, la Universidad de Colima y por supuesto el Instituto Tecnológico de Sonora.

Esperamos que este libro sea una herramienta valiosa para los profesionales de la cultura física y todos aquellos interesados en la investigación y aplicación de las ciencias del ejercicio físico. Confiamos en que los trabajos presentados en este libro inspiren nuevas investigaciones y contribuyan al avance de este apasionante campo de estudio.

# Capítulo 1

## Condiciones laborales de profesionales de la educación física y carreras afines del estado de Sonora

*\*Roxanna Sandoval Rivera<sup>1</sup>  
Jesús Enrique Mungarro Matus<sup>1</sup>*

### Resumen

El estudio explora las condiciones que viven los profesionales de la educación física y el deporte de Sonora, México, para acceder a un puesto de trabajo. Se utilizó el enfoque cuantitativo con un diseño no experimental y alcance transversal, para recabar los datos se aplicó un cuestionario a egresados de la Escuela Normal de Educación Física “Prof. “Emilio Miramontes Nájera” y licenciaturas afines de otras instituciones de Educación Superior. Los resultados indican que los egresados se insertan al mercado laboral en un promedio de seis meses, que estos profesionales desempeñan funciones similares a los estudios realizados y que el factor económico los obliga a desempeñarse en más de un empleo a la vez para subsistir en la etapa inicial de la vida laboral. Se concluye que la formación continua puede ser una vía para mejorar el nivel de empleabilidad de los docentes de educación física y deporte.

**Palabras clave:** Mercado laboral, condiciones laborales, educación física, deporte.

### Introducción

En el contexto nacional y estatal existe escasa investigación con respecto al mercado laboral que existe en Sonora para la licenciatura en educación física y carreras afines a la misma, por lo que, resulta pertinente indagar sobre las expectativas laborales de los egresados de dichas carreras, las oportunidades que tienen en este ámbito, además resulta relevante explorar si los estudios de licenciatura son suficientes para desarrollarse profesionalmente con éxito, entre otros elementos asociados a su desempeño.

En los objetivos de las políticas y metas del Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno Federal, particularmente en el segundo eje, se habla sobre el bienestar, y “asegura que toda la población tendrá

---

<sup>1</sup>Escuela Normal de educación Física “Prof. Emilio Miramontes Nájera”

\*[sandoval.roxanna19b@gmail.com](mailto:sandoval.roxanna19b@gmail.com)

acceso a una vida digna, promoviendo el pleno ejercicio de los derechos sociales (...) garantizando la protección social para personas que viven en situaciones de vulnerabilidad” (Plan Escolar de Mejora Continua 2019-2024).

Por su parte, la Ley Nacional del Deporte en el Artículo Tercero habla sobre el derecho a la cultura física y el deporte por parte de la población. Además, el Artículo Quinto del mismo documento, refiere que “La enseñanza, capacitación, gestión, administración y desarrollo de la Cultura Física y el Deporte deben confiarse a personal calificado” (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2014). También en el Artículo 30 menciona que la Comisión Nacional del Deporte (CONADE), dentro de sus atribuciones contempla “Promover el desarrollo de los programas de formación, capacitación, actualización y los métodos de certificación en materia de Cultura Física y Deporte, promoviendo y apoyando, la inducción de la cultura física y el deporte en los planes y programas educativos” (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2014).

Con la finalidad de indagar los efectos existentes entre los estudios académicos realizados por las personas y el nivel de empleabilidad de las mismas, tradicionalmente se ha recurrido a varios constructos teóricos, entre ellos, se encuentran la Teoría del Capital Humano de Schultz (1950) en la cual se habla sobre el impacto que tiene la inversión en educación para conseguir mejores oportunidades laborales, es decir, el invertir sabiamente en la preparación profesional permitirá el acceso a una mejor calidad de vida. El autor comenta que “(...) cuando los trabajadores han dedicado cantidades distintas de tiempo para su formación, se amplifica un análisis de tipo económico hacia un abanico de factores que determinarían el acceso a distintos tipos de escolarización (...)” Dallorso, N. S. (2014), de manera que para esta teoría se vuelve un factor importante el acceso a mayor formación académica.

Recientemente se ha recurrido también a la teoría de las filas o de las colas (Pioré y Doeringer, 1985), la cual está de la mano con la teoría del Capital Humano antes mencionada, ya que, la teoría de las filas se basa en la ventaja de poseer credenciales académicas o títulos profesionales para abrirse paso entre los otros ofertantes en el mercado laboral. Quienes tienen mayor escolaridad se colocan “lugares delante de la fila”, mientras que, el no tenerlas les coloca al “final de la cola” o en el peor de los casos son descartados. Según el autor, el objetivo de esta teoría es “(...) encontrar el estado estable del sistema y determinar una capacidad de servicio apropiada que garantice un equilibrio entre el factor cuantitativo (referente a costos del sistema) y el factor cualitativo (referente a la satisfacción del cliente por el servicio).” (Arias, Montoya, Henao, 2010, p. 31), por lo que debe de existir un balance para que costee invertir en la educación, como en la teoría anterior.

### ***Preguntas de investigación:***

¿Cuáles son los procesos de inserción inicial al mercado laboral de los egresados de la licenciatura en educación física y carreras afines?, ¿Qué dinámicas se identifican en los egresados de la licenciatura en educación física y carreras afines para mejorar su nivel de empleabilidad?

### ***Objetivo general***

Explorar las condiciones que viven los profesionales de la educación física y el deporte para acceder a un puesto de trabajo del mercado laboral.

### **Materiales y métodos**

Los participantes en esta investigación son los egresados de la licenciatura en educación física y programas afines, recolectando principalmente información sobre los egresados de la Escuela Normal de Educación Física “Prof. Emilio Miramontes Nájera”, con el plan de estudios LEF 2002.

El paradigma de esta investigación es post positivista, este paradigma es conocido porque el investigador puede influir directamente en su investigación por aspectos como lo son “(...) fenómeno de interés, el objeto de estudio influencia al investigador y viceversa, la teoría o hipótesis que sustenta la investigación influye en el desarrollo de la misma, el investigador debe estar consciente de que sus valores o tendencias (...)” (Ramos, 2015, p. 11). Lo cual, según el autor, es una versión modificada del positivismo en el que la predicción y el control siguen siendo la meta a llegar, dando hipótesis afirmativas que ayudan a considerar la probabilidad de los hechos en este caso, de forma positiva.

La investigación fue realizada con el enfoque cuantitativo, de acuerdo con los autores de referencia, el enfoque cuantitativo “utiliza la recolección y análisis de datos para contestar preguntas de la investigación (...), y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística” (Sampieri et al., 2003, p. 57).

Se utilizó la técnica de la encuesta, según los autores “(...) recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características” (García et al., 1993, p. 123). Esto es relevante, ya que se recopiló la información mediante un cuestionario que previamente se diseñó, y se utilizó para recopilar la información sin afectar, ni modificar el entorno de donde esta se recoge; el instrumento cuenta con 29 preguntas, las cuales se dividen en 3 categorías, las cuales son: i) datos generales, ii) mercado laboral y iii) satisfacción con la formación recibida. La categoría datos generales cuenta con 7 preguntas que ayudan a describir o tipificar al egresado. La categoría mercado laboral cuenta con 15 preguntas más específicas sobre la experiencia percibida

en el mercado laboral de la educación física. Y finalmente la categoría satisfacción con la formación recibida, cuenta con siete preguntas que ayudan a describir la opinión que tienen los egresados con respecto al impacto de sus estudios en el desempeño de su trabajo, si están satisfechos con sus conocimientos y con su institución de egreso, entre otras cuestiones.

Específicamente para este estudio se aplicó un cuestionario diseñado por Mungarro (2022) se compartió entre los egresados por medio de redes sociales como Facebook y WhatsApp. Para ampliar el “ratio” de participantes se utilizó el procedimiento “bola de nieve”, con el cada respondiente nos fue llevando a otro. Posteriormente para recopilar más información se aplicaron cuestionarios en formato impreso con alumnos de la Maestría en Innovación para la Calidad de la Educación Física (MICEF). Se compartió el link del formulario por medio de WhatsApp, generalmente a egresados de la licenciatura en educación física plan de estudios LEF 2002, además de personas de carreras afines a la educación física de otras instituciones de la entidad, pidiendo que se contestaran los 29 ítems que contiene el instrumento.

## Resultados

Las variables atributivas describen las características personales de los sujetos de estudio, en las que se encontró que en su gran mayoría eran del género masculino (78.4 %), 18.9 % fueron mujeres; de los cuales el 37.8 % tienen un rango de 20 y 25 años de edad; seguido por el 27 % de sujetos con edad entre los 26 a los 30 años y posteriormente el 18.9 % tienen entre los 31 a los 35 años.

Con relación al último grado de estudios cursado, la mayoría (35.1 %) mencionó que, la Licenciatura en Educación Física (ENEF), seguido de carreras afines de distintas universidades 21.6 % Licenciatura en Cultura Física y Deportes (UNISON); 21.6 %, (Tabla 1).

Tabla 1

### *Último grado de estudios cursado*

Último grado de estudios cursado	Último grado de estudios	Frecuencia %
Licenciatura en educación física (ENEF)	13	35.2
Licenciatura en cultura física y deportes (UNISON)	8	21.6
Licenciatura en ciencias del ejercicio físico (ITSON)	6	16.2
Licenciatura en entrenamiento deportivo (UES)	8	21.6
No contestó	2	5.4
Total	37	100

Fuente: elaboración propia.

Respecto al año en que iniciaron su último grado de estudios el 32.4 % de la población en el 2017; el 16.2 % inició en el 2020; el 13.5 % en el año 2018; seguido de 5.4 % el 2012, 2015, 2016, 2019 y el 2021. La mayor parte de los egresados concluyó su último grado de estudios en el 2021. Sobre la condición actual de egreso, se encontró que la mayoría de la población (75.7 %) se encuentran titulados; contra el 24.3 % de la población que actualmente no se encuentra titulada.

El 86.5 % de los encuestados respondieron que actualmente se encuentran laborando en el campo de la educación física y el 10.8 % no tiene trabajo en este campo, en tanto que menos del 3 % mencionó que, ocasionalmente trabaja en alguna actividad relacionada con la educación física o deporte.

Sobre el mecanismo de inserción al mercado el 56.8 % a través del examen de admisión u oposición; el 27 % por contactos personales o familiares y el 16.2 % a través de anuncios publicitarios (Tabla 2). De estos, el 67.6 % ha desempeñado entre uno y dos empleos desde que egresó de su último grado de estudios; el 32.4 % ha tenido que desarrollar entre tres y cuatro trabajos distintos desde que concluyó sus estudios.

Tabla 2

*Mecanismo de inserción al mercado laboral de la educación física y el deporte*

Mecanismo de inserción	Frecuencia	%
Examen de admisión u oposición	21	56.8
Contactos personales o familiares	10	27
Anuncios publicitarios	6	16.2
Total	37	100

Fuente: elaboración propia.

Con relación al tiempo que tardaron en cambiar de empleo después de concluir su último grado de estudios el 35.1 % menos de 2 meses; el 35.1 entre 2 y 6 meses; el 21.6 % contestó que tardó entre 6 y 12 meses y el 8.1 % respondió más de 12 meses.

La situación actual laboral actual de los encuestados indica que, el 51.4 % es empleado únicamente en el sector público/gobierno; el 16.2 % es empleado únicamente en el sector privado/particular; el 13.5 % combina empleo en el gobierno, en el sector privado y de manera independiente; 10.8 % combina empleo en el gobierno y en el sector privado, (Tabla 3).

Tabla 3

*Situación laboral actual de los egresados*

Situación laboral actual	Frecuencia	%
Empleado únicamente en el sector privado/particular	6	16.2
Empleado únicamente en el sector público/gobierno	19	51.4
Trabaja únicamente de manera independiente	3	8.1
Empleado del gobierno y el sector privado	4	10.8
Empleado del gobierno, el sector privado y de manera independiente	5	13.5
Total	37	100

Fuente: elaboración propia.

Respecto al tipo de contratación, los datos indican que más de la tercera parte (78.4 %) trabaja en el sector educativo, de los cuales el 70.3 % solo trabaja en el nivel básico (preescolar, primaria, secundaria). También se encontró que el 21.6 % contestó que desempeña sus funciones en otro ámbito distinto a la educación (Tabla 4).

Tabla 4

*Tipo de contratación en el sector educativo*

Tipo de contratación	Frecuencia	%
Contrato de base en el sector público (SEP, SEC)	14	37.8
Contrato interino (SEP, SEC)	10	27
Contrato de base en una institución de educación superior (IES)	1	2.7
Contrato de base en una institución educativa privada	3	8.1
Contrato temporal y/o interino en una institución educativa privada	9	24.3
Total	37	100 (99.9)

Fuente: elaboración propia.

Con respecto al nivel de ingresos mensuales que percibe como profesional de la educación física y deporte: el 32.4 % respondió obtener ganancias mensuales de \$10,000.00 a \$15,000.00; el 18.9 % obtiene ganancias entre los \$5,000.00 a \$10,000.00; el 16.2 % obtiene ganancias entre los \$15,000.00 y los \$20,000.00 y el 13.5 % obtiene ganancias entre los \$3,000.00 y los \$5000.00 mensuales, (Tabla 5).

Tabla 5

*Nivel de ingresos mensuales que recibe de la educación física y el deporte*

Nivel de ingresos	Frecuencia	%
\$3000 a \$5000	5	13.5
\$5000 a \$10000	7	18.9
\$10000 a \$15000	12	32.4
\$15000 a \$20000	6	16.2
\$20000 a \$25000	3	8.1
\$25000 a \$30000	3	8.1
\$30000 y más	1	2.7
Total	37	100 (99.9)

Fuente: elaboración propia.

### **Discusión**

Los resultados que nos arrojó el instrumento indican que, la mayor parte de los egresados logran subsistir económicamente debido a que se desempeñan en múltiples empleos, por lo que, requieren incrementar el nivel de escolaridad para obtener empleos más estables y mejor remunerados para mejorar su calidad de vida. Estos resultados coinciden con la teoría de las filas de Piore y Doeringer (1985), quienes atribuyen mayores posibilidades de empleabilidad a los profesionales que poseen mejores credenciales, esto aplica particularmente en el sector de educación pública, espacio laboral de difícil acceso, ya que existen muy pocos cupos (plazas, interinatos) disponibles por año (4 en el caso del 2022), esto causa que la Secretaría de Educación Pública no sea la principal fuente empleadora para estos profesionistas y solo ingresarán con éxito quienes cumplan con duros criterios de contratación y posean las mejores credenciales académicas.

Algunas de las limitaciones en esta investigación fueron las siguientes:

1. La carencia de datos y falta de transparencia en las dependencias gubernamentales que permita explorar con mayor profundidad el problema estudiado.
2. Escases de investigaciones sobre la dinámica de acceso de egresados al mercado laboral tanto en el contexto mexicano como en el sonorenses, situación que impide la comparación de resultados.
3. Otra limitación fue la poca participación en el llenado del cuestionario al ser enviado vía Google Forms, ya que esto hacía que como el encuestado no sentía la presión de llenarlo (siendo esto de manera digital).



Sin embargo, que no se realizaran investigaciones de este tipo con anterioridad en la región significa que, al ser esta una de las primeras, la vuelve de suma relevancia tanto para egresados de carreras como la licenciatura en educación física y carreras afines como para estudiantes y escuelas que brindan estas asignaturas.

### **Conclusión**

Los egresados de la licenciatura en educación física y carreras afines suelen no tener empleos relacionados a la educación en educación física y el deporte que logren sustentarlos económicamente cuando recién egresan de una licenciatura, por la gran demanda y poca oferta en este ámbito.

A pesar de que, para el proceso de ingreso al servicio Usicamm no tiene gran valor, es recomendable incrementar el nivel de escolaridad para obtener mejor puntaje en el área de apreciación de conocimientos y aptitudes. Por ello, se insiste en que, la preparación continua a través de estudios de posgrado y eventos de capacitación breve puede ser la mejor vía para mejorar el nivel de empleabilidad y los ingresos de los egresados de la licenciatura en Educación Física y carreras afines.

### **Referencias**

- Arias, L., Montoya, L., y Henao, S. (2010). Análisis de líneas de espera a través de teoría de colas y simulación. *Scientia et technica*, 3(46), 56-61.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2014) LEY GENERAL DE CULTURA FÍSICA Y DEPORTE Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013
- Dallorso, S. (2014). La teoría del Capital Humano y el Enfoque de Capacidades como fundamentos teóricos de las Transferencias Monetarias Condicionadas.
- García, M., Ibáñez, J. y Alvira, F. (1993). El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de Investigación. Madrid: Alianza Universidad Textos. p. 141-70.
- Gobierno de México. (2019). Plan Nacional de Mejora Continua, Planeando Juntos.
- Piore, M. y Doeringer, P. (1985). Mercados internos de trabajo y análisis laboral. 2 edición. Ministerio de trabajo y seguridad social. España.
- Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación científica, *UNIFE Av.psicol.* 23(1) 2015 Enero – Julio.
- Sampieri, R., Hernández, C. y Baptista, P. (2003). Metodología de la investigación, McGraw-Hill Interamericana.
- Schultz, W. (1972). Inversión en capital humano. En M. Blaug (1972) *Economía de la educación.* Textos escogidos. Madrid: Siglo XXI.

## Capítulo 2

### El Ejercicio Físico, objeto de estudio de la Educación Física

*\*Héctor Manuel Icaza Campa<sup>1</sup>*

#### **Resumen**

Esta investigación se realizó debido a que desde hace mucho se discute acerca de cuál puede ser el objeto de estudio de la educación física y no se ha llegado a un consenso, debido a que se le considera como un simple entretenimiento y en el mejor de los casos, como una disciplina de intervención la cual no merece la pena considerarse como una ciencia; además, se señala que carece de un objeto de estudio propio por lo tanto, hemos tomado esto como tema de investigación para identificar el estado del conocimiento sobre el tema y cuál pudiera ser su objeto de estudio y de esta forma, avanzar en la construcción o afirmación de que la educación física es una ciencia. Se analizaron los trabajos de 32 autores durante los últimos 75 años respecto a lo que consideraban como el o los objetos de estudio de la educación física, elaborando a partir del método de interpretación de textos un estado del conocimiento sobre el tema para finalmente, llegar a la conclusión que el ejercicio es el objeto de estudio de la Educación Física.

**Palabras clave:** Educación Física, objeto de estudio, objeto material y objeto formal.

#### **Introducción**

Durante muchos años se ha discutido acerca del Objeto de Estudio de la Educación Física y con esto, se ha puesto énfasis en la necesidad de identificarlo o definirlo con toda claridad y es por eso que se han venido realizando diversos estudios al respecto (Grell, 1947; Grupe, 1976; Cagigal, 1979; Parlebás, 1985; Sergio, 1986; Vicente, 1988; Aguayo, 1994; Zamora, 2009.) sin haber llegado a un acuerdo, por lo que es nuestro objetivo el reflexionar críticamente acerca de esta problemática en aras de aportar sólidos argumentos para su esclarecimiento.

De conformidad con esto y con los 32 autores revisados, se encontró que los objetos de estudio de la educación física más frecuentemente usados a lo largo de los últimos 75 años son los que agrupamos a continuación dada la semejanza de cada uno de estos: Grupo 1. El movimiento: el

---

<sup>1</sup>Colegio Colimense de profesionales de la Educación Física

\*[icazacampa@hotmail.com](mailto:icazacampa@hotmail.com)

movimiento humano, la motricidad, el hombre que se mueve, el hombre semoviente, el hombre como ser que se mueve; Grupo 2. El cuerpo, lo corporal, las prácticas corporales, la corporeidad, el sujeto-cuerpo; Grupo 3. La actividad física, la conducta motriz, la acción motriz, la tarea motriz; Grupo 4. El Ejercicio Físico; y, Grupo 5. El ser humano en su totalidad. Como es posible apreciar, es tal la diversidad de “objetos de estudio” que a lo largo del tiempo se han manejado, que se ha provocado una gran confusión y diversidad conceptual acerca de cuál es o debe ser el objeto de estudio de la Educación Física, lo que lleva a plantear la siguiente interrogante: ¿Cuál es o cuál puede ser el objeto de estudio de la Educación Física?

### **Método**

Esta investigación es de corte cualitativo en donde se emplea una metodología de tipo hermenéutico e histórico-epistemológica que permita dilucidar entre todos los posibles objetos de estudio el que pueda ser el propio de la educación física y además se recurrió al trabajo de tipo histórico-epistemológico para construir tal objeto de estudio con base a los hallazgos que se realizaron durante la investigación.

### **La construcción y origen del Objeto de Estudio**

Son diversos los autores que se revisaron entre otros:

*El objeto o el ámbito de estudio de la ciencia de la educación física es -ese fenómeno cultural y problema social que son los ejercicios físicos con sus múltiples repercusiones en el terreno de la educación- entendiendo por ejercicios físicos a -todas las formas de actividad corporal. (Groll, 1956, citado por Grupe, 1976, p. 15)*

Es particularmente importante esta primera concepción del objeto de estudio, ya que lo sitúa como fenómeno cultural, problema social y con repercusiones en el ámbito educativo, además de señalar específicamente al ejercicio físico como su objeto de estudio. De acuerdo con lo anterior, se citan algunos autores que a lo largo de este recorrido histórico se han referido al Ejercicio como el objeto de estudio de la Educación Física.

*... la ciencia de la educación física es aquella ciencia que estudia los hechos históricos de la educación física y señala las bases históricas de los actuales ejercicios físicos pedagógicos, que investiga la naturaleza de la educación física y desarrolla sus ideas, que construye un sistema de ejercicios físicos pedagógicos y expone los principios para la realización de ese sistema en la praxis educativa. (Grell, 1947, citado por Grupe, 1976, p. 15)*

Concluyendo acerca del objeto de estudio, se puede afirmar que no hay aún suficiente claridad conceptual en torno al objeto de estudio de la educación física como ciencia, pero si hay ya aportes

significativos indicando que el proceso de construcción teórica se ha iniciado. Es más evidente afirmar que la naturaleza pedagógica de la educación física se ha acentuado y consolidado, a partir de su especificidad motriz que la diferencia de las otras áreas de la educación (Bonilla, 1988, p. 7).

A partir de lo anterior y parafraseando a los autores antes citados, es posible decir que la Educación Física no disecciona el objeto de estudio de las Ciencias de la Educación, sino que se especializa como acción y efecto de educar con el empleo del Ejercicio o capacidad de acción física en el medio. En este mismo sentido, Becerro (1989, citando a Casperson, 1985 y citado por Perez, 2014) señala: “el ejercicio físico supone una subcategoría de la actividad física, la cual posee los requisitos de haber sido concebida para ser llevada a cabo de forma repetida, con el fin de mantener o mejorar la forma física” (p. 3). Agregando un poco más a este respecto, se mencionan ahora a:

*“El hombre vive en movimiento. No sólo a niveles microsómicos, sino también en los macrosómicos el hombre parece que no subsistiría plenamente como tal hombre sin la capacidad y la ejercitación del movimiento”. “El hombre tiene un cuerpo, el cual está capacitado para moverse, hecho para moverse. Gracias al movimiento el hombre aprende a estar en el espacio. El hombre es un ser corporal en el espacio”. (Zamora, 2009, citando a Cagigal, p. 22).*

Debido a lo expuesto por éste y los anteriores autores, es que se plantea la situación de construir un objeto de estudio que esté sustentado y fundamentado epistemológicamente, de tal forma que no se preste a dudas su valor.

Nóvikov (1977), se refiere al origen histórico no del vocablo como tal, sino más importante aún, de lo que este debe significar, particularmente hablando (y de esta forma contextualizándolo) dentro del campo específico de la Educación Física. Así, Nóvikov (1977), señala que el Ejercicio tuvo su origen en una de las épocas más remotas de la humanidad en la que el hombre primitivo se vio en la necesidad de transmitir la forma en cómo hacer determinadas labores o trabajo a las nuevas generaciones, para de esta manera facilitar su aprendizaje; de igual modo, un tiempo después, con motivo de los enfrentamientos o luchas entre grupos o tribus rivales; se presentó esta misma necesidad, y en ese mismo sentido se da en los aspectos relativos a los rituales religiosos, dando como resultado el que se crearan una serie de movimientos o actividades que se necesitaba transmitir a las nuevas generaciones de una determinada manera y es en ese momento cuando surge el ejercicio físico que permite a las nuevas generaciones adquirir y desarrollar nuevos conocimientos y habilidades para la producción y la lucha. Parafraseando a Nóvikov (1977), el origen de los Ejercicios correspondió el papel principal a las condiciones de la vida material y que tuvo gran importancia, la comprensión (toma de consciencia) del hombre, de los fenómenos de la ejercitación, ya que al principio los

Ejercicios estuvieron estrechamente relacionados con las actividades laborales y rituales, sin embargo, las necesidades y condiciones materiales siempre fueron el factor decisivo en la formación y desarrollo de los Ejercicios.

Poco a poco, las nuevas acciones (Ejercicios), fueron desprendiéndose de los movimientos de carácter utilitario y se alejaron de la acción concreta dada, lo que permitió ampliar los límites de su aplicación, dejando de depender de una situación laboral o militar para, de este modo, darles un carácter abstracto. El Ejercicio está relacionado de la manera más estrecha con la práctica social, con las condiciones de la vida material de la sociedad y contribuyen a la preparación del hombre para el trabajo o cualquier otra actividad social y lo desarrolla física y espiritualmente, todo ello, gracias al carácter consciente y a la intencionalidad pedagógico-formativa que le imprime la Educación Física, transformándolos de una simple actividad o movimiento en una forma concreta y específicamente diseñada para la educación del hombre mismo.

De este modo, afirmamos que: El ejercicio físico es un constructo de la mente humana que, al darle un sentido pedagógico (consciente e intencional y con un carácter formativo-educativo) y adaptarlo a sus necesidades), adquiere la categoría de Objeto de Estudio.

Así, el Ejercicio -entendido como un constructo humano creado de manera abstracta e inespecífica-, adquiere ciertas características o componentes que lo van a diferenciar con otras formas de movimiento o de actividad motriz. La influencia del Ejercicio viene determinada por las leyes del proceso de la Educación Física. Por medio de los ejercicios se ejerce el influjo dirigido en el hombre a fin de desarrollar sus cualidades físicas y espirituales. A partir de lo anterior y considerando contar con la argumentación suficiente es que se expone a continuación nuestra Categoría Conceptual: Ejercicio físico, es todo movimiento, forma de actividad física, o acto motor que realiza el ser humano de manera consciente, producto de la reflexión y con una intencionalidad educativo-formativa (intención pedagógica).

Por otra parte, es necesario conforme a la anterior conceptualización, hacer lo mismo en el caso de la Educación Física; así entonces, para efectos de este trabajo, definimos a la Educación Física como: La ciencia pedagógica que se vale del ejercicio para favorecer el desarrollo y perfeccionamiento físico del ser humano y de esta forma contribuir a su educación integral. Por lo anterior, es conveniente especificar que la Educación Física como ciencia posee un objeto de estudio que tiene la característica de no ser un reflejo directo de la realidad objetiva, ya que dicho objeto tiene un carácter abstracto o simbólico, de ahí que para investigar desde el punto de vista de la E. F. cualquier objeto o fenómeno, es necesario abstraerse de todas sus cualidades particulares, excepto de aque-

llas que caracterizan directamente la cantidad o la forma, ya que, aceptamos por el objeto de estudio de la educación física, las relaciones cuantitativas y las formas espaciales del mundo real. Por tanto, en el transcurso del desarrollo y evolución histórico-cultural de la Educación física, su objeto de estudio ha venido adquiriendo cada vez más, un carácter abstracto. Como se aprecia, al elaborar la Categoría Conceptual “Ejercicio”, se ha procedido a dar una coherencia lógica e integrar y sistematizar los aspectos más relevantes que los autores revisados han propuesto a lo largo de la historia y que por una u otra causa no concluyeron o se materializaron en la definición o establecimiento de esta Categoría y así, haber fundamentado tanto histórica como cultural y epistemológicamente la elaboración del Objeto de Estudio propuesto al inicio de este trabajo.

### **El Objeto de Estudio de la Educación Física: El Objeto Material y Formal**

Bunge (2007), da una clara explicación que permite diferenciar entre un tipo de conocimiento y otro, y abre la oportunidad de esclarecer - para el campo de la Educación Física - uno de los grandes temas de controversia respecto del objeto de estudio: ¿Cuál es el objeto material y formal de la Educación Física?, y para ello plantea lo siguiente:

*“...mientras las ciencias formales se contentan con la lógica para demostrar rigurosamente sus teoremas (los que, sin embargo, pudieron haber sido adivinados por inducción común o de otras maneras), las ciencias fácticas necesitan más que la lógica formal: para confirmar sus conjeturas necesitan de la observación y/o experimento. En otras palabras, las ciencias fácticas tienen que mirar las cosas, y, siempre que les sea posible, deben procurar cambiarlas deliberadamente para intentar descubrir en qué medida sus hipótesis se adecuan a los hechos” (p. 4)*

En ese orden de ideas, podemos afirmar entonces, que el objeto formal o de estudio de una disciplina o ciencia, es el elemento más importante de su construcción teórica, y desde una amplia descripción, se dirá que se encarga de estudiar una determinada área del conocimiento, otorgándole coherencia, justificación y sistematización al conjunto de conocimientos y saberes que se agrupan dentro de su contenido académico/disciplinar; esto es lo que ha venido sucediendo con la educación física, en donde diversas posturas o tendencias le han asignado en su evolución histórica, el estudio de objetos empíricos u objeto formal que no han podido agotar su amplitud y alcance de contenido. Una de las características fundamentales para la ciencia, es contar con un objeto de estudio propio. Y en este sentido, se dice que toda disciplina científica cuenta con un objeto material y un objeto formal. Por lo que, el objeto material significa el tema general de una ciencia y que puede -o de hecho lo hace- ser compartido por otras ciencias (ejemplo: La anatomía, la fisiología, la biomecánica, etc. estudian al ser humano al igual que la educación física); en tanto que el objeto formal significa el aspecto o ángulo especial que define una ciencia desde el cual estudiar a ese objeto

material. La Educación Física coincide parcialmente con la anatomía, la fisiología, la biomecánica y la psicología en su objeto material, pero se distingue de todas ellas por su objeto formal, tal como explicaremos a continuación. La educación física tiene como tema general u objeto material al ser humano en movimiento (cuyas cualidades inherentes le son su cuerpo y su capacidad de movimiento); es decir, la serie de manifestaciones del ser humano en esta capacidad de moverse y expresarse a través y con su cuerpo. Interesan especialmente aquellas manifestaciones que entrañan un cierto enigma o paradoja, tales como el fenómeno del hecho educativo (que a fin de cuentas es un conocimiento científico), los juicios de valor que se emiten sobre este, la libertad para expresarlos y realizarlos, los de la comunicación interpersonal entre compañeros y entre maestro y alumno, entre otros muchos. Ahora bien, la descripción del hecho educativo podría tener un carácter meramente narrativo, que no es propio de una ciencia. Anécdotas, cualidades y mitos constituyen también elementos de este hecho; pero en tanto permanezcan en ese nivel empírico, carentes de estructura, todavía no pertenecen a un cuerpo propiamente científico. Pero cuando hacemos alusión al hecho educativo, encontrando aporías o contradicciones en este y al ser analizadas con detenimiento riguroso y sistemático, se podrá encontrar en él, una estructura, un orden, una lógica; y, es en ese momento que empieza a adquirir su carácter de científico.

El conocimiento en la educación física es una relación interpersonal, es decir una relación sujeto-sujeto, lo cual lo hace ser diferente de la relación sujeto-objeto tradicional de las otras ciencias; por este motivo, en el hecho educativo, el conocimiento es de otra naturaleza, donde no se trata solamente de manipular u observar al sujeto, sino de interactuar con él, considerando en ello su subjetividad, su dignidad como persona y ello implica una forma muy diferente no de crear el conocimiento, sino de compartirlo, de acompañar al otro en su adquisición y vivencia del mismo. Por otro lado, es posible analizar esta situación desde otra perspectiva distinta. Cuando ponemos en la ecuación a un objeto formal como tal y no al sujeto que se está educando, ya que en la educación física esto es posible toda vez que esa es su realidad, el interactuar con otros sujetos, pero, a través de un elemento mediador (nuestro objeto formal) que, en este caso decimos que ese objeto formal para nosotros es el Ejercicio Físico. Y con esto, entonces estamos en la posibilidad de enfocar nuestra atención y análisis a ese objeto y sí, manipularlo, experimentar con él, observarlo, modificarlo. De aquí resulta o surge una interrogante ¿Cómo es posible que este objeto sea asimilado y unificado por el sujeto, cuando después de todo, el objeto mantiene una diferencia con el sujeto, es parte de él (pues es el sujeto el que se ejercita), pero a la vez, conserva sus propiedades como objeto independiente del sujeto? Y, es en ese sentido, que hacemos la siguiente afirmación: El objeto material de la Educación Física son el cuerpo y todos los movimientos o actividades físicas que es capaz de realizar o ejecutar el ser humano y que son parte de su naturaleza física, en tanto que su objeto formal es el Ejercicio, entendido como un constructo o categoría conceptual que el hombre ha elaborado a lo

largo de la historia de la propia humanidad como una forma específica de considerar al cuerpo y al movimiento dentro de un contexto pedagógico-formativo. Para hacer esta afirmación fue necesario realizar un análisis e interpretación de tipo hermenéutico acerca de qué es el ejercicio, cómo surgió; y posteriormente, llegar a la síntesis que permitió concluir que, efectivamente, el Ejercicio Físico reúne las cualidades o propiedades que permiten considerarlo como el objeto formal de la EF. ¿Qué hay en el ejercicio físico que le posibilita considerarlo como el objeto formal de la EF, a pesar de la oposición que pueda o haya surgido en su contra?

## **Resultados**

De acuerdo con Barriga y Henríquez (2003), para la construcción del objeto de estudio se debe de responder a cuatro preguntas que se presentan como núcleo de la ciencia a partir de las cuales se puede desarrollar el proceso investigativo y que, para nuestro propósito, las respuestas a las 4 preguntas indican, de forma transparente, la forma en que se construyó este. Las preguntas en cuestión son: ¿Qué sabemos? Sabemos que la Educación Física (EF) es una ciencia pedagógica de tipo teórico-práctica (de intervención) que se encarga del estudio del Ejercicio practicado por los seres humanos en lo relativo a su capacidad de desarrollo físico-motor como una forma de contribuir a su formación o educación integral, entendiendo por ello a la posibilidad de intervención en todas y cada uno de las dimensiones o componentes que la constituyen, a saber: intelectuales, afectivos, físicos, psicológicos, sociales, actitudinales y ecológicos y, que además, se le considera como unidad o totalidad, sin embargo esto no implica negar su naturaleza física en cuanto a que es un ser biológico que es y posee un cuerpo y una capacidad de movimiento en donde se considera al Ejercicio como la forma específica y concreta de manifestarse; ¿Cómo llegamos a saberlo? Lo sabemos porque a lo largo de la historia y evolución de la humanidad (y dentro de esta a la creación de la cultura y la educación como su agente principal de transmisión y desarrollo), la EF ha venido evolucionando de forma paralela a dicha evolución, e incluso, puede afirmarse como lo cita Nóvikov (1977), que gracias a la EF la humanidad ha alcanzado el nivel de desarrollo que actualmente posee. ¿Cómo se explica o interpreta esto? La explicación que se da al respecto es precisamente el corpus o hábeas de conocimiento que hoy en día constituye la Teoría y Metodología de la Educación Física, misma que se ha venido construyendo durante todo este proceso histórico-evolutivo de la propia humanidad y consecuentemente de la educación física y que aquí ha sido expuesto. ¿Qué supuestos hay detrás de esto? En primer lugar, está el supuesto de que la EF es una dimensión de la Educación Integral que ha venido evolucionando a lo largo de la historia de la humanidad y dentro de esta, al surgimiento – como se anotó líneas arriba –, de la cultura como una producción o creación de los seres humanos y a la educación como la forma específica o agente de aculturación de los grupos sociales a quienes se les forma en este proceso educativo.



En segundo lugar, la EF se ha constituido como un corpus teórico específico, gracias a los avances y producciones en este campo de la educación que tienen ya una tradición formal de más de siglo y medio. En tercer lugar, los aportes que desde otras ciencias se han obtenido en beneficio de la EF, le han permitido a esta desarrollarse hasta alcanzar su nicho propio; es decir, construir su propio objeto de estudio, su campo disciplinario, su propia metodología y campo de intervención más allá de toda duda. De acuerdo con Barriga y Henríquez (2003), existen 4 aspectos que permiten clarificar o identificar al objeto de estudio de una ciencia:

*Delimitación:* El Ejercicio, es un concepto construido socialmente (es una Categoría Conceptual) para ser empleado dentro del campo de la EF como su objeto de estudio;

*Forma conceptual:* El Ejercicio, es toda forma de actividad física, acto motor o movimiento que realiza el ser humano de manera consciente y producto de la reflexión con una intencionalidad educativo-formativa (intencionalidad pedagógica);

*Forma empírica:* El Ejercicio, en sus diversas manifestaciones (formas jugadas, competencias, evoluciones, marchas, carreras, saltos, lanzamientos, etc.) ha sido históricamente la manifestación más exacta de lo que constituye la educación física, toda vez que ha respondido a la necesidad de desarrollo físico del ser humano;

*Construcción de la interpretación de este objeto:* En esto consistió este trabajo, en elaborar o construir una organización, una estructura, un sentido o significado y a la vez que un sustento teórico-metodológico y epistemológico.

En cada una de estas 4 versiones del objeto (a delimitar, conceptual, empírico, construido), el objeto contiene de forma explícita o implícita: 1, una noción del caso que interesa observar: el Ejercicio, como forma de expresión y manifestación del ser humano en el ámbito educativo; 2, una noción de las características que se desean observar de esos casos: la expresión consciente e intencional del Ejercicio con fines pedagógico-formativos; 3, una noción de lo que se quiere hacer con esas observaciones: contribuir a la formación física e integral del ser humano; y 4, una noción del contexto en el cual se pretende hacer estas observaciones: En un contexto educativo-formativo.

## **Conclusión**

Se parte de los principios filosóficos que ubican a la Educación Física dentro del humanismo como visión del mundo (cosmovisión), desde donde se conceptualiza - en esta misma línea - al ser humano como Unidad o Totalidad (concepto de hombre).

Se realizó una compilación y análisis de la mayor cantidad de información disponible, de tal suerte que es posible decir que se elaboró un auténtico estado del conocimiento sobre el objeto de estudio de la Educación Física.

Se definieron los objetos material y formal de la Educación Física.

Se elaboró la categoría conceptual Ejercicio, a partir de la cual se organiza y estructura el objeto de estudio de la Educación Física.

Se trazó una línea de tiempo y de hechos de que permitieron establecer los antecedentes histórico-culturales y epistemológicos acerca de la construcción del concepto Ejercicio como Categoría-Conceptual y Objeto de Estudio de la Educación Física.

Por otra parte, la Educación Física no es una de las ciencias exactas ni tampoco una ciencia experimental, la EF es una ciencia educativa que estudia al ser humano que se ejercita e interactúa con otros y como tal, cumple con los requisitos generales de toda ciencia, aun cuando no llene las cualidades propias de las ciencias antes mencionadas; por lo que, dentro del amplio concepto de ciencia podemos distinguir cuatro características esenciales: 1, Es un conocimiento universal. La EF relaciona fenómenos o hechos educativos y descubre las condiciones que hacen posible estos hechos educativos. De la variedad de estos hechos educativos concluye la unidad de un principio humano que la posibilita y realiza. 2, Es un conocimiento verificable y cierto. La Educación Física produce una certeza racional, toda vez que sus conclusiones pueden comprobarse en cualquier momento, de hecho, todo fenómeno educativo puede captarse en su relación con el principio fundamental de la educabilidad del ser humano. 3, Es un conocimiento sistematizado. La Educación Física capta relaciones y estructuras en el hecho educativo, de tal forma que el conjunto de estas implicaciones conforma una totalidad lógicamente ordenada. 4, Es un conocimiento metódicamente organizado. El método de la Educación física es el análisis y la síntesis, que constituyen la esencia del método racional. Por medio del análisis, la Educación Física descubre las relaciones y estructuras implicadas en el conjunto del hecho educativo; y, por medio de la síntesis, organiza y da unidad a esos descubrimientos, con lo cual obtiene un cuerpo de conocimientos o doctrinario propio que con justicia se le cataloga como científico. Estas 4 características (universalidad, verificabilidad, sistematización y metodología) constituyen la esencia del concepto de ciencia en general. No se incluyen la experimentación ni la mensurabilidad, las cuales son cualidades propias de las ciencias experimentales.

Con estas características, se garantiza:

Un tipo de conocimiento que trasciende el nivel empírico, que es puramente sensible, singularizado y anecdótico, un conocimiento ordenado, que no se confunde con la mera acumulación de datos sin estructura ni ilación, un conocimiento disponible para toda aquella persona dispuesta a realizar las dos operaciones más propias del intelecto humano, como son el análisis y la síntesis, conocimiento estable, con un grado de certeza suficientemente riguroso, que produce la satisfacción intelectual del que capta unitariamente la inmensa variedad de fenómenos o hechos educativos y conocimiento aplicable, que rinde sus frutos no sólo en el terreno de la contemplación y la especulación, sino

también en el campo de la orientación, motivación y de la educación misma. Una vez hecho esto, se concluye que: El Ejercicio Físico es el Objeto de Estudio de la Educación Física.

## Referencias

- Aguayo, B. (1994). La investigación en el campo de la Educación Física, Tesis de maestría, ENEP, Aragón, México
- Barriga O. y Henríquez G. (2003). La Presentación del Objeto de Estudio. Reflexiones desde la Práctica Docente. Cinta moebio 17: 77-85
- Bonilla, C. (1988). Tota la forca de L'esport en la Suite Olímpica de Rosa Serra/R. Balius i Juli// Apunte Medicina de L'esport Barcelona
- Bunge, M. (1983). La Investigación Científica, Edit. Ariel, Barcelona
- Casamort, A. (2014), Epistemología de la Educación Física, evolución y desarrollo de las distintas concepciones, España
- Cecchini, y Fernández, J. (1996). Personalización de la Educación Física, Edit. Rialp, Madrid
- Contecha, L. (2012). Los conceptos de educación Física, una perspectiva histórica, recuperado de <http://aprendeonline.udea.co/revistas/index.php/funambulos/article/viewfile/1015/10088>
- Contreras, O. (2012). Tendencias actuales: variables epistemológicas a tener en cuenta en la fundamentación científica de la Educación Física. <https://deportesyeducacionfisica.com/educacion-fisica-y-oposiciones/oposiciones-educacion-fisica/tema-1-epistemologia-de-la-educacion-fisica-evolucion-y-desarrollo-de-las-distintas-concepciones-y-de-su-objeto-de-estudio/#42> Tendencias actuales variables epistemologicas a tener en cuenta en la fundamentacion cientifica de la Educacion Fisica
- Grupe, O. (1976). Teoría Pedagógica de la Educación Física, INEF, Madrid
- Herrera, D. (2011). Un análisis a los problemas epistemológicos de la Educación Física. <https://www.efdeportes.com/efd153/los-problemas-epistemologicos-de-la-educacion-fisica.htm>
- Hoyos, C. (1992). Epistemología y objeto pedagógico, ¿Es la pedagogía una ciencia?, Edit. CESU\_ UNAM, México
- Icaza, H. (2018), El Objeto de Estudio en la Educación Física, Tesis Doctoral para obtener el grado de Dr. en Educación Deportiva y Ciencias del Deporte, Universidad de Baja California, Inédito, México
- Nóvikov, A. y Matveiev, L. (1977). Fundamentos generales de la teoría y metodología de la Educación Física, Capítulos I, II y III, la Habana
- Portela, H. (2001). Fuentes epistemológicas de la Educación Física, Revista Digital, Buenos Aires, año 7, N° 37. <https://efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes>
- Vicente, M. (1988). Teoría pedagógica de la Actividad Física, bases epistemológicas, Edit. Gymnos, Madrid
- Zamora, J. (2009). Epistemología de la Educación Física, Dirección General de Educación Física, Guatemala

## Capítulo 3

### Natación adaptada en niños de 5 años con autismo de la escuela de deporte adaptado

*Blanca Giselle Vea Martínez<sup>1</sup>*  
*\*Cesar Obed Robles Escalante<sup>1</sup>*  
*Lorenia López Araujo<sup>1</sup>*

#### Resumen

El estudio se planteó como objetivo, evaluar el efecto de un programa de natación adaptada en sus habilidades motrices acuáticas en alumnos con autismo de 5 años de edad, de la escuela de Deporte Adaptado LCEF mediante su evaluación acuática motrices para el desarrollo de su autonomía básica en este medio. La investigación fue cuantitativa de alcance descriptivo con un diseño cuasi-experimental. Participaron dos sujetos con autismo de 5 años de edad. Como parte de los resultados, se señala que los efectos resultaron positivos, desarrollando en los sujetos la competencia motriz acuática, ejecutando las habilidades evaluadas como son familiarización, flotación, desplazamientos, inmersión y saltos. A manera de conclusión se indica que el programa impactó de manera positiva en los sujetos y profesores participantes en el programa de natación adaptada, así como el fomento de programas inclusivos.

**Palabras clave:** Natación adaptada, autismo, programas acuáticos.

#### Introducción

Hoy en día, el deporte adaptado ha tomado gran relevancia por las oportunidades de vida que pueden ser generadas en población con discapacidad entre ellas una mejor calidad vida, prevención de enfermedades crónicas, desarrollo de habilidades motrices, mejora de relaciones sociales, entre otras más. La natación adaptada es un deporte que por su realización en el medio acuático genera grandes beneficios al practicante, y a través de su autonomía básica se logra no solo el desarrollo de habilidades motrices, también salvaguardar la vida de la persona.

---

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Sonora

\*[cesar.robledo211859@potros.itson.edu.mx](mailto:cesar.robledo211859@potros.itson.edu.mx)

En su estudio la natación como recurso didáctico para desarrollar la motricidad en niños con autismo, Armijos (2019) se planteó como objetivo, establecer las necesidades de los niños con Trastorno Espectro Autista (TEA) ya que a través del medio acuático se puede mejorar su estado físico, emocional y social. La investigación presentó una metodología descriptiva no experimental de tipo cuantitativa, con el empleo de técnicas de análisis la revisión documental, encuesta y entrevistas, la cual se utilizó con los padres y al personal administrativo. Participaron tres alumnos con TEA, un instructor, cuatro padres de familia y dos directivos. Los autores destacaron la implementación de una guía didáctica a través de la natación, siendo esta guiada por expertos, enfatizando en el trato y cómo influirá el medio acuático para los niños con TEA dando así una didáctica especializada. Concluyen en la gran necesidad de inclusión y estimulación temprana en esta población, así como la socialización que requieren, por lo tanto, se desea avanzar promoviendo diferentes capacitaciones a los entrenadores, los cuales ofrezcan un mejor resultado en las clases de natación.

En un estudio más, Maqueira et al. (2016) tiene como objetivo demostrar las ventajas de la natación adaptada y de la participación del medio familiar en los procesos de integración social y de atención física educativa efectuados. Se tomó como muestra 10 alumnos, se realizaron las distintas orientaciones metodológicas y adaptaciones para el aprendizaje y la enseñanza de las cualidades básicas de la natación en niños con trastornos del espectro autista, los autores concluyeron que se logró dar cumplimiento al objetivo propuesto al ofrecer una propuesta de adaptación curricular para la enseñanza y aprendizaje de las cinco cualidades básicas de la natación, facilitando el proceso de atención física – educativa dentro de la clase de natación adaptada que reciben los niños con trastornos del espectro autista.

La Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU) con el objetivo de mejorar la atención a las personas con autismo, declaró el 2 de abril como el Día Mundial de la Concienciación sobre el Autismo, el objetivo es poner de relieve la necesidad de mejorar la calidad de vida de los niños y adultos con autismo para que puedan tener una vida plena y digna. La participación en algún deporte o actividades recreativas con alto contenido en actividad física, no sólo son buenos para aquellos niños con TEA, sino que son bien reconocidas como complementarias para un adecuado desarrollo motor (Lizandra et al. 2019).

En ciudad Obregón se encuentra el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), donde a través de la Escuela de Deporte Adaptado (EDA), se promueven diversas actividades dirigidas a población con discapacidad, sin embargo, la institución no cuenta con programas acuáticos dirigidos a población con autismo, así como especialistas en el área, por lo que cada verano, esta población se priva de aprender y de desarrollar habilidades motrices acuáticas mediante clases y en caso de inscribirse en

ellas, son pocos los especialistas certificados en el medio acuático y aún más pocos quienes se especializan en población con discapacidad. Por ello se cuestiona lo siguiente: ¿Cuáles son los efectos de un programa de natación adaptada en sus habilidades motrices acuáticas de la población con autismo de 5 años de la Escuela de Deporte Adaptado de Licenciado en Ciencias del Ejercicio Físico (LCEF)?

El objetivo planteado en la investigación es evaluar el efecto de un programa de natación adaptada en sus habilidades motrices acuáticas en alumnos con autismo de 5 años de la escuela de Deporte Adaptado LCEF mediante su evaluación acuática motriz para el desarrollo de su autonomía básica en este medio.

### **Materiales y métodos**

La presente investigación se llevó a cabo con un enfoque cuantitativo de alcance descriptivo, ya que los resultados obtenidos fueron en base al nivel de habilidades acuáticas que presentaron los alumnos/as, así como las habilidades motrices que desarrollaron dentro del agua a través de la aplicación del programa de natación adaptada, además de explorar en el área de la discapacidad enfocada al trastorno del espectro autista. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de las personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se somete a un análisis (Hernández et al. 2003).

El diseño de la investigación fue cuasi-experimental ya que se estuvieron manipulando intencionalmente las variables independientes para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (Hernández et al., 2003). El corte de estudio es longitudinal, ya que se evaluó en dos ocasiones, al inicio del curso y al final. El programa tuvo una duración de 8 semanas aplicándose las sesiones 2 días en tiempo de una hora. El estudio presenta como variable dependiente las habilidades motrices en el medio acuático, que son la familiarización, flotación, desplazamiento, inmersión-respiración y saltos. Como variable independiente fue el programa de natación adaptada, integrando en el las técnicas de enseñanza, estrategias didácticas, material didáctico y las sesiones.

El tipo de muestreo es no probabilístico por conveniencia, ya que el grupo donde se llevó a cabo la investigación ya se encontraba formado, y por la cantidad de sujetos la indica como no probabilística. En las muestras no probabilísticas la elección de los elementos no depende de la probabilidad, si no de las causas relacionadas con las características de la investigación (Hernández et al., 2003).

Los sujetos de estudio fueron alumnos/as de la escuela de deporte adaptado, la cual pertenece a la Licenciatura en Ciencias del Ejercicio Físico en Instituto Tecnológico de Sonora. Los participantes

en la investigación se encontraban inscritos y presentaron la condición de autismo. Se consideraron alumnos/as de 5 años, participando un total de 2, de los cuales una fue del género femenino, y uno del género masculino. En el estudio participaron únicamente aquellos/as alumnos/as que no sabían nadar, refiriéndonos a que estos alumnos/as no presentaron autonomía básica en el medio acuático. Los instrumentos utilizados en la investigación fueron los siguientes:

Tabla 1

*Instrumentos de evaluación en el estudio*

<b>Población</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Autores/as</b>
Autismo	Test de Control y seguimiento de la actividad acuática educativa. (Adaptado)	Moreno y Gutiérrez, (1994)

Fuente: elaboración propia.

Se les entregó a los tutores/as la hoja de datos iniciales donde anotarán información precisa de sus hijos/as, así como la carta de consentimiento donde ellos la leerían y al estar de acuerdo con los términos la firmaron aceptando las condiciones de trabajo en el proyecto de investigación.

En la aplicación del test de control y seguimiento de la actividad acuática educativa de Moreno y Gutierrez (1994) el cual midió las siguientes habilidades básicas de enseñanza en el medio acuático.

Tabla 2

*Procedimiento de test de control y seguimiento de la actividad acuática educativa de Moreno y Gutierrez (1994)*

<b>Habilidad a evaluar</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Material</b>
Familiarización	Evaluar la entrada, interacción con el medio y agarre de la orilla.	Escalera, tapete o isla.
Flotación	Evaluar la flotabilidad del alumno en tres posiciones.	Ninguno
Desplazamientos (propulsión)	Evaluar la propulsión de piernas y brazos a través de distintos desplazamientos con y sin apoyo en distancia máxima de 3 m.	Popote
Inmersión-Respiración	Evaluar la inmersión del alumno.	Aros
Salto	Evaluar la entrada a través de los saltos.	Tapetes y popotes.

Fuente: elaboración propia.

Para la realización del estudio se indagó sobre diversos proyectos de natación adaptada, posteriormente se caracterizó a la población con la que se estuvo trabajando en la investigación y se seleccionaron los instrumentos de evaluación a utilizar. Al contar con los instrumentos, se estimó su fiabilidad con un Alfa de Cronbach de .830, presentando consistencia interna el Test de Control y seguimiento de la actividad acuática educativa, mismo que fue adaptado para el mejor entendimiento al momento de ser aplicado.

Continuando con el procedimiento, se solicitó la autorización del comité de ética de Instituto Tecnológico de Sonora, una vez aceptado el proyecto, se solicitaron las instalaciones a la institución, posteriormente, se realizaron diversas capacitaciones donde se diseñó el programa que se aplicaría, considerando las diversas adaptaciones. Se continuó con la invitación y difusión del curso en población con discapacidad intelectual de la escuela de deporte adaptado.

Se inició el estudio evaluando la primera semana, posteriormente se aplicaron las actividades del programa con los ajustes pertinentes, finalmente se realizó la segunda evaluación y se recolectaron los datos para ser analizados de acuerdo con la variable dependiente. Los datos fueron capturados en una base de datos de Excel para ser organizados y posteriormente ser vaciados al Programa IBM SPSS Statistics 21 para su análisis estadístico, en el cual solo se obtuvieron medias descriptivas y desviación estandar.

## Resultados

Para la obtención de los resultados de las variables de interés, se obtuvieron las medias descriptivas y desviaciones de las variables pre y post.

Tabla 3

*Promedios y desviación de la variable familiarización*

		Media	Desviación std.
Familiarización	Pre	2	±.000
	Post	2.00	±.000

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 3 se muestran los resultados de la variable familiarización, mostrando que no existe una diferencia de medias, ya que los alumnos lograron interactuar con el medio desde el primer día que fueron evaluados, demostrando que a pesar de no presentar autonomía en el medio, las primeras interacciones con el agua las abordaron de manera positiva, destacando que su desplazamiento siempre lo realizaron tomados del tubo, con base al anterior análisis no se presenta la diferencia de medias en ambas evaluaciones.



Tabla 4

*Promedios y desviación de la variable flotación*

		<b>Media</b>	<b>Desviación std.</b>
Flotación	Pre	2.00	±.000
	Post	1.00	±.000

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 4 se muestra la variable de flotación, mostrando que existe una diferencia de medias, ya que en la evaluación inicial no presentaron dominio sobre los ejercicios de flotación presentados en diversas posiciones, solamente un alumno logró realizar adecuadamente un ejercicio, y en la evaluación final los alumnos lograron presentar dominio y autonomía para la realización de los tres ejercicios evaluados en flotación.

Tabla 5

*Promedios y desviación de la variable de desplazamientos*

		<b>Media</b>	<b>Desviación std.</b>
Desplazamientos	Pre	1.50	±.707
	Post	1.00	±.000

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 5, se muestra la variable de desplazamiento donde se presenta una diferencia de medias, ya que en la evaluación inicial no presentaron dominio sobre los ejercicios evaluados, y en la evaluación final los alumnos lograron presentar dominio y autonomía para la realización de cuatro ejercicios evaluados siendo uno el que no pudieran lograr de manera efectiva.

Tabla 6

*Promedios y desviación de la variable inmersión-respiración*

		<b>Media</b>	<b>Desviación std.</b>
Inmersión -Respiración	Pre	1.50	±.707
	Post	1.50	±.707

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 6, se muestra la variable de inmersión-respiración, indicando que no existe una diferencia de medias, ya que los sujetos realizaron en la primera evaluación los ejercicios solicitados de manera efectiva según su capacidad, y en la segunda evaluación, presentaron dificultad solo en uno de los tres ejercicios evaluados.

Tabla 7

*Promedios y desviación de la variable saltos*

		Media	Desviación std.
Salto	Pre	1.00	±.000
	Post	1.00	±.000

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 7, se muestra la variable de saltos, indicando que no existe una diferencia de medias, ya que los sujetos presentaron desde la primera evaluación la iniciativa hacia la realización de la habilidad, a pesar de no saber nadar realizaron lo solicitado en la primera evaluación, y al ser evaluados en la final mostraron la misma iniciativa pero con mayor confianza y deseo.

Basado en los resultados obtenidos de la aplicación del programa de natación adaptada en niños de 5 años con autismo, se señala que los efectos resultaron positivos, desarrollando en los sujetos la competencia motriz acuática mostrada a través de la autonomía básica en el medio, ejecutando las habilidades evaluadas como son familiarización, flotación, desplazamientos, inmersión y saltos. Cabe mencionar que los participantes mejoraron al finalizar el programa, sin embargo no lograron la autonomía básica, entre los factores a considerar fueron la edad y su desarrollo evolutivo, experiencia de profesores, así como la frecuencia del programa a la semana.

### **Discusión**

En el presente estudio se evaluaron las capacidades motrices acuáticas mediante un programa de natación adaptada, el cual a través de su plan de trabajo permitió mejorar las habilidades motrices de los sujetos en el agua, considerando su corta edad y un desarrollo evolutivo en proceso, cabe destacar que la iniciación en programas acuáticos a temprana edad contribuye a una adaptación y aprendizaje mayor en cuanto a su autonomía básica y técnica que aquellos que se inician de mayor edad.

Por su parte Pimenta et al. (2016) demostraron en su estudio que los estudiantes con TEA pueden participar en un programa de actividades acuáticas, presentando resultados positivos con respecto a la evolución de las habilidades acuáticas y una mejor aplicación de las actividades propuestas, así mismo, Cruz en 2016, indica que los proyectos acuáticos en niños con autismo resultan viables y aplicables, significando una herramienta de gran utilidad para profesores, padres, y especialistas. De igual manera, Maqueira et al. (2016) realizaron distintas orientaciones metodológicas y adaptaciones para el aprendizaje y la enseñanza de las cualidades básicas de la natación en niños con TEA, mencionando el logro de los objetivos y ofreciendo con ello una propuesta de adaptación curricular para la enseñanza y aprendizaje en la natación adaptada.

Para la realización del estudio se presentaron limitantes como, la autorización para utilizar la instalación, poco material para las clases y la inasistencia de sujetos. Sin embargo, la obtención de resultados ha permitido establecer un plan de trabajo para futuras investigaciones, así como aportaciones didácticas para el profesorado en esta área.

## Conclusión

Finalmente, se logra concluir que el estudio realizado logró cumplir con el objetivo de mejorar las habilidades motrices acuáticas de los sujetos participantes, así mismo, desarrollar en ellos mayor familiarización en el medio acuático, confianza, seguridad e integración social con otro compañero y los profesores. Este tipo de programas logran promover cursos deportivos inclusivos, mayor conciencia ciudadana al integrarlos en centros acuáticos abiertos para toda la población y abrir un campo laboral para futuros educadores acuáticos especializados en el área de la discapacidad.

## Referencias

- Armijos, M. (2019). La natación como recurso didáctico para desarrollar la motricidad en niños con autismo (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación).
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, L. (2003). Metodología de la Investigación. McGraw Hill.
- Lizandra, J., Devís-Devís, J., Valencia-Peris, A., Tomás, J., y Peiró-Velert, C. (2019). Screen time and moderate-to-vigorous physical activity changes and displacement in adolescence: A prospective cohort study, *European Journal of Sport Science*, 19:5, 686-695. DOI: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17461391.2018.1548649>
- Maqueira, C., Rodríguez, C., y Cruz, C. (2016). Natación adaptada, una experiencia de integración con niños autistas. Memorias del segundo Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas: Por una educación innovadora, para un desarrollo humano sostenible. Instituto Superior Tecnológico Bolivariano. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7199829>
- Moreno, J., y Gutiérrez, M. (1994). Panorámica actual de los programas de actividades acuáticas (I y II). SEAE/INFO.
- Pimenta, R., Zuchetto, A., Bastos, T., y Corredeira, R. (2016). Efectos de la natación para jóvenes con trastorno del espectro autista. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16(64), 789-806. <https://revistas.uam.es/rimcafd/article/view/6922>
- Cruz, C. (2016). Natación Adaptada. Una Alternativa de integración para niños con Autismo en la República de Cuba. Memorias de la Convenciones Cuba Motricidad, 4ta. Bial Mundial Psicomotricidad y Desarrollo Infantil, 3er Foro Mundial de Educación Física y Deporte Escolar. [https://accion.uccfd.cu/public/journals/2/accionhtml/issues/Vol\\_13\\_No\\_23/files/10.pdf](https://accion.uccfd.cu/public/journals/2/accionhtml/issues/Vol_13_No_23/files/10.pdf)

## Capítulo 4

### Conductas antisociales y su prevención a través del Karate-Do en escolares de nivel primaria

*\*Luis Angel López Zavala<sup>1</sup>  
Iván de Jesús Toledo Domínguez<sup>1</sup>  
Germán Guillen López<sup>1</sup>*

#### Resumen

Es de suma importancia la prevención de conductas antisociales en niños y niñas de nivel primaria a través de programas deportivos. Por lo que el presente estudio tiene la finalidad de identificar las conductas antisociales y delictivas a través del cuestionario de conductas antisociales – delictivas versión validada en población Mexicana (Seisdedos y Sánchez, 2001). Se encontró una alta prevalencia de conductas antisociales tanto en niños 44% y niñas 42%, en relación a las conductas delictivas se encontró que los niños presentan 24% y las niñas 15%, estudios indican que a través de la práctica deportiva se puede prevenir el aumento de las conductas antisociales y delictivas por lo que se propone diseñar un programa de prevención basado en el deporte del Karate-Do.

**Palabras clave:** Conductas antisociales-Escolares-Deporte.

#### Introducción

Desde un punto de vista jurídico penal, cuando se habla de delincuencia infantil se hace referencia a aquellos menores de 12 años, los cuales son exentos de ser responsables penalmente por delitos o faltas tipificados en el Código Penal. En la actualidad es más común observar que menores de 12 años tengan conductas antisociales, mismas que pueden llevar a estos caer en conductas delictivas que los metan en problemas de orden penal. Existen estudios para la prevención del delito en adolescentes como el realizado por Lezcano (2011), que llevó por título “Estrategia de actividades deportivas-recreativas para prevenir las desviaciones en la conducta de los adolescentes de 14-16 años del Consejo Popular Báguanos” en el estudio se diseñó una estrategia comunitaria con inclusión de actividades deportivas-recreativas para prevenir desviaciones en la conductas de adolescentes se lograron resultados donde hubo definición de normas de conductas positivas, causas de

---

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Sonora

\*[luis.lopez211615@potros.itson.edu.mx](mailto:luis.lopez211615@potros.itson.edu.mx)

desviación de conductas, amor hacia los demás entre otros, donde se logró tener mejores relaciones interpersonales y mayor participación en actividades comunitarias. Se concluyó que existen insuficiencias en las opciones deportivas-recreativas para prevenir las desviaciones en la conducta de los adolescentes de 14-16 años.

Existe una serie de factores que propician que los niños muestren conductas antisociales, de acuerdo con lo establecido por Contreras (2020) estos son: la desintegración familiar, padres con procesos jurídicos, promiscuidad sexual, prostitución, uso de sustancias adictivas que pueden provocar desequilibrio mental, pertenencia al grupo, entre tantos otros; este serie de factores han provocado afectaciones dentro de la sociedad. Lo cual no es ajeno a Ciudad Obregón que en los últimos años han visto incrementado sus niveles de criminalidad y delincuencia en donde muchos de los perpetradores son menores de edad. De acuerdo con el análisis estadístico del municipio de Cajeme de la Secretaria de Seguridad Pública Enero-Junio 2020, hubo un incremento del 22.33% en incidencia delictiva representando un total de 3,047 delitos cometidos. Ubicándose Cajeme dentro de los tres primeros lugares de mayor incidencia criminal de todo el estado de Sonora. Por lo que surge la necesidad de implementar medidas para la prevención del delito en niños desde una etapa temprana en las distintas colonias de la ciudad; se ha detectado que existe una serie de colonias que presentan un mayor índice de delincuencia, de acuerdo con el observatorio Sonora para la delincuencia (2020) existen 50 colonias que se presentan como foco rojo, debido a lo anterior es de suma importancia la promoción de la práctica deportiva, ya que da como resultado salud física y mental, según lo establece Rodríguez et al. (2020) ya que la práctica de actividad física promueve un estilo de vida activo y sano, fomenta o crea hábitos de adherencia a la práctica de la actividad física para que los niños continúen activos, adquiriendo hábitos saludables y previniendo enfermedades y desarrollando la inteligencia holística de niños y adolescentes. Como resultado de lo anterior se plantea el siguiente objetivo de investigación: Identificar conductas antisociales y delictivas en escolares a través de un cuestionario validado en México, para su prevención a través de un programa deportivo.

### **Materiales y métodos**

Se realizó un estudio con enfoque cualitativo y diseño descriptivo, donde participaron escolares de una escuela primaria ubicada dentro de las 50 colonias más conflictivas del municipio de Cajeme, Sonora. Utilizando un muestreo no probabilístico por conveniencia intencional o deliberado, a los que se aplicó un cuestionario en base al modelo integrado de la conducta antisocial y delictiva de (Seisdedos, 1998). Para el diagnóstico de conductas antisociales a la totalidad de los escolares de quinto y sexto grado de primaria, que asistieron el día de la aplicación. El día de la aplicación se les explico a los escolares el objetivo del proyecto y se les pregunto si estaban de acuerdo en participar

en un proyecto deportivo para la prevención de conductas antisociales, que según el diagnóstico obtenido se aplicaría en dicha escuela, previo permiso de la dirección de la escuela y de sus padres. De igual forma se tomaron criterios de inclusión como: pertenecer a la escuela, presentar por lo menos un comportamiento que pudieran originar conductas antisociales o ser un infante que presente otros tipos de factores de riesgo para que se origine lo mencionado anteriormente. Los criterios de exclusión son: tener discapacidad intelectual, visual, auditiva o psicosocial.

Cuestionario de conductas antisociales – delictivas (Seisdedos, 1998). El cuestionario contiene 40 frases cuyos contenidos informan de distintos tipos de comportamientos antisociales y delictivos. El instrumento evalúa dos aspectos de la conducta desviada, el antisocial (entrar a un sitio prohibido, tirar basuras al suelo, hacer pintadas) y el delictivo (robar, conseguir dinero amenazando, tomar drogas, destrozar o dañar lugares públicos). El conjunto de conductas implicadas en el cuestionario se refieren a comportamientos sociales desviados. Por otra parte, consiste en leer las frases e informar si se ha hecho lo que indican las frases o afirmaciones. En la corrección se otorga un punto por cada frase que se responda afirmativa, con las 20 primeras se evalúa la conducta antisocial, mientras que con las 20 últimas se exploran las conductas delictivas. La versión empleada de este cuestionario fue la estandarizada para población mexicana (Seisdedos y Sánchez, 2001). Los datos obtenidos fueron analizados con el programa SPSS a través de estadística descriptiva, donde se identificaron las conductas antisociales y delictivas por sexo y edad.

Programa deportivo de prevención de las conductas antisociales y delictivas: En caso de existir conductas antisociales se elaborara la propuesta del programa deportivo basado en el Karate-Do mismo que será implementado posterior al diagnóstico.

## **Resultados**

La Tabla 1 muestra las características de los sujetos los cuales oscilan entre los 10 y los 13 años, teniendo un mayor porcentaje los sujetos de 10 a 11 años con 74 y los de 12 y 13 años un 26 por ciento. En relación al sexo el 49 por ciento fueron hombres por un 51 por ciento de mujeres, no observando diferencias entre el número de participantes entre hombres y mujeres.

Tabla 1

*Características de los sujetos*

Edad (Años)	Frecuencia	porcentaje
10-11	66	74%
12-13	23	26%
<b>Sexo</b>		
Hombres	44	49%
Mujeres	45	51%
Total	89	100%

Fuente: elaboración propia.

En la Figura 1 se observa que un alto número de niños (39) y niñas (37) de los 89 evaluados en total presentan por lo menos una de las conductas antisociales, siendo esto un 85% de prevalencia de conductas antisociales, estos resultados son alarmantes ya que sobrepasa los 40.3 por ciento obtenidos en el estudio de Herrera et al. (2023) quienes realizaron un estudio con adolescentes y jóvenes de nivel secundaria y bachillerato en Guanajuato, México. En relación a los porcentajes por sexo los hombres obtuvieron un 46% y las mujeres un 35%, en nuestro estudio se observa que 43% de los hombres y 41% de las mujeres presentan las conductas antisociales coincidiendo en parte en los resultados de ambos estudios.

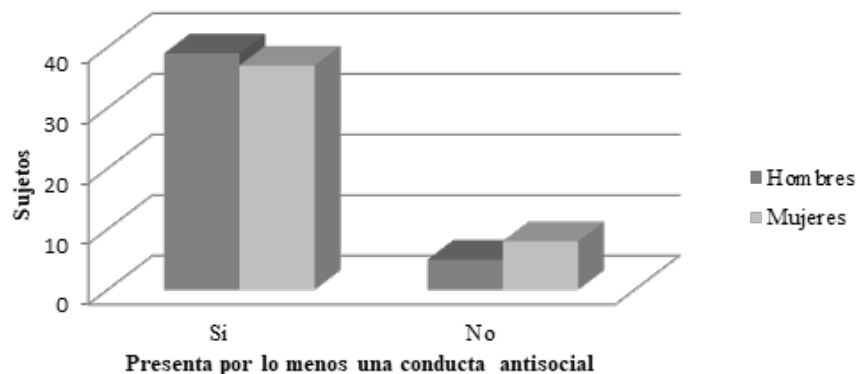


Figura 1. Conductas antisociales por sexo

En la figura 2 se muestran los resultados de las conductas delictivas de los niños y niñas del plantel evaluado, donde 21 hombres y 13 mujeres presentan por lo menos una conducta delictiva, lo cual es sumamente alarmante ya que no existen investigaciones que en niños en las edades evaluadas que muestren estos datos, por lo anterior es de suma importancia implementar programas para la prevención del delito en no tan solo en adolescentes como el realizado por Lezcano (2011), sino

también en niños y niñas, ya que cada vez se observan más conductas delictivas en población cada vez menor.

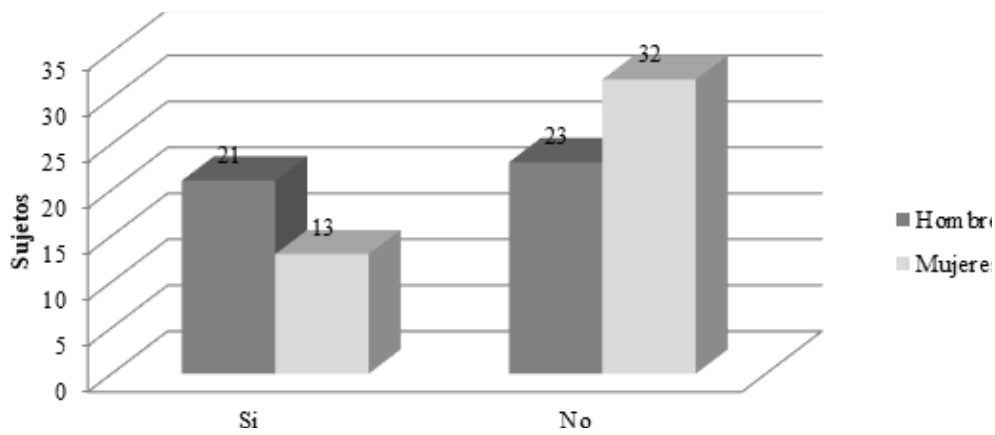


Figura 2. Conductas delictivas por sexo

### Discusión

Como se puede observar en los resultados obtenidos hay un alto índice de conductas antisociales en niños y niñas de nivel primaria, en la escuela evaluada (85%) de los sujetos presentan conductas antisociales, por un 37% de conductas delictivas, lo cual debe ser un foco rojo para las autoridades e instancias de política delictiva o criminal, por lo que el presente estudio propone implementar un programa que ayude a la prevención de estas conductas a través del deporte, ya que según estudios realizados como el de Fernandez (2008) que llevaba por nombre “El deporte como medio de inclusión en condiciones de vulnerabilidad” concluyeron que la dinámica de los entrenamientos, ayuda a que los jóvenes aprendan valores y habilidades psicomotrices, que les serán útiles en todos los aspectos de su vida, además de mejorar sus condiciones físicas. De igual forma Mola (2017) menciona en su estudio; que el Karate-Do, es una disciplina que influye en gran parte a la personalidad y formación de sus practicantes tales; como valores, educación moral y ética. Sin olvidar la parte psicomotriz lo cual es muy importante para el desarrollo total de un individuo. Es por lo anterior que se pretende implementar un programa que ayude a que los niños que presentan conductas antisociales no caigan en actividades delictivas que los puedan meter en problemas de índole penal.

### Conclusión

Los resultados obtenidos demuestran una alta prevalencia de conductas antisociales y un menor porcentaje de conductas delictivas, que podrían ir en aumento, si no se atienden las problemáticas presentadas en los niños y niñas evaluados, es por eso que se considera de suma importancia y urgente la implementación de programas que ayuden la prevención de dichas conductas. Por lo que se propone que a través de un programa deportivo planificado durante un año que incida en la



formación teórica, física y técnica del Karate-Do, haciendo énfasis en el trabajo de valores y ética, a través de la kata y el kumite, para desarrollar las capacidades físicas.

## Referencias

- Contreras, L. (2020). Las 8 Consecuencias de la Delincuencia Más Importantes. Octubre 17, 2021, de LIFEDER Sitio web: <https://www.lifeder.com/consecuencias-delincuencia/>
- Herrera, J., Gracia, B., Ruvalcaba, F. & Vega, Jesica (2023). Conducta antisocial y delictiva en adolescentes. Revista Iberoamericana de Ciencias. ISSN 2334-2501. Recuperado de: <http://reibci.org/publicados/2023/ene/4900104.pdf>
- Lezcano, J. (2011). Estrategia de actividades deportivas-recreativas para prevenir las desviaciones en la conducta de los adolescentes de 14-16 años del Consejo Popular Báguanos. Septiembre 29, 2021, Tesis de Máster en Actividad Física la UNIVERSIDAD DE CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA Y EL DEPORTE “MANUEL FAJARDO” FACULTAD HOLGUÍN [https://repositorio.uho.edu.cu/xmlui/bitstream/handle/uho/2967/Jos%C3%A9%20L\\_ezcano.pdf?sequence=1](https://repositorio.uho.edu.cu/xmlui/bitstream/handle/uho/2967/Jos%C3%A9%20L_ezcano.pdf?sequence=1)
- Mola, J. (2017). El karate do como influencia en la educación moral y ciudadana de sus practicantes. Octubre 13, 2021, de EFDEPORTES. <https://efdeportes.com/efd227/el-karate-do-como-influencia-en-la-educacion-moral.htm>
- Rodríguez, A., Rodríguez, J., Guerrero, H., Arias, E., Paredes, A. & Chávez, V. (2020). Beneficios de la actividad física para niños y adolescentes en el contexto escolar. Octubre 31, 2021, de SCIELO Sitio web: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=So864-21252020000200010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So864-21252020000200010)
- Secretaria de Seguridad Pública. (2020). Análisis Estadístico Municipio de Cajeme Enero-Junio 2020. Octubre 31, 2021, de Gobierno del Estado de Sonora.
- Seisdedos, C. N., y Sánchez, P. (2001). Cuestionario de conductas antisociales-delictivas A-D. México: El Manual Moderno. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Sanchez-Escobedo/publication/305279966\\_Cuestionario\\_de\\_Conductas\\_Antisociales\\_-\\_Delictivas/links/57866f2208aef321de2c6974/Cuestionario-de-Conductas-Antisociales-Delictivas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Sanchez-Escobedo/publication/305279966_Cuestionario_de_Conductas_Antisociales_-_Delictivas/links/57866f2208aef321de2c6974/Cuestionario-de-Conductas-Antisociales-Delictivas.pdf)
- Seisdedos, N. (1998). Cuestionario A-D. Conductas Antisociales y Delictivas. Madrid: TEA ediciones.

## Capítulo 5

### Composición corporal y aptitud cardiorrespiratoria en deportistas adolescentes. Estudio piloto

*Liliana del Carmen Leal Nande<sup>1</sup>*

*\*Omar Zahid López Rosales<sup>1</sup>*

*Ciria Margarita Salazar C.<sup>2</sup>*

*Lenin Tlamatini Barajas Pineda<sup>2</sup>*

#### Resumen

El objetivo de esta investigación fue determinar el porcentaje de grasa y capacidad cardiorrespiratoria en deportistas adolescentes para el adecuado monitoreo de su desempeño físico, donde se evaluaron a 22 deportistas varones. Se determinó el porcentaje de grasa a partir del método de Slaughter empleando la medición de pliegues cutáneos acorde a lo descrito por la Sociedad Internacional de Cineantropometría (ISAK, por sus siglas en inglés). Mientras que para el  $VO_{2máx}$ , se empleó el test de Course Navette y para el porcentaje de grasa se utilizó la fórmula de Slaughter. Se identificaron diferencias significativas en el  $VO_{2máx}$  en el deporte de baloncesto  $62.14 \pm 6.37$ , por su parte en el porcentaje de grasa no hubo una diferencia significativa, sin embargo, taekwondo obtuvo un menor resultado  $11.04 \pm 1.84$ . Los jugadores de baloncesto presentan una mejor capacidad cardiorrespiratoria a diferencia de taekwondo y balonmano, esto representa la demanda de oxígeno en el organismo del basquetbolista, en cuanto al tejido graso, el taekwondoin muestra el porcentaje de grasa más bajo, debido a las características del deporte, siendo sujetos más magros, lo que pudiera intervenir en su rendimiento físico.

**Palabras clave:** porcentaje de grasa, capacidad cardiorrespiratoria, adolescentes.

#### Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) menciona que la adolescencia es la etapa que transcurre entre los 10 y 19 años, de esta manera la divide en dos fases: adolescencia temprana (10 a 14 años) y adolescencia tardía (15 a 19 años). Los adolescentes son un colectivo que muestra una gran predisposición al ejercicio físico, el cual lo utilizan como diversión y competitividad (Gutiérrez et

---

<sup>1</sup>Estudiante de la Licenciatura en Educación Física y Deporte, Universidad de Colima

<sup>2</sup>Profesor(a) investigador de tiempo completo en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Colima

\*[olopez20@uacol.mx](mailto:olopez20@uacol.mx)

al., 2015). En la adolescencia los procesos de crecimiento y maduración están asociados con cambios corporales, por ejemplo, el tiempo de crecimiento varía entre las edades de los 8 a los 16 años de edad, así mismo el cuerpo adquiere el 50% del peso definitivo, el 25% de la talla y 20% de masa esquelética (Mansillas, 2000), mientras la estatura aumenta entre el 40 y 30% respectivamente (Kenney et al., 1999).

La valoración de la composición corporal en esta etapa de crecimiento es difícil de estimar debido a los cambios que suceden, ya que pueden ser confundidos con el proceso normal de crecimiento, consumo calórico o dieta, el deporte o actividad física. De tal manera con el crecimiento hay una progresiva mineralización de los huesos, la masa y la densidad ósea, estos van aumentando hasta alcanzar los valores propios de un adulto (Vallejo, 2004). En este mismo sentido, la preparación deportiva o física está orientada al fortalecimiento de los órganos y subsistemas de órganos con el objetivo del desarrollo de las cualidades motoras (Hernández, 2014). Es por ello que por este proceso se adquiere un crecimiento físico multilateral que se caracteriza por el desarrollo de la fuerza, rapidez, resistencia, flexibilidad y agilidad.

Caspersen (1985) describe a la aptitud física como la capacidad de realizar tareas con vigor y vigilancia, sin fatiga indebida y con energía suficiente para cumplir con las actividades deportivas, al igual que engloba elementos y/o componentes identificados como resistencia muscular, resistencia cardiorrespiratoria, velocidad, fuerza muscular, composición corporal y flexibilidad.

En este sentido, individuos que deben de cumplir acciones motrices específicas diarias de manera adecuada, ya sea con relación a un oficio o bien dirigida a la mejora del desempeño físico para obtener un logro deportivo, es necesario diferenciar los componentes de la aptitud física en función del ciclo en el que se encuentren, para un mayor y adecuado entendimiento. Al respecto, Nariño (2016) explica que la caracterización de la ejecución de los ejercicios físicos puede llegar a la capacidad de realizar tareas físicas tanto de carácter aeróbico y/o anaeróbico, mientras que igual forma indagar sobre las características del cuerpo y su composición, con lo que se permite establecer elementos sustanciales que van a venir a integrar la preparación física tanto en un sentido general como especial.

Así mismo Speack (2002) nos dice que, es el conjunto de cualidades o condiciones orgánicas anatómicas junto a las fisiológicas que debe obtener un deportista a través de esfuerzos físicos o ejercicios deportivos. Estas aptitudes se dividen en fuerza, resistencia, potencia, velocidad, flexibilidad y equilibrio. Para el estudio previo se utilizó la resistencia para la medición del  $VO_{2máx}$  mediante la prueba Course Navette con los sujetos de Taekwondo, balonmano y baloncesto, así como la medición antropométrica para obtener la CC del sujeto para el dato del tejido adiposo. De la misma

manera Pamplona (2022) realizó pruebas de aptitud física, las cuales las dividió en capacidad aeróbica en la prueba 30-15 IFT, la capacidad láctica mediante el test Matsudo, flexibilidad sentado, acostado y de pie, fuerza explosiva en piernas. Los datos que se obtuvieron en la capacidad aeróbica a jugadores de balonmano en el estado de Colima.

Desde un punto de vista particular, analizar variables como el tejido adiposo representa una gran importancia en el desempeño físico y por tanto en la eficiencia de la contracción muscular. El tejido adiposo según Frigolet y Gutiérrez (2020) representa en el cuerpo humano entre el 20 y 28% de la masa corporal, este porcentaje puede variar de acuerdo al sexo y el estado energético de la persona, por su parte, para Herrero de Lucas y Cabañas (2003) este tejido disminuye según la calidad y cantidad de ejercicio aeróbico, entendiendo que, a menor tiempo de trabajo, se obtienen niveles superiores de éste. Además, Wing (2002) explica que el tejido adiposo excesivo, puede considerarse como un predictor de enfermedad cardiovascular entre otras.

Son ciertas partes del cuerpo las que acumulan más de este tejido que otras, es por eso por lo que se emplean métodos de evaluación antropométrica como, el índice de cintura de cadera, el perímetro de la cintura, los pliegues de tronco y el pliegue del abdomen, entre otros con propósito de llevar a cabo una valoración de su distribución (Casajús et al., 2006). Por consiguiente, en diferentes estudios se ha afirmado que existe una estrecha relación entre el nivel de aptitud física y el nivel de tejido adiposo en el cuerpo, destacando que a mejor eficiencia aeróbica se presenta un nivel más reducido de grasa corporal y viceversa, por ejemplo en el estudio de Ronque et al. (2019) en el cual evaluaron a un grupo de adolescentes e hicieron una relación entre la capacidad cardiorrespiratoria y los indicadores de grasa corporal, destacando en sus resultados que con una alta capacidad cardiorrespiratoria mostraron bajos niveles de grasa corporal en comparación con sujetos que obtuvieron una aptitud cardiorrespiratoria más baja, con diferencias entre el 36 y 42%.

Es por lo anterior que se analiza y controla la composición corporal de un deportista, con el propósito de monitorear de forma paralela la ganancia del rendimiento del sistema cardiorrespiratorio, así como de la vía metabólica aeróbica. En sentido, Montoliú et al. (1998) define que la del volumen máximo de oxígeno ( $VO_{2máx}$ ) representa la capacidad máxima del organismo para metabolizar el oxígeno en la sangre y que a su vez está constituido por las reacciones bioquímicas involucradas en distintos procesos. Es por consiguiente que la presente investigación se planteó como objetivo general determinar el porcentaje de grasa y capacidad cardiorrespiratoria en deportistas adolescentes para el adecuado monitoreo de su desempeño físico.

## Materiales y métodos

Se abordó un estudio descriptivo, prospectivo, transversal y cuantitativo donde se evaluaron 22 deportistas varones provenientes de las disciplinas de taekwondo (3), balonmano (11) y baloncesto (8), con edades de 11 a 19 años pertenecientes a las pre-selecciones del estado de Colima. Mismos que fueron voluntarios y se les entregó un consentimiento informado a cada uno de ellos para que fuera firmado por madre, padre o tutor, de acuerdo por lo descrito por la Declaración de Helsinki (2019). Para la determinación del tejido adiposo se utilizó un plicómetro Slim Guide, segmómetro y cinta marca Roscraft. Se obtuvieron pliegues cutáneos de, tríceps y pierna. Se midió el peso y la talla con una báscula tanita modelo UM-081 y un estadiómetro marca SECA, respectivamente, de acuerdo a lo descrito por la Sociedad Internacional de Cineantropometría, ISAK (Esperanza-Ros et al., 2019). El porcentaje de grasa se calculó a partir de lo propuesto por Slaughter (1998).

$$M: PFDWB = .735(\text{triceps} + \text{pantorrilla}) + 1.0$$

Figura 1. Ecuaciones para calcular el % de grasa, para varones (Slaughter, 1988)

PFDWB= Densidad corporal, agua y mineral.

Los protocolos de evaluación aplicados para determinar las variables de estudio fueron consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2\text{máx}}$ ) el cual se obtuvo a través de la prueba Course Navette (Martínez, 2006), y para calcular el  $VO_{2\text{máx}}$  se empleó la siguiente ecuación:

$$VO_{2\text{máx}} \text{ (ml/kg/min)} = 31.025 + (3.238 \times V) - (3.248 \times E) + (0.1536 \times V \times E)$$

Figura 2. Ecuación para calcular el  $VO_{2\text{máx}}$  a partir del test de Course Navette (Martínez, 2006)

Los materiales utilizados fueron, 10 conos de 34 cm para delimitar el área de evaluación, cronómetro marca TYR modelo Z 200, bocina marca Bose modelo SoundLink, plantilla de recolección de datos, Tabla de anotación y lápiz, así como el audio correspondiente. Para el análisis estadístico se utilizaron las medidas de tendencia central; media, desviación estándar, mínimo y máximo, para poder describir a la población. Se realizó análisis de ANOVA con post hoc de Tukey para conocer las diferencias entre las variables de los grupos, para ello se utilizó el programa SPSS v 25.0.

## Resultados

Los resultados de la población de estudio fueron, para taekwondo, los tres sujetos reportaron una edad de  $15 \pm 3.46$  años, un peso de  $56.30 \pm 15.66$  kg, una estatura de  $168 \pm 8.71$  cm y un IMC de  $19.65 \pm 3.73$  kgm<sup>2</sup>. Para balonmano, edad de  $15.45 \pm 1.21$  años, un peso de  $77.30 \pm 9.97$  kg, estatura de  $177.73 \pm 9.97$  cm y un IMC de  $25.33 \pm 2.79$  kgm<sup>2</sup>. Por último, los jugadores de baloncesto reportaron una edad de  $12.38 \pm 0.74$  años, un peso de  $50.87 \pm 9.76$  kg, estatura de  $161.37 \pm 6.53$  cm y un IMC de  $19.43 \pm 2.85$  kgm<sup>2</sup> (Tabla 1).

En lo respectivo a el análisis comparativo de las variables de estudio, el porcentaje de grasa, para taekwondo  $11.04 \pm 1.84$ , balonmano  $16.89 \pm 5.50$  y baloncesto  $16.48 \pm 3.90$  ( $p > 0.05$ ). Mientras que para el  $VO_{2\text{máx}}$  los resultados fueron taekwondo  $45.67 \pm 3.42$  ml/kg/min, balonmano,  $52.51 \pm 9.08$  ml/kg/min y baloncesto  $62.14 \pm 6.37$  ml/kg/min ( $p < 0.05$ ) (Tabla 2).

Tabla 1

Análisis descriptivos de las variables por deporte

Deporte	Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	D.S
Taekwondo	Edad		11	17	15.00	3.46
	Peso	3	38.40	67.50	56.30	15.66
	Estatura		158	174	168.00	8.71
	IMC		15.38	22.29	19.65	3.73
Balonmano	Edad		14	17	15.45	1.21
	Peso	11	57.50	91.20	77.30	9.97
	Estatura		161	183.40	177.73	6.55
	IMC		21.22	29.20	25.33	2.79
Baloncesto	Edad		12	14	12.38	0.74
	Peso	8	36.40	68.40	50.87	9.76
	Estatura		154.50	170	161.37	6.53
	IMC		15.20	23.70	19.43	2.85

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2

*Análisis comparativo de las variables de porcentaje de grasa y el  $VO_{2máx}$  por deporte*

Deporte/variable	Taekwondo	Balonmano	Baloncesto	p
$VO_{2máx}$	45.67 ± 3.42 ml/kg/ min	52.51 ± 9.08ml/kg/ min	62.14 ± 6.37* ml/ kg/min	0.009
Grasa corporal (%)	11.04 ± 1.84	16.89 ± 5.50	16.48 ± 3.90	0.174

Fuente: elaboración propia.

## Discusión

La presente investigación se planteó como objetivo, determinar el porcentaje de grasa y capacidad cardiorrespiratoria en deportistas adolescentes para el adecuado monitoreo de su desempeño físico. Esto a través del establecimiento de parámetros de rendimiento físico acorde a la edad, con la intención de obtener información necesaria para su valoración del desempeño deportivo, de tal manera, se lleve a cabo la planificación de sus entrenamientos y competencias, tomando en cuenta las bases del entrenamiento deportivo, en el cual existen diferentes capacidades y cualidades físicas que va adquiriendo el deportista a lo largo de su trayectoria.

La variable del porcentaje de grasa obtenido mediante el seguimiento del protocolo de ISAK actual no muestra una diferencia significativa ( $p < 0.174$ ) entre los grupos estudiados, sin embargo, muestran datos interesantes que pueden ser comparados con estudios de otros autores, y así determinar si el porcentaje graso puede ser óptimo o no, para cada deporte. Analizando los datos se observa que los deportistas que muestran un menor tejido adiposo son los practicantes de taekwondo con  $15.55 \pm 5.98 \%$ , en cuanto al balonmano, muestra resultados de  $16.89 \pm 5.50 \%$ . Por otro lado, el baloncesto dio un resultado de  $16.48 \pm 3.90 \%$ . De acuerdo con lo obtenido, el Taekwondo muestra que los deportistas requieren de menor tejido graso para su desempeño en combate, no obstante, el balonmano y baloncesto sugieren ser sujetos con mayor grasa corporal, esto puede deberse a las necesidades del deporte, donde suelen ser jugadores más corpulentos. Al indagar dentro de más investigaciones, nos encontramos con que, en un estudio de Torres et al. (2014) donde evaluó a niños practicantes de Taekwondo de los 13 a los 15 años, se obtuvo como resultado  $14.80\%$  del tejido adiposo siendo inferior al mostrado en nuestro estudio  $15.55 \pm 5.98 \%$ , por lo que los deportistas colimenses pudieran ser incluso un poco más magros reduciendo su porcentaje graso. En un estudio de Molina et al. (2020) donde evaluó a jugadores de balonmano categoría juvenil de 14 a 18 años dividiendo por categorías, presentaron los siguientes resultados, para el porcentaje de grasa de U14  $16.2 \pm 9.81 \%$ , U16  $11.2 \pm 8.71 \%$  y U18  $10.1 \pm 5.29 \%$ , quiere decir que se encuentran por debajo de los deportistas colimenses  $16.89 \pm 5.50 \%$ , esto puede ser debido al método y técnica

utilizado en ese estudio (inbody) y otros factores que puedan intervenir, como la alimentación y la carga de trabajo físico. Finalmente, los jugadores de baloncesto fueron comparados con el estudio de Campo et al. (2016) los cuales evaluaron a 20 jugadores en la categoría cadete con edades de  $15.35 \pm 0.59$  años, donde los jugadores obtuvieron  $12.67 \pm 3.04\%$  en porcentaje del tejido adiposo, haciendo la comparativa, nuestros sujetos muestran un mayor porcentaje de grasa ( $16.48 \pm 3.90\%$ ) que, de igual manera, con el baloncesto puede suceder lo mismo que en el balonmano.

Los resultados nos muestran que en la variable del  $VO_{2\text{máx}}$  hay una diferencia significativa ( $p < 0.001$ ), es decir hay diferencia entre los grupos respecto a esta variable, el cual nos indica que el deporte que tiene un mayor consumo de oxígeno es el baloncesto con  $62.14 \pm 6.37$  ml/kg/min, este resultado fue comparado con diversas investigaciones, sin embargo, ante la poca o nula similitud en métodos y población, optamos por comparar estos datos con el estudio de Alarcón et al. (2018), donde se evaluaron a diferentes disciplinas, entre ellas el baloncesto de edades de 11 a 17 años, pues tampoco existe un valor estándar con el cual podamos comparar, ya que, no existen selecciones nacionales en esa edad, de ser así, tendríamos un mejor punto de comparación. En el cual obtuvieron  $38.20$  ml/kg/min, destacando que los basquetbolistas evaluados en nuestra investigación tienen una capacidad cardiorrespiratoria mayor, esto puede ser debido al entrenamiento que llevan a cabo, la preparación a lo largo de su desarrollo, así como el nivel de competencia existente en su localidad. Tomando en cuenta según Vaquera et al. (2003) la mejora del perfil aeróbico de los jugadores de baloncesto es trascendente y más en los periodos de preparación, al igual que es un factor importante para la mejora del umbral anaeróbico. En el deporte de balonmano nos encontramos con un resultado de  $52.51 \pm 9.08$  ml/kg/min, donde Molina et al. (2020) evaluaron a jugadores de balonmano en la categoría juvenil que van de los 14 a los 18 años; los cuales los dividieron por categorías, U14  $40.4 \pm 1.60$  ml/kg/min, U16  $43 \pm 3.29$  ml/kg/min y U18  $44.9 \pm 3.01$  ml/kg/min, observando que ninguno de los tres grupos supera el máximo consumo de oxígeno de este estudio, sin embargo, nuestros resultados representan al jugador de máxima competencia en el estado, siendo éste el mayor punto de comparación local, esto sin tener investigaciones con similitud a la nuestra en la zona occidente. En la disciplina de taekwondo, el estudio de Campos et al. (2012) donde se evaluaron a 22 deportistas, obteniendo los valores de  $45 \pm 6.6$  ml/kg/min, respecto a los deportistas de nuestro estudio, se obtuvo un promedio  $45.67 \pm 3.42$  ml/kg/min, destacando que los taekwondoinos de este estudio tienen un resultado similar capacidad de trabajo aeróbico que los citados.

## **Conclusión**

Los jugadores de baloncesto presentan una mejor capacidad cardiorrespiratoria a diferencia de Taekwondo y balonmano, esto representa la demanda de oxígeno en el organismo del basquetbolista, por otra parte, en el tejido adiposo el taekwondoin muestra el porcentaje de grasa más bajo,



debido a las características del deporte, siendo sujetos más magros, lo que pudiera intervenir en su rendimiento físico, con ello, es posible realizar el monitoreo de las variables que permite identificar el desarrollo del desempeño físico en el deportista adolescente el cual beneficia su desarrollo deportivo a largo plazo.

## Referencias

- Alarcón García, G., y Sánchez Acevedo, E. (2018). Consumo de oxígeno en deportistas en formación del municipio de Tocancipá a partir del test de Leger (Tesis, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales).
- Ávila, B. (2006). Introducción de la Metodología de la Investigación. Editorial: eumed.
- Campos, P., Leichtweis, N., Volmar, N. y Afonso, M. (2012). Composição corporal,  $Vo_{2Max}$ , y parâmetros neuromusculares de lutadores de taekwondo do Rio Grande Do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia de Exercício (RBPFE)*, 6(36), 11.
- Campo, M., Escortell, R., Sospedra, I., Norte, A., Rodríguez, A., y Sanz, J. (2016). Características cineantropométricas en jugadores de baloncesto adolescentes. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 20(1), 23-31.
- Casajús, J. A., Leiva, M.T., Ferrando, J.A., Moreno, L., Aragones, M.T. y Ara, I. (2006). Relación entre la condición física cardiovascular y la distribución de grasa en niños y adolescentes. *Apunts Medicina de L'esport*. (149):7-14.
- Caspersen, C. J., Powell, K.E., y Christenson, G. M., (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*, 100(2), 126.
- Esperanza-Ros, F. Vaquero-Cristóbal, R. y Mafell-Jones. (2019). Protocolo internacional para la valoración antropométrica. UCAM Universidad de Murcia. España.
- Frigolet, M., y Aguilar, R. (2020). Los colores del tejido adiposo. *Gaceta médica de México*, 156(2), 143-150.
- Gutierrez, R., Adela, L., Cavia, M., y Torres, S. (2015). Relación entre la composición corporal y la práctica deportiva en adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 32(1), 336-345.
- Hernández, D. (2014) Estado nutricional y rendimiento deportivo en deportistas adolescentes cubanos. Universidad de Granada.
- Herrero de Lucas, A. y Cabañas A. (2003) Evaluación comparativa de la distribución corporal de tejido adiposo entre jugadores de fútbol profesionales, semiprofesionales y amateurs. Universidad Complutense de Madrid.
- Kenney, W. L., Wilmore, J., y Costill, D. (1999). *Physiology of sport and exercise* whit web study guide. Human Kinetics.
- Mansillas, G. (2000). Maduración biológica en la adolescencia. *Soc. Biol. Ped.*, 39(1), 11-15.

- Molina-López, J., Barea Zarzuela, I., Sáez-Padilla, J., Tornero-Quiñones, I., & Planells, E. (2020). Meditation effect of age category on the relationship between body composition and the physical fitness profile in your handball players. *International journal of environmental research and public health*, 17(7), 2350.
- Montoliú, M.A., López, G., González, V. y Rodríguez, B. (1998). Criterios fisiopsicológicos para la selección de Brigadas de Salvamento. *Mafre Seguridad*, 72, 23-33.
- Mundial, A.M. (2019). Declaración de Helsinki de la AMM-Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos.
- Nariño, L., Alonso, A. & Hernández, A. (2016). Antropometría. Análisis comparativo de las tecnologías para la de las dimensiones antropométricas. *Revista EIA*, 13, 47-59. <https://doi.org/10.24050/reia.v13i26.799>.
- Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una población a Estudio. *International journal of morphology*, 35(1), 227-232.
- Ronque, E. Cyrino, E., Moratti, A., Moreira, A., Avelar, A., Carvalho, F. & Arruda, M. (2009). Relación entre aptitud respiratoria e indicadores de adiposidad corporal en adolescentes. *Revista Paulista de Pediatría*; 28(3): 296-302.
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos epistemológicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consejos y disensos. *Revista digital de investigación en docencia universitaria*, 13(1),102-122.
- Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R., Horswill, C. A., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., & Bembem, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human biology*, 709-723.
- Speack, B. (2002). From Exercise to Physical Activity. *Holistic Nursing Practice*.16(5), 24-31. [10.1097/00004650-200210000-00007](https://doi.org/10.1097/00004650-200210000-00007)
- Torres F, Lara-Padilla, Sosa-Tallei G, Berral F. (2014). Análisis de Composición Corporal y Somatotipo de Judokas Infantiles y Cadetes en el Campeonato de España. *Scielo*; 32(1).
- Vaquera Jiménez, A., Rodríguez-Marroyo, J. A., García López, J., Ávila Ordás, C., Morante Rábago, J. C., & Villa Vicente, J. G. (2003). Consumo máximo de oxígeno en baloncesto; influencia del sexo y del puesto específico. *Arch. med. deporte*, 205-212.
- Vallejo, L. (2004). Desarrollo sobre la condición física y sus efectos sobre el rendimiento físico y la composición corporal de niños futbolistas. Universidad Autónoma de Barcelona.
- WING RR: Exercise and weight control. In *Handbook of Exercise in Diabetes*. 2nd ed. Ruderman N, Devlin JT, Schneider SH, Kriska A, Eds. Alexandria, VA, American Diabetes Association, 2002, p. 355-364.

## Capítulo 6

### Tamizaje electrocardiográfico en deportistas seleccionados de la Universidad de Colima matriculados en 2022

*\*Valentina Uribe Zavala<sup>1</sup>*

*Libby Liliana Bermeo Zamora<sup>1</sup>*

*Oscar Omar Velasco Preciado<sup>2</sup>*

*Jose E. Del Rio Valdivia<sup>2</sup>*

#### Resumen

La muerte súbita es un evento cardíaco repentino con ventana de una hora desde el inicio de los síntomas en un paciente anteriormente sano y sin afectaciones cardíacas conocidas, actualmente la muerte súbita representa un alto riesgo en la población de atletas jóvenes competitivos. El objetivo de este estudio es buscar en deportistas de las selecciones de la Universidad de Colima, anomalías cardíacas mediante un electrocardiograma en reposo para prevenir su agravamiento y evitar la muerte súbita por dichas patologías ocultas. Este estudio es de carácter observacional ya que no se realizarán cambios en las actividades de los atletas, y transversal ya que solo se incluyeron atletas matriculados en 2022 y las alteraciones se derivarán a un especialista. Se concluyó, que sí existen cardiopatías no detectadas en los atletas de la Universidad de Colima, con tendencia hacia los bloqueos auriculo-ventriculares de primer grado y las cardiopatías isquémicas antiguas.

**Palabras clave:** Electrocardiograma, tamizaje, deportista, alto rendimiento, muerte súbita.

#### Introducción

En 1899 Henschen introdujo por primera vez el termino de “corazón del deportista”, este hace referencia a los cambios clínicos, eléctricos y estructurales miocárdicos secundarios a la práctica deportiva intensa, Henschen llego a este término mediante el estudio de un grupo de esquiadores de fondo donde se encontró por medio de percusión torácica un aumento del tamaño cardíaco. Este autor, sugirió que ese aumento se debía a un mecanismo fisiológico que les permitía a los atletas, efectuar un trabajo durante un tiempo más prolongado.

---

<sup>1</sup>Estudiante de la Universidad de Colima de la Facultad de Medicina

<sup>2</sup>Docentes de la Universidad de Colima de la Facultad de Medicina

\*[vuribe2@ucol.mx](mailto:vuribe2@ucol.mx)

En individuos con un nivel alto de entrenamiento, las modificaciones morfológicas en el corazón se manifiestan más frecuentemente, ya que estas se alcanzan con estímulos de ejercicio de elevada intensidad, realizados de forma frecuente y de manera prolongada y que requieren la activación de mayor masa muscular. Estas alteraciones morfológicas y funcionales se diferencian según el deporte que se practique, pero lo que se debe tomar en cuenta particularmente es el tipo de actividad, la intensidad y la duración del ejercicio físico involucrado.

### ***Antecedentes a nivel mundial***

Epstein y Maron (1986) realizaron una investigación sobre la muerte súbita y el atleta competitivo: perspectivas sobre los estudios de detección previos a la participación (Sudden death and the competitive athlete: Perspectives on preparticipation screening studies), en el estado de Maryland. El estudio tuvo como objetivo principal la comparación de distintas causas de muerte súbita en jóvenes deportistas, donde la miocardiopatía hipertrófica fue una de las más recurrentes. Así como también se compara la eficacia de los estudios de detección sobre estos hallazgos.

### ***Antecedentes a nivel nacional***

Pérez (2013) realizó una investigación sobre adaptaciones electrocardiográficas y el consumo máximo de oxígeno en un equipo de jugadores profesionales de fútbol de Toluca México, evaluados a través de una prueba de esfuerzo.

Esta investigación tuvo como objetivo principal analizar las adaptaciones electrocardiográficas y determinar el consumo máximo de oxígeno en un equipo de futbolistas profesionales, la cual se llevó a cabo a 30 Jugadores de Fútbol Asociación de Primera División A Profesional; obteniendo como resultado que los jugadores se encuentra en un rango adecuado, aceptando la hipótesis del trabajo, pero rechazando la hipótesis nula, llegando como conclusión final que relación entre el nivel de consumo máximo de oxígeno y el número y tipo de las adaptaciones electrocardiográficas en futbolistas, independientemente la edad y la posición

### ***Antecedentes a nivel estatal***

En la Universidad de Colima se realizó un tamizaje electrocardiográfico a aquellos atletas pertenecientes a selecciones deportivas de nivel superior matriculados en la Facultad de Ciencias de la Educación de la licenciatura de Educación Física y Deporte, con el objetivo de encontrar alteraciones electrocardiográficas y a su vez realizar una base de datos con los resultados obtenidos. En este estudio se encontraron crecimientos de aurícula izquierda, hipertrofia septal y bloqueo bifascicular; por esta razón se decidió realizar un tamizaje electrocardiográfico más reciente y amplio, para identificar alteraciones patológicas en el corazón de los deportistas seleccionados de la Universidad de

Colima y determinar si estas alteraciones podrían poner en riesgo la vida de los atletas (Avalos y Olmos, 2016).

### ***Planteamiento del problema***

El tema por investigar son las cardiopatías en deportistas, la muerte súbita del deportista y adaptaciones fisiológicas en el corazón de un deportista.

### ***Preguntas de investigación***

¿Existe alguna cardiopatía o adaptación fisiológica no detectada en los atletas de las selecciones deportivas de la Universidad de Colima?

¿Qué cardiopatías son más comúnmente encontradas en deportistas?

### ***Objetivos***

*Objetivo general:* realizar un tamizaje electrocardiográfico para identificar ciertas anomalías cardiacas en los deportistas seleccionados de la Universidad de Colima.

El presente proyecto de investigación se desarrolla de tipo transversal, respondiendo a los siguientes objetivos:

Identificar anormalidades cardiacas en deportistas de selección de la Universidad de Colima matriculados en 2022.

Realizar una base de datos sobre la salud de los deportistas por medio de fichas clínicas.

Determinar si los deportistas cuentan o no con alguna alteración que les impida realizar entrenamientos de alto rendimiento.

Prevenir el agravamiento de las alteraciones si son encontradas y evitar de esa forma descensos culminantes secundarios a las mismas.

Implementar este método como una valoración de rutina para futuros deportistas aspirantes a selección.

Identificar si existen adaptaciones fisiológicas correlacionadas al tipo de deporte e intensidad del entrenamiento.

### ***Materiales y métodos***

Se realizó un EKG de 12 derivaciones en reposo a una muestra no probabilística de 82 atletas de las selecciones universitarias que participan en eventos locales, regionales y nacionales.

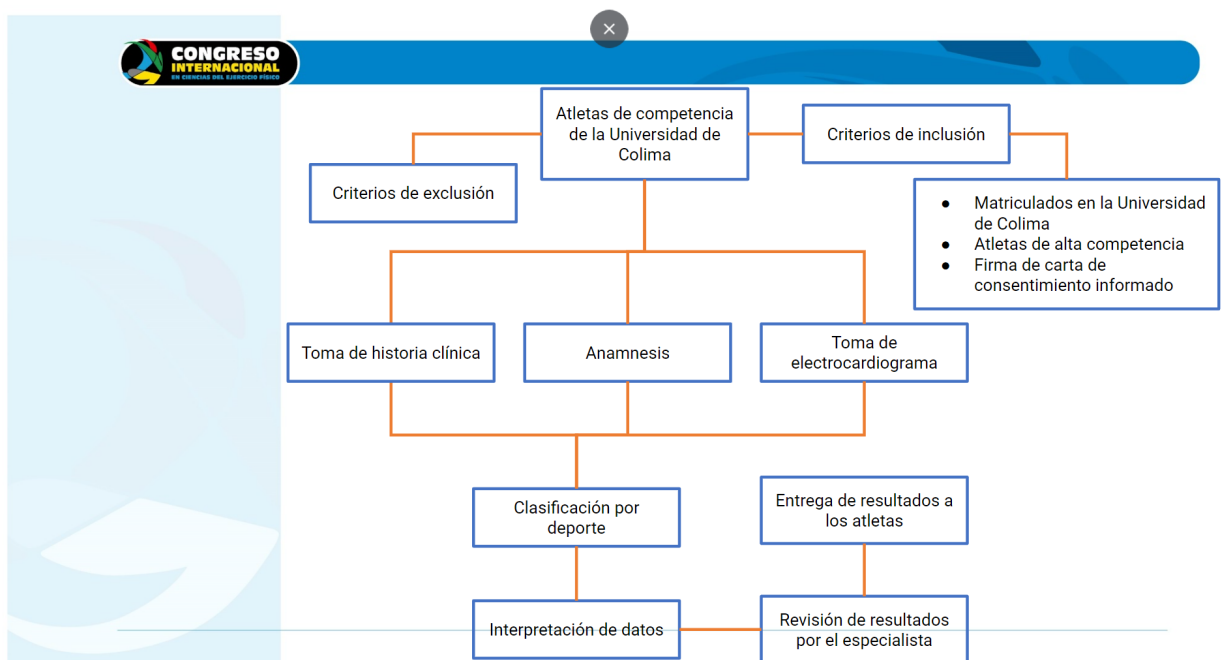
La muestra de estudio fue elegida cumpliendo los siguientes criterios:

- Deportistas de selección

- Deportistas de alta competencia
- Deportistas pertenecientes a la Universidad de Colima

Los instrumentos de medición fueron fichas clínicas, toma de presión arterial con baumanómetro manual y la realización de electrocardiogramas en reposo, no se estableció una hora específica de la toma de electros, solo se pidió a los atletas que acudieran con un reposo mínimo de 24 horas previas, por lo que la mayoría de ellos acudieron anterior a realizar su entrenamiento en el Polideportivo de la Universidad de Colima y los laboratorios de semiología de la Facultad de Medicina.

Esta es una investigación de carácter observacional ya que no se busca realizar cambios en las actividades de los atletas y de carácter transversal ya que solo se evaluarán atletas matriculados en 2022 y no se llevará seguimiento de nuestra parte en caso de que se presente alguna alteración. Todos los casos en donde se presente alguna alteración serán canalizados con un cardiólogo experto.



## Resultados

Se evaluó a 83 atletas que cumplieron con los criterios para ser incluidos en el estudio de los cuales, 53 fueron hombres y 29 mujeres que integran las selecciones universitarias de: básquetbol, futbol rápido, futbol soccer, handball, natación, atletismo, box, artes marciales mixtas (MMA) y voleibol. La edad promedio de los atletas fue de  $20 \pm 3$  años como se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Edades de los atletas de la muestra

Se exploró, el tiempo que tienen realizando actividad física en años y los resultados se muestran en la Figura 2. El 90.9 % llevan más de 4 años practicando su deporte, pero el rango de participación va desde los 4 hasta los 20 años.

Mientras que los días dedicados a los entrenamientos se muestran en Figura 3. El 41.77% de la muestra de estudio, asisten a entrenar cinco días a la semana, asistiendo a sesiones de 2 y media horas entrenamiento por día.



Figura 2. Tiempo en años que los atletas han realizado el deporte



Figura 3. Tiempo en días que los atletas entrenan

### Discusión

En 11 de los participantes en este estudio fueron encontradas alteraciones patológicas en el EKG en reposo, lo que representa un 13.25 % de la muestra. Las alteraciones encontradas corresponden a Bloqueos auriculo-ventricular de primer grado acompañado de una hipertrofia del ventrículo izquierdo.

- Bloqueo auriculo-ventricular de primer grado con sospecha de necrosis.
- Una hipopotasemia acompañada de un poco progresión de onda R en precordiales lo que nos hace sospechar de una isquemia silente.
- Cardiopatía isquémica antigua.
- Soplo aórtico asintomático acompañado de una arritmia, previamente ya diagnosticado y con seguimiento de aproximadamente 7 años.
- Bloqueo de rama derecha incompleto.

Los hallazgos más frecuentes fueron los bloqueos auriculo-ventriculares de primer grado y las cardiopatías isquémicas antiguas (4 atletas), como se muestra en la Figura 4.



### Resultados obtenidos de la prueba electrocardiografica

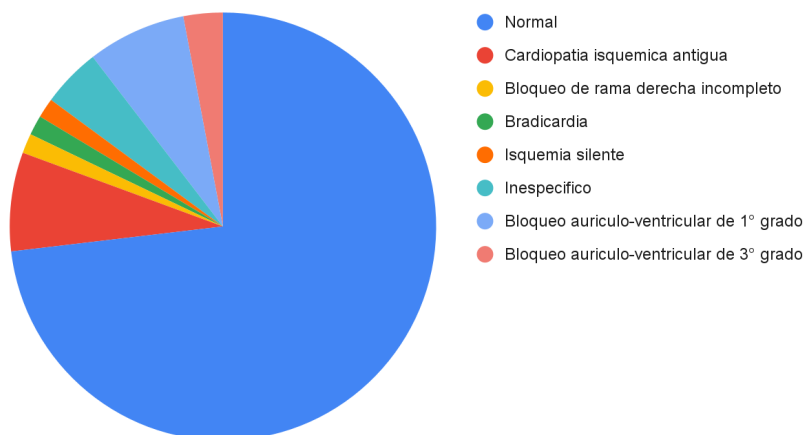


Figura 4 . Resultados obtenidos de la prueba electrocardiográfica

Como vimos anteriormente dentro de los antecedentes, podemos observar que las patologías más comunes son iguales y que también el deporte que predomina es el fútbol, además de que en ambos tamizajes la mayoría de los atletas que presentaron alguna alteración llevaban como mínimo 10 años practicando el deporte.

### Conclusión

Con este tamizaje podemos concluir que si existen cardiopatías no detectadas en los atletas de la universidad de colima, con una tendencia hacia los bloqueos aurículo-ventriculares de primer grado y las cardiopatías isquémicas antiguas, además que de manera general podemos decir que la mayoría de las alteraciones se encuentran en los deportes de futbol soccer y futbol rápido.

Comparando estos datos con el estudio realizado anteriormente por parte del equipo de investigación por los investigadores Avalos y Olmos (2016) se encontró la misma incidencia de patologías en los mismos deportes, por lo que podemos decir que existe una relación entre el tiempo realizando el deporte y la aparición o no de las patologías, así como el impacto propio de cada deporte.

### Referencias

Avalos, N. y Olmos, Pérez, J. (2016). ¿Existen alteraciones electrocardiográficas en los alumnos de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Colima, que pertenecen a las secciones deportivas de Nivel Superior? [Tesis doctoral, Universidad de Colima]. Idus <http://siabuc.ucol.mx/catalogo/Home/VerUnaFicha?auth=0&idficha=447335&idbiblio=2&idtipomat=2&fichano=91366&titRev>

- Pérez, F. (2014). “Adaptaciones electrocardiográficas y el consumo máximo de oxígeno en un equipo de jugadores profesionales de fútbol asociación, evaluados a través de una prueba de esfuerzo. Toluca México 2013” [Universidad Autónoma del Estado de México facultad de medicina]. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/14680/414100.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Epstein, S., y Maron, B. (1986). Sudden Death and the Competitive Athlete: Perspectives on Pre-participation Screening Studies. Marzo 08, 2022, de Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(86\)80285-6](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(86)80285-6)

# Capítulo 7

## Relación entre los indicadores de cambios de dirección y agilidad en futbolistas universitarios

*Ángel Ernesto Félix Parra<sup>1</sup>*

*\*Alejandra Isabel Castro Robles<sup>2</sup>*

*Yanira Dennise Leyva Gámez<sup>2</sup>*

*Clara Isabel Gallardo Quintero<sup>2</sup>*

### Resumen

Esta investigación consistió en un análisis de la capacidad de agilidad y cambios de dirección en deportistas del selectivo de Fútbol Soccer de una Universidad, teniendo por objetivo establecer la correlación entre las variables de estudio, empleando un enfoque cuantitativo transeccional, de alcance descriptivo y un diseño no experimental, con un muestreo no probabilístico, aplicando dos pruebas físicas de agilidad: el test de asimetría 5 + 5 y la prueba Illinois, encontrando que en existe una correlaciones entre la velocidad y el COD déficit, velocidad media izquierda y tiempo izquierdo, 10 m izquierdo y COD déficit izquierdo, así como en 10 m derecho y COD déficit derecho con una significancia de  $p=0.00$ , lo que indica una correlación alta negativa según pruebas Rho de Spearman y Pearson. Concluyendo que a mayor velocidad media, menor es el tiempo de recorrido, manteniendo así una eficiencia y desaceleración similar en ambos lados.

**Palabras clave:** Agilidad, aceleración, COD (capacidad de cambio de dirección).

### Introducción

El fútbol es denominado como el deporte más popular y practicado del mundo, la exigencia y alta competencia deportiva, hace que investigar la carga de trabajo y el desarrollo de las capacidades físicas de los jugadores sea de vital importancia. El estudio de la preparación física en el fútbol como componente de su entrenamiento, permite fortalecer las habilidades y capacidades fisiológicas del organismo para responder en un nivel óptimo a las demandas del juego y mejorar el rendimiento deportivo.

---

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Sonora, Cd. Obregón, Sonora, México

<sup>2</sup>Departamento Sociocultural, Instituto Tecnológico de Sonora. Cd. Obregón, Sonora, México

\*[alejandra.castro@itson.edu.mx](mailto:alejandra.castro@itson.edu.mx)

Newans et al. (2019) y Cáceres y Gómez (2021), sostienen que la comprensión de la demanda física del fútbol requiere una cuantificación precisa y objetiva de las actividades que el jugador realiza en el partido, debido a que este deporte se caracteriza por acciones de baja intensidad como andar y pararse, pero también, de alta intensidad como correr a alta velocidad o hacer sprints y de otras actividades locomotoras como lo son las entradas, saltos y los forcejeos; las aceleraciones y desaceleraciones al estar relacionadas con la carga de trabajo externa de alta intensidad, imponen demandas de carga mecánicas y fisiológicas internas a los jugadores, por lo tanto, la capacidad para cambiar de velocidad rápidamente es clave en este tipo de deportes colectivos de campo grande. Las aceleraciones influyen en el control de la carga de entrenamiento, por tanto, se deben conocer cuáles son esas demandas de aceleración, cambios de dirección y agilidad durante el partido.

La aceleración ocurre cuando la velocidad cambia, ésta a su vez, implica a los elementos de agilidad y dirección; donde el sujeto puede producir aceleración al cambiar su agilidad o su dirección, o bien, ambas (Khan Academy, 2023). La agilidad, según Visuete (2012), es un movimiento rápido/exacto de todo el cuerpo en respuesta a un estímulo o la capacidad de cambiar de dirección con una mínima pérdida de control y/o velocidad media, implicando el iniciar y detenerse con rapidez; la cual depende de los factores perceptivos y toma de decisión, así como de los factores de la mecánica del cambio de dirección.

A pesar de que hoy en día existen cada vez más tecnologías que permiten tener un mayor control del entrenamiento y rendimiento del deportista, como los GPS y los acelerómetros; ante este deporte de conjunto donde resulta retador maximizar el rendimiento individualizado sobre todo en los aspectos de la condición física de los jugadores; esto da pie a que estudiosos del deporte se den a la tarea de investigar sobre el tema, como es el caso de los siguientes ejemplos.

Benítez et al. (2013), llevaron a cabo un estudio en 118 futbolistas españoles pertenecientes a la segunda división profesional, con el objetivo de valorar la fuerza explosiva, velocidad y resistencia aeróbica de los jugadores en función de su edad y categoría; analizaron la evolución por categorías de pruebas de salto, velocidad, agilidad y resistencia aeróbica específica, encontrando un incremento de las marcas con la edad, aunque no se observaron diferencias significativas en grupos de edad cercanos, produciéndose una meseta en el rendimiento en la fuerza explosiva y velocidad de aceleración a partir de los 17 años y en la velocidad de desplazamiento y agilidad a los 15 años.

Por otra parte, Agudo y Campos (2017), investigaron en Colombia los efectos de un programa de entrenamiento sobre la capacidad de aceleración y potencia en futbolistas del club Tocancipá, con jóvenes en edades de 13 a 14 años de edad, se implementó un plan de entrenamiento de cinco

semanas basado en ejercicios pliométricos y de sprint, con tres sesiones a la semana y un día de partido, se aplicaron pruebas en dos momentos Pre y Post, siendo las pruebas de velocidad de 10 m y 20 m planos y salto sin impulso. Los principales resultados obtenidos fueron positivos, comparados con los resultados de las pruebas pre, mostrando un incremento de 5.37% en la prueba de 20 m planos, 3.46% en la prueba de 10 m planos y 5.22% en la prueba de salto sin impulso.

Como se puede observar, la capacidad de aceleración es un aspecto importante en el rendimiento de los futbolistas, según Yanci et al. (2012), la aceleración podría ser decisiva en muchas acciones del juego, ésta depende en gran medida de la frecuencia de zancada y de la fuerza de propulsión de los músculos extensores de la cadera, rodilla y del pie.

Actualmente en el fútbol de todos niveles pero específicamente en el universitario, se necesita entrenar al futbolista desde diferentes enfoques, incluyendo la preparación técnico-táctica, física y psicológica. Una preparación que contempla estos enfoques es ideal para que el futbolista logre aumentar su rendimiento deportivo y con esto a su vez mejorar el rendimiento del equipo, llevándolo a tener un buen nivel competitivo para lograr los objetivos del colectivo. La presente investigación tiene por objetivo, analizar la capacidad de agilidad y cambios de dirección en deportistas que integran el Equipo Representativo de Fútbol Soccer de una universidad del sur de Sonora, para la identificación del dominio de la COD en una etapa especial de preparación.

Hornillos (2010), asevera que la capacidad acelerativa es parte de la velocidad, que como cualidad motora adquiere una gran relevancia en las disciplinas deportivas que exigen desplazamientos rápidos, como en el fútbol. Desde una perspectiva bioenergética, la aceleración depende de la potencia del sistema anaeróbico aláctico y para mejorar esta capacidad es necesario realizar ejercicios a la máxima intensidad, con recuperaciones completas; al ser un deporte de conjunto o colectivo y al alto número de carreras de máxima o alta velocidad que suceden durante un partido, es determinante la resistencia a la aceleración en las acciones del juego.

Derivado de las ideas antes expuestas se desprende la pregunta de investigación: ¿cuál es la relación entre los indicadores de cambios de dirección y agilidad en futbolistas universitarios?

### **Materiales y métodos**

Este estudio se realizó con enfoque cuantitativo transeccional, de alcance descriptivo y un diseño no experimental, tuvo un muestreo no probabilístico y una muestra compuesta por 16 individuos de sexo masculino, con un promedio de edad de  $(20.1 \pm 1.7)$  años, por un peso promedio de  $(73.31 \pm 8.12)$  kg, y una estatura promedio  $(176.93 \pm 5.05)$  cm, que firmaron el consentimiento informado;

se recolectaron datos en un solo momento con el objetivo de describir variables y analizar su incidencia e interrelación (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Para la valoración de la agilidad, desplazamiento y cambio de dirección de los sujetos estudiados, se necesitó un calentamiento de 10 minutos para preparar a los deportistas previo a las pruebas, seguido se aplicaron dos pruebas físicas de agilidad: el test de asimetría 5 + 5 y la prueba Illinois; en la primera prueba se colocó una marca de 5 m y el atleta hizo el recorrido de ida y vuelta iniciando con el lado izquierdo y la captura de video de cuatro momentos: cadera pasa marcador vertical inicial, contacto de línea de 5 m para cambiar de dirección, cuando el pie que contactó para cambiar de dirección despega y por último, cuando las caderas del deportista pasan el marcador vertical inicial; replicando este protocolo también por el lado derecho; realizando el registro por medio de la aplicación tecnológica llamada COD Timer en un dispositivo electrónico iPad versión 9na generación.

En cuanto al test de agilidad Illinois, se identificó la agilidad del deportista mediante la medición del tiempo y velocidad total realizados en un solo circuito compuesto por carreras rectas, carreras en diagonal y un patrón en forma de ochos u ondas. El análisis comienza cuando las caderas del deportista pasan el marcador vertical inicial y termina cuando las caderas pasan el marcador vertical final, registrando el tiempo total del recorrido y la velocidad promedio en km/h utilizando nuevamente COD Timer en un dispositivo electrónico iPad versión 9na generación.

Para encontrar la correlación entre la velocidad media y el déficit del COD (capacidad de cambio de dirección), de la pierna izquierda y derecha, así como la velocidad media del lado izquierdo con el tiempo total realizado y el déficit de cambio de dirección del lado izquierdo versus el tiempo en segundos en 10 m. se llevó a cabo el análisis de datos mediante la prueba correlación de Pearson, mientras que para estudiar la relación entre el déficit del COD lado derecho con el tiempo en segundos en 10 m lado derecho, se hizo uso de la prueba estadística correlación de Rho de Spearman; ya que una de las variables resultó no paramétrica en la prueba de normalidad.

## **Resultados**

Una vez aplicadas las pruebas antes descritas, se procedió a realizar el análisis apoyado en la estadística descriptiva, mediante la prueba de correlación de Pearson y Rho de Spearman, se pudo observar los valores de la media, desviación estándar y rangos mínimo y máximo de las 10 variables estudiadas, encontrando que el tiempo total del recorrido y velocidad media del lado izquierdo fue mejor que el del lado derecho, mientras que el menor tiempo de contacto, el desplazamiento de 10 m y el menor COD déficit sucede en la vuelta derecha.

Estos resultados permitieron establecer una correlación muy buena del tipo inversa negativa en 4 de las variables: para la velocidad media con el COD déficit ( $r = -.998$  y  $p = 0.00$ ), para la velocidad media izquierda con el tiempo total del recorrido izquierdo ( $r = -.999$  y  $p = 0.00$ ), con respecto a los 10 m izquierda y el COD déficit izquierda ( $r = -.992$  y  $p = 0.00$ ), y por último, los 10 m derecho y el COD déficit derecho ( $r = -.834$  y  $p = 0.00$ ), como se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 1

*Relación entre variables de agilidad y cambios de dirección, basado en las pruebas de agilidad y asimetría*

Variable Independiente	Variable Dependiente	Agilidad y COD	Prueba estadística	Sig. (bilateral)	Correlación
Vel media (km/h)	COD déficit (s)	Prueba Illinois	Correlación de Pearson	0.00	-.998**
Vel media izq (km/h)	Tiempo izq (s)	Prueba 5+5	Correlación de Pearson	0.00	-.999**
10m izq (s)	COD déficit izquierda (s)	Prueba 5+5	Correlación de Pearson	0.00	-.992**
10m der (s)	COD déficit derecha (s)	Prueba 5+5	Correlación Rho Spearman	0.00	-.834**

\*\*La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

Fuente: elaboración propia.

## Discusión

La velocidad media en kilómetros por hora presenta muy buena correlación inversa negativa con el déficit de cambio de dirección ( $r = -.998$ ;  $p < 0.05$ ) en la prueba de Illinois, lo que sugiere que el futbolista al realizar menor tiempo en el recorrido, mayor es la velocidad media alcanzada. En un artículo que mostraba la confiabilidad y validez de la prueba Illinois, y donde se analizó las variables de potencia de las piernas, velocidad y aceleración, concluyen que existe relación significativa con la velocidad ( $r = 0.42$ ;  $p < 0.05$ ), más que con las otras variables (Hachana et al., 2013).

La capacidad de agilidad requiere de un proceso de desacelerar con rapidez y eficiencia, cambiar de dirección y acelerar rápidamente; la prueba de agilidad 5+5 en el apartado de asimetría, analiza entre varios indicadores la velocidad media en ambos lados, considerando que el tiempo de contacto al momento de la vuelta denota un esfuerzo por reaccionar a las señales de la actividad y el desarrollo de los elementos específicos y la mejora del rendimiento (Moyano et al., 2020).

La velocidad media del lado izquierdo y el tiempo de recorrido del mismo lado los que presentan correlación inversa negativa ( $r = -.999$ ;  $p < 0.05$ ), siendo el tipo de COD predominante la técnica side step cut (SS), donde la dirección es cambiada apoyando un pie en la dirección opuesta.

Finalmente, el déficit de COD con la variable independiente de 10m tanto en lado izquierdo y lado derecho mantiene muy buena relación inversa, las variables 10m\_Izq ( $r=-.992$ ;  $p<0.50$ ) y 10m\_Der ( $r=-.834$ ;  $p<0.50$ ) son arrojadas por la aplicación COD Timer, donde hace un análisis interno basado en el análisis de los cuatro momentos, el punto crítico de este análisis es el tiempo de contacto y el dominio neuromuscular de los miembros inferiores en el freno del cambio, en un estudio sobre la asociación de agilidad y fuerza muscular explosiva ( $r=34\%$ ;  $p<0.01$ ), mostró la mejor asociación entre el salto horizontal con la agilidad en 505; la acción del cambio de dirección en cierta forma está relacionada con una fuerza oblicua horizontal, misma que se observó en los sujetos del presente estudio (Luna et al., 2023).

Al momento de la aplicación de los instrumentos, el equipo de fútbol que participó como muestra se encontraba en etapa de preparación especial lo que propició que la disponibilidad de los sujetos fuera por un tiempo reducido debido a las exigencias requeridas por su entrenamiento, por otra parte, el entrenador también expresó la serie de compromisos que el equipo debía cumplir solicitando en dos ocasiones posponer la aplicación de las pruebas.

No obstante, los resultados obtenidos son indicadores que el entrenador del selectivo debe considerar al momento de diseñar los planes para mejorar los tiempos, velocidad, cambios de dirección, que lleven a la mejora de la agilidad y que pueda observarse en el desempeño del equipo dentro del terreno de juego, asimismo, al darse a conocer los resultados a cada jugador, éstos pueden servir como un incentivo a la mejora continua de sus marcas.

## **Conclusión**

El presente estudio tuvo por objetivo analizar la capacidad de agilidad y cambios de dirección en deportistas del equipo representativo de fútbol soccer de una universidad del sur de Sonora, a través de la aplicación del test Illinois y la prueba 5+5, que permitió determinar la correlación entre las variables de velocidad y tiempo, encontrando que a mayor velocidad media, menor es el tiempo de recorrido, manteniendo así una eficiencia y desaceleración similar en ambos lados.

Por otra parte, se observó que los valores del déficit COD izquierdo fue mejor en comparación con el de la derecha, aunque el rango de diferenciación no resulta significativo, lo que puede considerarse como un indicador de la eficiencia de los entrenamientos; pues inclusive las diferencias



individuales también resultan menores. Por último, para una mejor replica de un estudio similar se recomienda, prestar especial atención a la superficie del terreno donde se lleven a cabo las pruebas, así como al adecuado equipamiento del jugador como el calzado para evitar derrapes y contar con herramientas idóneas para la medición y recolección de datos. Igualmente, se sugiere continuar con la exploración de este campo de estudio buscando el establecimiento de la correlación entre otras capacidades físicas, como por ejemplo la agilidad con fuerza o la agilidad con velocidad.

## Referencias

- Agudo, D. y Campos, O. (2017). Efectos de un programa de entrenamiento sobre la potencia y aceleración en jóvenes jugadores de fútbol del club F.C. Tocancipá.
- Benítez, J., D Silva, M., Muñoz, E., Morente, A. y Guillen. (2013). Capacidades físicas en jugadores de fútbol formativo de un club profesional. <https://www.redalyc.org/pdf/542/54239641006.pdf>
- Cáceres, J. y Gómez, A. (2021). Relevancia de la velocidad inicial en la capacidad de aceleración en fútbol. Una revisión sistemática. <https://futbolpf.org/wp-content/uploads/2021/11/5.-RELEVANCIA-DE-LA-VELOCIDAD-INICIAL-EN-LA-CAPACIDAD-DE-ACELERACION-EN-FUTBOL.-UNA-REVISION-SISTEMATICA.pdf>
- Hachana, Y., Chaabène, H., Nabli, M., Attia, A., Moualhi, J., Farhat, N. & Elloumi, M. (2013). Test-Retest Reliability, Criterion-Related Validity, and Minimal Detectable Change of the Illinois Agility Test in Male Team Sport Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27 (10), 2752-2759. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3182890ac3>
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista. P. (2014). Metodología de la investigación. 6ª ed. ED Mc Graw Hill.
- Hornillos, I. (2010). LA CAPACIDAD ACELERATIVA EN EL DEPORTE. *Cultura, ciencia y deporte*. 5 (15) <https://www.redalyc.org/pdf/1630/163017569002.pdf>
- Luna, P., Flores, C., Paredes, M., Vásquez, J., Matus, C., Hernández, C. y Vitoria, R. (2023). Asociación de la agilidad con la composición corporal y fuerza muscular explosiva de los miembros inferiores en mujeres jóvenes tenistas <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/98081>
- Moyano, M., Peña, G., y Heredia, J. (2020). Bases para el Desarrollo de la Agilidad y los Cambios de Dirección como Elementos Específicos para la Mejora del Rendimiento y la Prevención de Lesiones en Deportes Colectivos. <https://g-se.com/bases-para-el-desarrollo-de-la-agilidad-y-los-cambios-de-direccion-como-elementos-especificos-para-la-mejora-del-rendimiento-y-la-prevencion-de-lesiones-en-deportes-colectivos-2765-sa-F5e74e4e0819be>

- Visuete, J. (2012). La capacidad de repetir cambios de dirección: especificidad, valoración y entrenamiento. Tesis de doctorado: Activitat Física, Educació Física i Esport. Universidad de Barcelona. <http://hdl.handle.net/10803/393948>
- Yanci, J., Los Arcos, A. y Cámara, J. (2012). Aceleración, salto y potencia en futbolistas de élite. <https://altorendimiento.com/aceleracion-salto-y-potencia-en-futbolistas-de-elite/#:~:text=La%20capacidad%20de%20aceleraci%C3%B3n%20es,de%20velocidad%20y%20corta%20duraci%C3%B3n>

## Capítulo 8

### Perfil de aptitud física en preselecciones nacionales juvenil y mayor de *beach handball* en México

\*María Zepeda Fuentes<sup>1</sup>  
Luis Jaime Orozco Milanez<sup>1</sup>  
Pedro Julián Flores Moreno<sup>1</sup>  
Fabián Rojas Larios<sup>1</sup>

#### Resumen

El *beach handball* lleva a cabo sus competiciones en suelo de arena y la aptitud física de un jugador es un componente determinante para la competencia. Objetivo: Describir el perfil de aptitud física en jugadores juveniles y mayores de preselecciones nacionales de *beach handball*. Materiales y Método: 30 jugadores, (20 juveniles y 10 mayores). Se midió peso, talla de acuerdo a lo descrito por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK, por sus siglas en inglés) y se evaluó el  $VO_{2\text{máx}}$  mediante el test de Cooper de 12 min, la Velocidad Aeróbica Máxima (VAM) en 2000 m y Salto Contra Movimiento (CMJ, por sus siglas en inglés) empleando My Jump2. Se registraron valores de  $VO_{2\text{máx}}$ , VAM y CMJ similares para ambos grupos, mientras que se observaron mayores niveles en las variaciones de peso y estatura. Los resultados descritos pretenden mostrar el nivel de desempeño físico de los jugadores y con ello monitorear su desarrollo, así como también para programar el entrenamiento acorde a las necesidades.

**Palabras clave:** *beach handball*, aptitud física, preselección nacional.

#### Introducción

El entrenamiento deportivo según Trujillo (2011), se entiende como los procesos que ocurren en la preparación deportiva de los atletas, donde se incluyen la evaluación, programación, ejecución, control de las capacidades y habilidades de los deportistas, de manera que se mantenga el deseo de mejora, el trabajo de las capacidades y habilidades más débiles. Para lograr esto se deben conocer de manera individualizada las capacidades físicas con menos desarrollo, es necesario identificar y reconocer cuales son los componentes físicos a fortalecer.

---

<sup>1</sup>Universidad de Colima, México

\*[mzepeda6@uacol.mx](mailto:mzepeda6@uacol.mx)

Como lo menciona Alfonso (2020) la evaluación de la aptitud física, se enfoca en diagnosticar déficits en la condición física y en cualidades físicas específicas, para así lograr una potencialización de su rendimiento deportivo, lo que garantizará una mejora de su desempeño y mayores posibilidades de conseguir logros deportivos, para el logro de su evaluación se realizan pruebas que permiten identificar parámetros importantes en la aptitud física de un deportista. Es decir, pruebas o test físicos que proporcionan valores de referencia en función de la forma deportiva óptima en su deporte. Tras analizar diferentes definiciones de autores Rivera (2009) fue quien describió las capacidades físicas como predisposiciones fisiológicas innatas que posee el individuo, mismas que son factibles de medida y mejora a través del entrenamiento físico, y además se clasifican en dos, capacidades físicas coordinativas y capacidades físicas condicionales, por lo cual, se fortalece la perspectiva de esta investigación. Silla y Rodríguez (2005) afirman que existe la necesidad de evaluar las capacidades físicas de los deportistas, donde se podrán tener en cuenta parámetros que sean verídicos y razonables, logrando así, elevar los índices biológicos representados por la frecuencia cardiaca media, niveles de lactato y valores de consumo de oxígeno, entre otros.

Respecto al *beach handball*, es considerado como una modalidad deportiva nueva en el mundo, que surgió en Italia en el año 1992. Las competiciones se realizan en el suelo de arena de la playa, lo que hace que las actividades sean más agotadoras y demandantes, por lo que el movimiento de los atletas tiene que ser preciso y acorde a la táctica planteada. Cada equipo se compone de 10 jugadores, donde cuatro de ellos están en el área de juego, tres de campo y un portero; mientras que el partido se compone de dos sets de 10 minutos (Padilhas et al., 2018).

En el *beach handball* se identifica una problemática en el sentido que carece de un perfil base para categorizar los niveles de desempeño en lo respectivo a las capacidades físicas, por tanto, se desconocen los parámetros físicos que se desean alcanzar para llegar a una competencia en la forma deportiva adecuada para una población mexicana, mismas que le permitan al equipo obtener los objetivos planteados y a su vez el éxito deportivo. Al no contar con parámetros como el acierto o la fortuna que en un determinado momento pueda ocurrir en el terreno de juego, el resultado final estará condicionado por un conjunto de factores, entre los que se encuentran el rendimiento individual, de conjunto, la técnica-táctica individual y colectiva o las propias prestaciones del oponente (Stolen et al., 2005), lo cual podría llegar a estar mermado por un inadecuado nivel de aptitud física. Asumiendo que en la presente investigación el factor a destacar es el perfil físico individual, para así contrastarlo a nivel de conjunto y que sea visible el grado de aptitud física de los deportistas como equipo representativo nacional, el obtener parámetros como parte del perfil físico de cada preselección de acuerdo a su categoría, permitirá visualizar el tipo de trabajo físico a fortalecer, así como la planificación del entrenamiento necesaria que llevará a alcanzar los objetivos deportivos

deseados (Martin et al., 2007). Es por eso que se considera fundamental que cada categoría conozca los niveles de desempeño en las capacidades físicas de sus jugadores de manera individual, para así tener parámetros válidos y reales del conjunto. Es por lo anterior que se planteó como objetivo general describir el perfil de aptitud física en jugadores juveniles y mayores de preselecciones nacionales de *beach handball* en México.

### **Materiales y métodos**

Esta investigación de acuerdo a Millán et al., (2015) se categoriza como un estudio de tipo descriptivo transversal, descriptivo pues no manipula las variables, y a su vez se consideró transversal de acuerdo a la temporalidad, puesto que la medición de los sujetos se realizó en una única ocasión; así mismo, se consideró como una investigación de tipo prospectivo debido que los datos fueron recolectados posterior al diseño de la investigación.

La muestra estuvo integrada por 30 jugadores de *beach handball* que conformaron las preselecciones nacionales juvenil y mayor donde 20 de ellos conformaron la categoría juvenil y 10 jugadores de categoría mayor. El tipo de muestreo utilizado es de tipo no probabilístico por conveniencia, donde el grupo previamente fue constituido por los entrenadores nacionales encargados de conformar las preselecciones (Millán et al., 2015), por lo anterior, la selección de los sujetos de estudio no dependió de la probabilidad de participar, por el contrario, los reclutaron de acuerdo a los criterios del entrenador, una vez conformadas, se hizo de su conocimiento esta investigación, se les invitó a participar y se firmaron cartas de consentimiento informado.

### **Técnicas e instrumentos**

Las variables de estudio que esta investigación presenta se organizan en dos, las primeras tres hacen referencia a variables antropométricas, incorporando peso, talla e IMC, en segunda instancia presenta resultados del perfil de aptitud física, obteniendo diferentes indicadores como el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2\text{máx}}$ ) estimado de manera indirecta empleando el test de Cooper, la Velocidad Aeróbica Máxima (VAM) y la fuerza explosiva que indicará la potencia en extremidades inferiores estimada mediante el salto contra movimiento por sus siglas en inglés CMJ (Tabla 1).

Tabla 1

*Operacionalización de variables*

Clasificación	Indicadores	Valores	Protocolos- pruebas- test
Peso, talla, IMC (MacMillan, 2006) (Lopategui, 2008)	Masa corporal, Estatura, Índice de Masa Corporal	Kilogramos Metros kg/m <sup>2</sup>	Técnicas utilizadas en ISAK (Balanza de control corporal OMRON, Estadímetro BAME-420) Fórmula de Quetelet
VAM (Farinola, 2008)	Velocidad Aeróbica Máxima	km/hr	Test 2000m
VO <sub>2 máx</sub> (Heyward, 2008)	Consumo Máximo de Oxígeno	ml.O <sub>2</sub> .kg/min	Test de Cooper
Fuerza explosiva (Cerani, 1993)	Potencia en extremidades inferiores	cm	Salto contra movimiento (My Jump 2, versión 6.0.3)

Fuente: elaboración propia.

Respecto al peso y talla (o estatura) se estandarizó la hora de evaluación, para el peso total del sujeto se utilizó una báscula OMRON modelo HBF-514C, misma que fue reportada en kilogramos (kg), posteriormente se midió la talla expresada en metros (m) utilizando un estadímetro BAME-420. Para estimar el Índice de Masa Corporal (IMC) considerado indicador antropométrico se realizaron cálculos matemáticos simples, dividiendo el peso en kilogramos entre la estatura en metros elevada al cuadrado, utilizando la fórmula: kg/m<sup>2</sup> (Lopategui, 2008).

La VAM cuantifica la velocidad en la que el deportista utiliza al máximo su metabolismo aeróbico, el cual es considerado un parámetro fisiológico importante; su unidad de medida es normalmente kilómetros por hora (Farinola, 2008); esta variable adquiere relevancia a la hora de dosificar las cargas de entrenamiento de manera individualizada por zonas de entrenamiento. Para el presente caso, la velocidad aeróbica máxima se evaluó en una distancia de 2000 metros. Por otra parte, el VO<sub>2 máx</sub> es el máximo transporte de oxígeno que nuestro organismo puede transportar en un minuto (Heyward, 2008), cuanto mayor sea el VO<sub>2 máx</sub> mayor será la capacidad cardiovascular, esta variable se evaluó con el test de Cooper de 12 minutos, donde cada sujeto debió cubrir la mayor distancia posible en ese tiempo (Cooper, 1994).

El salto contra movimiento (CMJ), indica realizar un salto hacia arriba por medio de una flexión seguida lo más rápidamente después de una extensión de piernas, evitando que el tronco efectúe una flexión con el fin de eliminar cualquier influencia positiva al salto que no provenga de las extremi-

dades inferiores (Centro de Medicina del Deporte, 2019). El registro de la altura del salto por cada sujeto se realizó empleando la aplicación móvil “My Jump 2” la cual ofrece mediciones fiables, en casos donde no se cuenta con una plataforma específica (Balsalobre et al., 2015).

### ***Análisis de Datos***

Para el análisis estadístico se empleó la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors, resultando una distribución no paramétrica, por tanto, los resultados se presentan empleando la mediana como medida de tendencia central continuado del coeficiente de variación como medida de dispersión, mismos resultados son presentados en gráficos de caja y bigote para una adecuada visualización de los datos. El análisis estadístico se realizó empleando el software estadístico PosIt (2023 Posit Software, PBC formerly RStudio).

### **Resultados**

La población de estudio se conformó por 30 jugadores de *beach handball*, de los cuales 20 de ellos pertenecían a categoría juvenil con edades de 15 (3.88) años de y 10 jugadores pertenecían a categoría mayor con edades de 28 (25.73) años, presentando un mayor coeficiente de variación respecto a la preselección juvenil.

En lo que respecta a la variable de peso corporal, el coeficiente de variación que se obtuvo por categoría fue muy similar en ambos casos, juvenil 67.7 (16.82) kg y mayor 85.6 (16.65) kg., lo que representa que esta variable muestra una dispersión semejante respecto a la mediana. Referente a la talla, donde los juveniles presentaron valores de 1.77 (4.54) m mientras que los mayores reportaron 1.83 (2.56) m. En función al IMC se observó un incremento en la selección mayor, por consecuencia de las dos variables anteriores, que comprende peso y talla (Tabla 2).

Tabla 2

*Perfil de aptitud física de preseleccionados nacionales juvenil y mayor de beach handball (México)*

	Juvenil (n=20)		Mayor (n=10)	
	Me	CV (%)	Me	CV (%)
Edad (años)	15	3.88	28	25.73
Peso (kg)	67.75	16.82	85.6	16.65
Talla (m)	1.77	4.54	1.83	2.56
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20.99	11.59	26.00	18.36
VAM (km/h)	14.77	10.92	14.25	10.33
VO <sub>2 máx</sub> (ml.O <sub>2</sub> .kg/min)	48.49	13.39	49.82	15.76
CMJ (cm)	28.65	18.40	30.97	16.39

Me=Mediana, CV=Coefficiente de variación expresado en porcentaje

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a las tres variables que describen el perfil de aptitud física de los jugadores, es importante mencionar lo obtenido respecto a la altura de salto contra movimiento (Figura1), mismo donde la selección mayor reportó mejor altura de salto y una dispersión de datos menor, respecto a la categoría juvenil, aun cuando estos presentaron menor peso e IMC en las variables antropométricas.

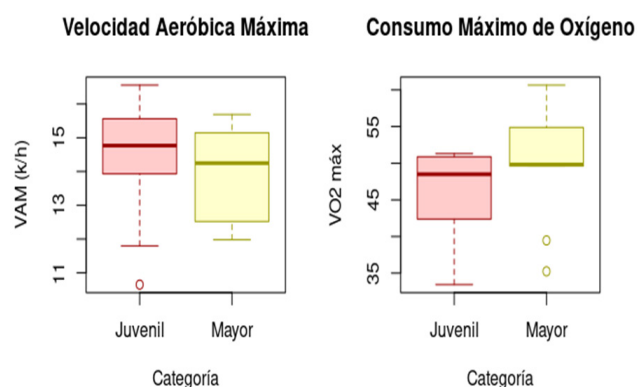


Figura 1. Altura salto contra movimiento

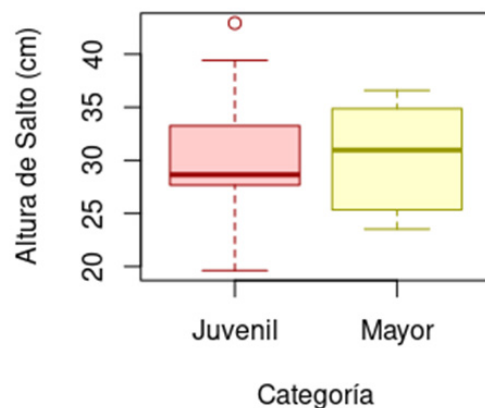


Figura 2. Velocidad Aeróbica Máxima

Respecto a las variables de VAM y VO<sub>2 máx</sub> (Figura 2-3) es relevante analizar la dispersión de los datos, así como los datos atípicos que se presentan en ambas categorías, puesto que se evaluaron



preseleccionados nacionales que de acuerdo a la teoría se esperaría que estuvieran dentro de los cuartiles 1 y 3 con respecto al grupo.

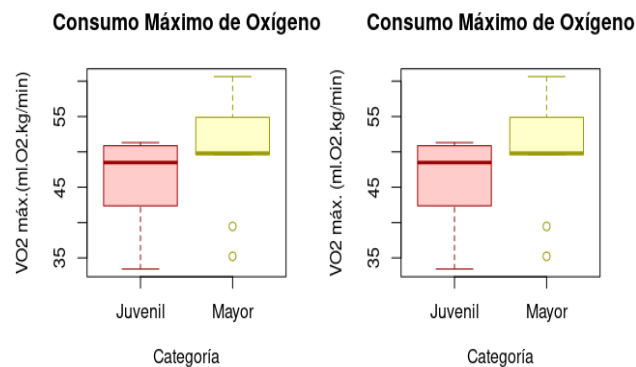


Figura 3. Consumo Máximo de Oxígeno

Por último, la variable de  $VO_{2\text{ máx}}$  (Figura 3) en la categoría mayores presenta una asimetría en sus cuartiles, así como dos valores atípicos por debajo del mínimo y como se mencionaba en párrafos anteriores, por describir el perfil de preselecciones nacionales es sustancial analizar los datos atípicos en los gráficos.

## Discusión

El objetivo planteado fue describir el perfil físico de las preselecciones nacionales, los datos que en este se obtuvieron permiten observar cuestiones puntuales de acuerdo a las categorías evaluadas. En categorías mayores, un estudio de Rodríguez et al., (2014) evaluó a 18 jugadores de handball sudamericanos, quienes presentaron una talla promedio de  $1.81 \pm 0.07$  m., semejante a los valores registrados por los seleccionados mexicanos de *beach handball*, si bien, un mejor rendimiento deportivo no solo dependerá de las condiciones de entrenamiento físico, sino que además será importante identificar las condiciones morfológicas de cada jugador, para así obtener una ventaja en acciones técnico-tácticas.

Respecto a la variable de VAM los 20 jugadores de la categoría juvenil presentaron una mediana de 14.77 (10.92) km/h, mientras que la categoría mayor registró una mediana de 14.25 (10.33) km/h, al comparar los datos con un estudio realizado por Michalsik et al., (2015) con jugadores elite de Dinamarca, encontraron mediante el seguimiento de dos partidos semanales de toda una temporada que los equipos de handball que resultan ganadores registran durante los partidos un promedio en VAM de  $13.6 \pm 1.5$  km/h, valores ligeramente menores a los reportados por los preseleccionados mexicanos en el test físico.

Es entonces que observando la medida de tendencia central obtenida por los preseleccionados nacionales en la variable de consumo máximo de oxígeno en ambas categorías se identifica que los datos obtenidos no se asemejan como deficientes respecto a valores reportados por jugadores internacionales, pero si se considera que la medición de los mismos proporciona valores reales y perceptibles de oportunidad de mejora, de manera que, se podría establecer el estímulo de esta capacidad física en el entrenamiento de conjunto y alcanzar una mejor forma física en esta capacidad. Como se mencionó en el párrafo anterior, al contrastarlos con los valores obtenidos en un estudio de Fernández-Romero et al., (2017) los cuales evaluaron 32 jugadores que oscilan entre los 14 y 16 años de los clubes gallegos, obteniendo un promedio de  $51.6 \pm 3.2$  ml.O<sub>2</sub>.kg/min. cabe destacar que estos sujetos también son jugadores nacionales, mientras los mexicanos categoría mayor reportan una mediana de 48.49 (13.39) ml.O<sub>2</sub>.kg/min los resultados obtenidos por la selección juvenil 49.82 (15.76) ml.O<sub>2</sub>.kg/min. mismos que presentan una mayor dispersión.

Por último, en España una reciente investigación realizada por Martínez-Rodríguez et al., (2022) describieron el perfil de rendimiento de los jugadores profesionales de *beach handball*, 18 junior y 18 mayores, misma donde se observa una mayor altura de CMJ por parte de los españoles con un rango mínimo-máximo de 24.6–46.1 cm. en juveniles y de 29.9–48.3 cm. en mayores, pero por el contrario los preseleccionados mexicanos presentaron un mayor rendimiento en el VO<sub>2máx</sub> a comparación de los españoles junior que alcanzaron un rango mínimo-máximo de 39.4–45.1 ml.O<sub>2</sub>.kg/min. y mayores 40.4–46.1 ml.O<sub>2</sub>.kg/min.

## Conclusión

En conclusión, el estudio describió los parámetros del perfil de aptitud física en preselecciones nacionales empleando test físicos de sencilla ejecución en pista, como se menciona en la literatura las pruebas físicas aplicadas se encuentran validadas para estimar de manera indirecta parámetros que describen la aptitud física del deportista, con la finalidad de medir y valorar el desempeño de los jugadores, mismos que reportaron valores competentes respecto a seleccionados de otras nacionalidades. A su vez nos proporcionó información valiosa para seguir trabajando en las capacidades físicas que presentaron oportunidades de mejora para continuar fortaleciendo el cumplimiento de bases sólidas por medio del entrenamiento físico. La información presentada se espera sea útil para demás entrenadores de *beach handball* que están a cargo de selecciones estatales o clubes, de manera que sea un parámetro base al establecer objetivos reales que busquen posicionar a los jugadores como parte de las preselecciones y selecciones nacionales; por último, como prospectiva de estudio se plantea generar una batería de pruebas físicas más completa acorde a las demandas físicas que requiere el *beach handball*, pues confiamos que la evaluación constante de las capacidades físicas es fundamental para el éxito deportivo.

## Referencias

- Alfonso, I. (2020). Aptitud física y valoración funcional en futbolistas: revisión de la literatura. *VIREF Revista De Educación Física*, 8(4), 78–90.
- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., y Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 33(15), 1574–1579.
- Centro de Medicina del Deporte. (2019). CMJ - Centro de Medicina del Deporte-UdeM
- Cerani J. (1993). Las cualidades físicas y sus etapas sensibles: la fuerza. *Sport y Medicina*, (19), 15-18.
- Cooper, M. (1994). Evidence for and mechanisms of exercise modulation of growth: an overview. *Medicine and science in sports and exercise*. (26)6: p.733-740.
- Farinola, G. (2008). Pruebas de campo para la valoración del consumo máximo de oxígeno, la velocidad aeróbica máxima, y la resistencia intermitente. *Revista electrónica de Ciencias Aplicadas al Deporte*, 2(5).
- Fernández, J., Suárez, V., y Carral, C. (2017). Selection of talents in handball: anthropometric and performance analysis. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23(5), 361-365.
- Heyward, V. (2008). Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio. Ed. Médica Panamericana, 36-37.
- Lopategui, E. (2008). Determinación del índice de masa corporal (índice de quetelet).
- MacMillan, N. (2006). Nutrición deportiva. Ed. Universitarias de Valparaíso.
- Martin, D., Carl, K., y Lehnertz, K. (2007). Manual de metodología del entrenamiento deportivo (Vol. 24). Ed. Paidotribo.
- Martínez, A., Sánchez, J., Martínez, M., Vicente, M., Yáñez, R., Cortés, G., Vázquez, J. y Sánchez, J. (2022). Professional Male Beach handball Players Performance Profile. *Nutrients*;14(22):4839.
- Michalsik, L. B., Madsen, K., y Aagaard, P. (2015). Physiological capacity and physical testing in male elite team handball. *J Sports Med Phys Fitness*, 55(5), 415-29.
- Millán, R., Trujillo, B. y Caballero, J. (2015). Introducción a la Epidemiología Clínica y Estadística. (1.a ed). Ed. Universidad de Colima.
- Padilhas, O., Pereira, R., Marques, R., Silva, D., Guimarães, K., Costa, D. y Silva, A. (2018). Control fisiológico en la intertemporada de la selección brasileña de handball de playa. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 24(6): p.436-439.
- Rivera, D. (2009). Capacidades físicas básicas. Evolución, factores y desarrollo. Sesiones prácticas. *Efdeportedeportes*, (1) 1.
- Rodríguez, X., Castillo, O., Tejo, J., y Rozowski, J. (2014). Somatotipo de los deportistas de alto rendimiento de Santiago, Chile. *Revista chilena de nutrición*, 41(1), 29-39.

- Silla, D., y Rodriguez, F. (2005). Valoración de la condición física en jugadores de hockey-hierba de alto nivel. *Apunts: Educación Física y Deportes*. (80): p.37-44.
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C. y Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Medicine*, (35): p. 501–536.
- Trujillo, J. (2011). Planificación del entrenamiento deportivo. Universidad de Antioquia. Instituto Universitario de Educación Física.

## Capítulo 9

### Comparación de dos métodos para estimar el porcentaje de grasa en futbolistas amputados. Estudio piloto

*Kemberly Consuelo Morquecho Rodríguez<sup>1</sup>*

*\*Leo Sebastian Vázquez Martínez<sup>1</sup>*

*Vicente Viera Vázquez<sup>1</sup>*

*Pedro Julián Flores Moreno<sup>2</sup>*

#### Resumen

La presente investigación se planteó como objetivo comparar dos métodos para estimar el porcentaje de grasa en jugadores de fútbol amputados de acuerdo su posición de juego. La población estuvo conformada por 14 deportistas y se midieron pliegues cutáneos, peso y talla con base a lo descrito por la Sociedad Internacional de Cineantropometría (ISAK, por sus siglas en inglés) y se emplearon dos métodos para estimar el % de grasa A y B respectivamente. Se arrojaron los siguientes resultados: porteros  $35.84 \pm 11.15$  %,  $35.94 \pm 14.94$  %; defensas  $23.10 \pm 13.86$  %,  $22.18 \pm 13.35$  %; medios  $16.82 \pm 12.52$  %,  $16.18 \pm 11.96$  %, delanteros  $30.85 \pm 13.44$  %,  $27.26 \pm 11.28$  %. A pesar de no identificar diferencias significativas, ambos métodos permiten estimar el % de grasa en futbolistas amputados, volviéndolo una herramienta viable para su aplicación en esta población.

**Palabras clave:** amputados, fútbol, porcentaje de grasa.

#### Introducción

El desarrollo de deportistas a largo plazo exige el monitoreo sistemático de los parámetros y métricas que permiten integrar los componentes de la preparación para el adecuado desempeño. Briuzuela (2015) explica que los deportistas poseen un perfil funcional el cual está determinado por una combinación de características que pueden estar determinadas por el nivel de aptitud física y/o antropométrica, como, la composición corporal, somatotipo entre otras, los cuales influyen determinantemente en el rendimiento físico y deportivo. Al respecto, Dietrich et al. (2001) mencionan que el rendimiento deportivo resulta de una actividad deportiva dentro del deporte de competición,

---

<sup>1</sup> Estudiantes de la Licenciatura Educación Física y Deporte, Universidad de Colima

<sup>2</sup> Profesor e Investigador de Tiempo Completo en la Facultad Ciencias de la Educación de la Universidad de Colima

\*[lvazquez5@ucol.mx](mailto:lvazquez5@ucol.mx)

donde la importancia se hace necesaria en el establecimiento de perfiles funcionales con los cuales es posible definir las características particulares de un conjunto de sujetos, modalidad y/o especialidad deportiva.

El perfil funcional desde una perspectiva de la composición corporal, en particular el porcentaje de grasa, permite identificar y caracterizar la modalidad o especialidad deportiva, determinando pautas que se consideran elementos mínimos, los cuales, cualquier individuo logra cumplir para un rendimiento competitivo adecuado, mismos que surge a través de la valoración funcional específica del deporte e individualizada a sus necesidades. En este sentido, Sirvent y Garrido (2009) menciona que, “la valoración funcional del atleta incluye el estudio del perfil funcional antropométrico por ser uno de los factores que influyen en el éxito deportivo, tanto desde el punto de vista fisiológico como mecánico” (p. 19).

El fútbol se caracteriza por ser un deporte de demandas fisiológicas elevadas que exige a los deportistas estar en su máximo nivel físico, además de ser una práctica físico-deportiva que cuenta con adaptaciones en su práctica por lo que posible observar a jugadores que presentan una parálisis cerebral, discapacidad visual, discapacidad intelectual y discapacidad física. Esta última, es una modalidad en la cual los sujetos presentan algún tipo de amputación de miembros inferiores y/o superiores, donde comúnmente los jugadores de campo tienen amputaciones unilaterales de las extremidades inferiores y mientras que los porteros, presentan la extremidad superior amputada unilateralmente (Wieczorek et al. 2015).

Dentro del fútbol de amputados el principal apoyo para el desplazamiento dentro del partido de juego son las muletas canadienses. Los requisitos y/o reglamentos que se deben de tener en cuenta a la hora de practicar el deporte descrito por la World Amputee Football Federation (WAFF, 2005), indica que se juega de siete deportistas, seis de ellos jugadores de campo con amputación y/o afección en una pierna, y el séptimo debe de contar con amputación o afección de una mano, para poder lograr tener las características del portero. Las reglas que cambian con base al fútbol convencional, es que el jugador con amputación de pierna que se desplaza dentro del campo (defensa, medio y delantero) sin prótesis y únicamente con muletas tipo canadiense, no se les permite tener algún contacto balón-muletas, y ni desplazarse sin ninguna de ellas. El balón no se debe tocar con el muñón de la pierna, siendo el caso para los deportistas con amputación articulada de rodilla. Por otro lado, el portero debe de tener el brazo afectado amarrado y/o vendado al cuerpo, y si es el caso de amputación, el muñón es el que debe de colocarse pegado al cuerpo. Otra de las reglas más importantes para los porteros es la restricción de desplazamiento, debido a que solo se les permite moverse dentro de su área y no salir de ella.

Con este fin, la valoración de un perfil antropométrico en jugadores de fútbol amputados es esencial debido a que son la base para desarrollar programas de entrenamiento individualizados, mejorando las cualidades físicas y la composición corporal del sujeto, necesario para alcanzar la forma deportiva deseada. Acciones que son limitadas en deportistas con estas características, ya que en ellos es limitada la aplicación de métodos convencionales que permitan observar la adaptación del trabajo físico de una forma específica.

La antropometría es considerada una de las áreas que fundamentan la ergonomía y trabaja con las medidas del cuerpo humano conforme a su tamaño, forma, fuerza y capacidad de trabajo. En ella se evalúa las medidas de la composición corporal, como lo son el peso, talla, circunferencias, Índice de Masa Corporal (IMC), pliegues cutáneos, porcentaje de músculo y porcentaje adiposo (Suverza et al. 2009). En este sentido y visualizando las necesidades que presentan jugadores de fútbol amputados, se considera a la antropometría una de las herramientas para las mediciones del cuerpo humano tanto para deportistas convencionales como aquellos de deporte adaptado.

Al respecto, la distribución de la grasa corporal, considerada una de las variables determinantes para el desempeño físico, y estimada a partir de métodos antropométricos, está influenciada por varios factores y varía en función de la edad, sexo, etnia y, en el caso de los atletas, el deporte que se practica (Reilly et al. 2009). En los atletas con una deficiencia física, como los jugadores de fútbol amputados, la distribución de la masa grasa también está influenciada por el tipo de deficiencia física (lesión de la médula espinal o amputaciones de miembros inferiores) y la modalidad asociada de deambulación; silla de ruedas, prótesis o muletas (Willems et al. 2015) por lo que se considera una limitante al momento de llevar a cabo la planificación del entrenamiento al desconocer de forma eficiente las variables de rendimiento a controlar como lo es el porcentaje de grasa. En este sentido, la presente investigación se planteó como objetivo general, comparar dos métodos para estimar el porcentaje de grasa en jugadores de fútbol amputados de acuerdo su posición de juego.

### **Materiales y métodos**

La presente investigación se considera un estudio piloto el cual correspondió a un diseño de tipo cuantitativo observacional descriptivo transversal prospectivo. La población de estudio estuvo compuesta por 14 futbolistas varones, de los cuales, 11 son amputados de pierna; 3 amputados de brazo.

A los sujetos de estudio se les evaluó la composición corporal mediante el protocolo de ISAK considerando los pliegues de bíceps, tríceps, subescapular, axilar, pectoral, supraespinal, abdominal, muslo anterior y pantorrilla, para lo cual se empleó un plicómetro Slim Guide, mientras que el peso se midió con una báscula marca Tanita modelo UM-081 y la talla con estadiómetro de pared mecá-

nico de pared marca SECA. El porcentaje graso fue calculado a través de los siguientes métodos. Figura 1 y 2.

---

$$M_{DXA} = 0.241 (\text{Anterior Thigh Skinfold}) + 0.418 (\text{Abdominal Skinfold}) + 0.3 (\text{Bscapular Skinfold}) + 0.259 (\text{Axillary Skinfold}) - 1.689.$$

---

Figura 1. Método A para calcular el % de grasa

Fuente: Cavedon et al. 2020.

---

$$\%FM_{DXA} = 0.162 (\text{Sum of Nine Skinfolds}) - 0.311.$$

---

Figura 2. Método B para calcular el % de grasa

Fuente: Cavedon et al. 2020.

En lo relativo a las consideraciones éticas, a los sujetos se les entregó un consentimiento informado de acuerdo a lo descrito en la declaración de Helsinki (Mazini 2000) donde se le explica sobre las evaluaciones del perfil antropométrico, así como también el establecimiento de los objetivos del proyecto y la importancia de su participación, y haciéndoles saber que es totalmente voluntario. El análisis estadístico consistió en medidas de tendencia central, desviación estándar, mínimo y máximo para describir a la población de estudio. Para conocer las diferencias entre las posiciones de juego se empleó la prueba de ANOVA con análisis de Post Hoc de Tukey. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS v 21.

## Resultados

Los resultados que describen a cada una de las posiciones fueron, los porteros reportaron una edad de  $39.67 \pm 15.01$  años, un peso de  $97.03 \pm 20.45$  kg y una talla de  $170.33 \pm 4.93$  cm. Defensas, edad  $37.00 \pm 9.08$  años, peso de  $81.98 \pm 10.25$  kg y una talla de  $166.00 \pm 7.00$  cm. En el caso de los medios,  $35.75 \pm 2.63$  años, peso  $68.15 \pm 11.23$  kg y una talla de  $166.00 \pm 7.00$  cm. Por último, los delanteros reportaron una edad de  $45.50 \pm 19.09$  años, un peso de  $73.50 \pm 18.73$  kg y una talla de  $165.75 \pm 18.73$  cm. (ver Tabla 1).



Tabla 1

*Estadísticos descriptivos por variables y posición de juego*

Posición/variable	N	Edad	Peso	Talla
Portero	3	39.67 ± 15.01	97.03 ± 20.45	170.33 ± 4.93
Defensa	5	37.00 ± 9.08	81.98 ± 10.25	176.50 ± 8.81
Medio	4	35.75 ± 2.63	68.15 ± 11.23	166.00 ± 7.00
Delantero	2	45.50 ± 19.09	73.50 ± 18.73	165.75 ± 18.73

Fuente: elaboración propia.

En análisis comparativo aplicado a la muestra de estudio reportó para la fórmula A, porteros 35.84 ± 11.15%, defensas, 23.10 ± 13.86%, medios 16.82 ± 12.52%, delanteros 30.85 ± 13.44 (p > 0.05). Mientras que, para el método B, los porteros reportaron 35.94 ± 14.94%, defensas 22.18 ± 13.35%, medios 16.18 ± 11.96% y delanteros 27.26 ± 11.28% (p > 0.05) (ver Tabla 2).

Tabla 2

*Comparación por variables y posición de juego*

Posición/variable	N	Método A	Método B
Portero	3	35.84 ± 11.15	35.94 ± 14.94
Defensa	5	23.10 ± 13.86	22.18 ± 13.35
Medio	4	16.82 ± 12.52	16.18 ± 11.96
Delantero	2	30.85 ± 13.44	27.26 ± 11.28
<i>p</i>		.291	.306

Fuente: elaboración propia.

Un análisis comparativo sobre los pliegues medidos con base a la posición de juego en la que se desempeñan los deportistas, resultó que, los porteros presentan mayor grosor de pliegues sobre el resto de los jugadores; bíceps 11.16 ± 3.32, tríceps 17.00 ± 5.56, subescapular 26.33 ± 9.29, axilar 29.66 ± 11.01, pectoral 27.50 ± 18.90, supraespinal 34.16 ± 16.76, abdominal 34.00 ± 4.76, muslo 28.94 ± 14.25 y pantorrilla 15.00 ± 9.53. Comparando las tres posiciones restantes, los defensas manifiestan en la mayoría de los pliegues evaluados mayor grosor, teniendo que, en el bíceps presenta 10.75 ± 5.18, tríceps 14.87 ± 4.73, subescapular 24.37 ± 5.15, axilar 17.37 ± 4.11, pectoral 17.37 ± 4.11, supraespinal 24.87 ± 7.42, abdominal 29.79 ± 8.59, muslo 13.16 ± 3.58 y pantorrilla 11.15 ± 3.13. Los medios y delanteros muestran menor grosor en su totalidad de los pliegues, sin embargo el segundo de estos tiene cantidades mayores que el primero; los delanteros exponen en

bíceps  $8.25 \pm 6.01$ , tríceps  $12.25 \pm 4.59$ , subescapular  $21.25 \pm 12.37$ , axilar  $29.50 \pm 6.36$ , pectoral  $20.00 \pm 7.07$ , supraespinal  $22.25 \pm 10.25$ , abdominal  $35.50 \pm 12.72$ , muslo  $12.75 \pm 6.01$  y pantorrilla  $8.50 \pm 4.24$ . Y por último, los medios presentan en bíceps  $6.06 \pm 1.36$ , tríceps  $10.00 \pm 4.58$ , subescapular  $21.01 \pm 4.42$ , axilar  $20.61 \pm 12.58$ , pectoral  $19.27 \pm 12.95$ , supraespinal  $18.03 \pm 3.55$ , abdominal  $22.33 \pm 5.48$ , muslo  $10.50 \pm 4.27$  y pantorrilla  $7.33 \pm 2.25$  (ver Tabla 3).

Tabla 3

*Análisis de los pliegues por posición de juego*

Pliegues	Portero	Defensa	Medio	Delantero	p
Bíceps	$11.16 \pm 3.32$	$10.75 \pm 5.18$	$6.06 \pm 1.36$	$8.25 \pm 6.01$	.449
Tríceps	$17.00 \pm 5.56$	$14.87 \pm 4.73$	$10.00 \pm 4.58$	$12.25 \pm 4.59$	.384
Subescapular	$26.33 \pm 9.29$	$24.37 \pm 5.15$	$21.01 \pm 4.42$	$21.25 \pm 12.37$	.801
Axilar	$29.66 \pm 11.01$	$26.75 \pm 5.76$	$20.61 \pm 12.58$	$29.50 \pm 6.36$	.644
Pectoral	$27.50 \pm 18.90$	$17.37 \pm 4.11$	$19.27 \pm 12.95$	$20.00 \pm 7.07$	.731
Supraespinal	$34.16 \pm 16.76$	$24.87 \pm 7.42$	$18.03 \pm 3.55$	$22.25 \pm 10.25$	.344
Abdominal	$34.00 \pm 4.76$	$29.79 \pm 8.59$	$22.33 \pm 5.48$	$35.50 \pm 12.72$	.275
Muslo	$28.94 \pm 14.25$	$13.16 \pm 3.58$	$10.50 \pm 4.27$	$12.75 \pm 6.01$	.078
Pantorrilla	$15.00 \pm 9.53$	$11.15 \pm 3.13$	$7.33 \pm 2.25$	$8.50 \pm 4.24$	.399

Nota: los valores de los pliegues se indican en mm

Fuente: elaboración propia.

## Discusión

La presente investigación se planteó como objetivo general comparar dos métodos para estimar el porcentaje de grasa en jugadores de fútbol amputados de acuerdo su posición de juego, para lo cual la evaluación de la composición corporal se realizó debido a que es un factor de alta importancia en la práctica deportiva y más, cuando se realiza deporte adaptado, debido a que se vincula tanto con el rendimiento del atleta, como su estado de salud.

La evaluación de la composición corporal, y en concreto del porcentaje graso, debe llevarse a cabo con regularidad a medida que avanzan sus objetivos de forma física (Reilly et al. 2009), considerando que, la composición corporal de los deportistas con alguna deficiencia física es compleja, debido a las diferencias en la distribución de la grasa comparadas con deportistas convencionales. Añadiendo a esto, Willems et al. (2015) realiza una investigación resaltando la importancia del por-

centaje graso en el sujeto dependiendo el tipo de lesión, la forma en la que se mueve, ya sea silla de ruedas, muletas o prótesis. En el caso de los deportistas mexicanos amputados de alta competencia evaluados, se corrobora que no existen diferencias significativas en el porcentaje graso comparado con la posición de juego en su deporte.

Por lo cual, en la presente investigación se realiza el cálculo del % graso dependiendo de la población y sus características, arrojando resultados en donde el portero muestran un mayor porcentaje graso (Método A  $35.84 \pm 11.15$ ; Método B  $35.94 \pm 14.94$ ) debido a la ausencia de entrenamiento focalizado para su posición y además, en el desarrollo de juego. Posterior a ello, se identificaron a los defensas (Método A  $23.10 \pm 13.86$ ; Método B  $22.18 \pm 13.35$ ), seguido de los delanteros (Método A  $30.85 \pm 13.44$  y Método B  $27.26 \pm 11.28$ ), por último los medios (Método A  $16.82 \pm 12.52$ ; Método B  $16.18 \pm 11.96$ ). En el caso de jugadores de fútbol amateur convencionales, se ha registrado que el porcentaje de masa grasa es inferior en todas las posiciones de juego comparado con nuestro estudio piloto de deportistas amputados. Los porteros  $15.1 \pm 9.8$ , defensas  $13.7 \pm 7.6$ , mediocampistas  $9.8 \pm 2.8$  y delanteros  $11.4 \pm 4.3$ . Con base en los resultados, se puede coincidir que los que mayor porcentaje de grasa presentan son los porteros y los de menor porcentaje son los medios en ambas poblaciones, sin embargo, es importante resaltar que los estándares obtenidos de los deportistas amputados están muy por encima de las cifras de los deportistas amateur, a pesar de ello, estos resultados pueden verse alterados por la diferencia de edades, el nivel de juego y sobre todo, por la deficiencia de extremidad que presentan (Búa et al. 2013).

Haciendo la comparativa con jugadores convencionales se logra observar que existe una desigualdad entre los resultados de una composición corporal idónea para el correcto desenvolvimiento en cada una de las posiciones del terreno de juego, todo esto siempre y cuando las tareas fundamentales que la posición demanda puedan estarse cumpliendo en todo momento. Se hace mención de las diferencias que existen en las posiciones defensivas respecto a las ofensivas, ya que todo esto va en función de una maduración futbolística conforme a edad y el nivel de juego. Estos deportistas amputados presentan un incremento al comparar individualmente cada pliegue, y por consiguiente, presentando un porcentaje graso mayor al de los futbolistas convencionales amateur.

## **Conclusión**

El estudio realizado nos permitió conocer la composición corporal enfocado al porcentaje graso de futbolistas amputados, datos que serán referentes para conocer el estado físico y de rendimiento de los deportistas de forma posterior. Obtener los datos sobre el porcentaje de grasa nos es importante debido a que su medición juega un papel tanto en el deporte como en la salud. Para un deportista, un alto porcentaje de grasa le obstaculiza el rendimiento debido a que no contribuye a la produc-

ción de la fuerza muscular, además de que se requiere mayor gasto calórico. Deben considerarse métodos para la valoración de deportistas no convencionales como los jugadores de fútbol amputados de manera que se faciliten métricas que permitan ser consideradas dentro de la planificación del entrenamiento.

## Referencias

- Brizuela, M. (2015). Perfil antropométrico y aptitud física en voleibolistas juveniles de colima. *Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte*, 217-230.
- Búa, N., Rodríguez, A. y García, G. (2013). Perfil funcional y morfológico en jugadores de fútbol amateur de Mendoza, Argentina. *Apunts. Medicina del l'Esport*, 48 (179), 89-96
- Cavedon, V., Sandri, M., Venturelli, M., Zancanaro, C. y Milanese, C. (2020). Anthropometric Prediction of DXA-Measured Percentage of Fat Mass in Athletes With Unilateral Lower Limb Amputation. *Frontiers in Physiology*, 11, 620040.
- Dietrich, M., Klaus, C. y Klaus, L. (2001). Manual de Metodología del entrenamiento Deportivo. Paidotribo.
- Mazini, J. L. (2000). Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta bioethica*, 6(2), 321-334.
- Reilly, T., George, K., Marfell-Jones, M., Scott, M., Sutton, L. y Wallace, J. (2009). How well do skinfold equations predict percent body fat in elite soccer players?. *International journal of sports medicine*, 30(08), 607-613.
- Sirvent, J. y Garrido, R. (2009). Valoración Antropométrica de la Composición Corporal, cineantropometría. Publidisa.
- Suverza, F., Araceli., Haa, K. (2009). Manual de antropometría para la evaluación del estado nutricional en el adulto. 1ra ed. Universidad Iberoamericana, A.C.
- Wieczorek, M., Wiliński, W., Struzik, A., y Rokita, A. (2015). Hand grip strength vs. sprint effectiveness in amputee soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 48, 133.
- Willems, A., Paulson, T., Keil, M. Brooke-Wavell, K. y Goosey-Tolfrey, V. (2015). Dual-Energy X-Ray Absorptiometry, Skinfold Thickness, and Waist Circumference for Assessing Body Composition in Ambulant and Non-Ambulant Wheelchair Games Players. *Frontiers in Physiology*, 6, 356.
- World Amputee Football Rules Page. (2005). [https://www.worldamputeefootball.org/rules\\_i.htm](https://www.worldamputeefootball.org/rules_i.htm)

# Capítulo 10

## Efectos del ciclo menstrual en la fuerza muscular: Revisión sistemática

*\*Mariela Flores Cruz<sup>1</sup>*

### Resumen

El presente estudio tiene como objetivo identificar los hallazgos de la investigación sobre los cambios en las variables relacionadas con la fuerza durante diferentes fases del ciclo menstrual en mujeres eumenorreicas. Se realizó una revisión sistemática a través de Pubmed, Redalyc, Microsoft Academic y SciELO considerando estudios de 1976 a 2021, utilizando los parámetros de PRISMA. Como criterios de inclusión se consideraron artículos originales en idiomas español e inglés realizados con mujeres de 18 a 40 años, eumenorreicas, considerando a aquellas físicamente activas o entrenadas, sin consumo de anticonceptivos orales o suplementación y descripción de metodología para la categorización de fases del ciclo menstrual. De un total de 40 estudios, únicamente 5 cumplieron con los criterios de inclusión para su procesamiento. Los resultados reportados en los estudios se pueden deber a los diferentes protocolos de categorización, evaluación y duración de la investigación.

**Palabras clave:** Entrenamiento, síntomas, efecto, ciclo menstrual, fuerza.

### Introducción

A lo largo de la vida de una mujer se producen cambios hormonales, los cuales afectan directamente los órganos reproductores femeninos, donde los ovarios son los encargados de realizar la síntesis de hormonas. A partir de que la mujer entra a la etapa adolescente, el hipotálamo se encarga de enviar la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) para que la porción anterior de la hipófisis libere al torrente sanguíneo la hormona folículo estimulante (FSH) y hormona luteinizante (LH). Dichas hormonas llegan a los ovarios, que secretarán andrógenos en respuesta al estímulo de la hormona, que, a su vez, serán convertidos en estrógenos (Torres y Torres, 2018).

Así mismo, se ha encontrado que estos cambios producen diversas respuestas fisiológicas siendo las más recurrentes durante la menstruación el dolor de espalda, la inflamación y los cólicos, así como

---

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Organización Deportiva

\*[mariela.floresc@uanl.edu.mx](mailto:mariela.floresc@uanl.edu.mx)

mastalgia derivada a los cambios en los niveles de estrógenos y progesterona (Bruinvels, 2018). Por ello y debido al aumento en la participación de las mujeres en el deporte, se ha incrementado el interés por conocer tanto las respuestas fisiológicas, como metabólicas durante el entrenamiento de las atletas (McNulty et al., 2020). Por esta razón, durante la última década se han realizado investigaciones referentes a dichas respuestas, siendo uno de los objetos de estudio de mayor interés las respuestas hormonales que se presentan a lo largo del ciclo menstrual (CM), y cómo estas pueden ser utilizadas para la optimización del rendimiento deportivo (Elliott-Sale et al., 2020).

Sin embargo, hasta el momento los resultados parecen ser no contundentes puesto que existen autores que indican no haber encontrado cambios en las fases en la capacidad aeróbica (Lebrun et al., 1995), en velocidad (Tsampoukos et al., 2010), o fuerza en miembros inferiores y superiores cuya metodología y resultados es diversa (Sakamaki-Sunaga et al., 2016).

Por lo anterior, el objetivo de esta revisión sistemática es el de identificar los hallazgos de la investigación sobre los cambios en las variables relacionadas con la fuerza durante diferentes fases del ciclo menstrual en mujeres eumenorreicas.

### **Materiales y métodos**

Para la realización de esta revisión sistemática se utilizaron los parámetros de PRISMA (Liberati et al., 2009). Para la selección de palabras de búsqueda se utilizaron los tesauros DeCS y MeSh. La búsqueda fue realizada en enero y febrero del 2021 en las bases de datos Pubmed, Redalyc, Microsoft Academic y SciELO, con una temporalidad de estudios de 1976 a 2021 con el siguiente patrón de búsqueda: “Strength and menstrual cycle”; “strength AND menstrual cycle AND women”; strength AND menstrual cycle AND women NOT oral contraceptives”; “Effects of Menstrual Phase and Strength”; “Effects of Menstrual Phase and Strength training”.

Se consideraron como criterios de inclusión estudios originales en idiomas español e ingleses realizados con mujeres de 18 a 40 años, eumenorreicas, considerando a aquellas físicamente activas o entrenadas, sin consumo de anticonceptivos orales o suplementación, mientras que, para la discriminación de estudios, se requirió que todos los estudios presentaran la descripción de la metodología utilizada para la identificación de las fases del CM.

Para el procesamiento de información se utilizó una hoja de cálculo de Microsoft Excel, en la que se realizó la selección y eliminación de estudios a considerar, así como el desglose de información de los estudios incluidos en esta revisión.

## Resultados

La estrategia de búsqueda arrojó un total de 40 estudios, de los cuales 9 se identificaron de Pubmed, 8 de Microsoft Academic, 16 de Redalyc, 7 en SciELO; del total de estos, 3 fueron eliminados debido a que se trató de estudios duplicados, resultado un total de 37 estudios para su procesamiento, de estos, 23 estudios fueron descartados debido a lo siguiente: (a) 12 estudios realizados en otra población, (b) 4 artículos no se encontraban en inglés o español, (c) 7 por incluir entrenamiento de resistencia. De los 14 artículos que se eligieron, se excluyeron 9 debido a que 5 incluyeron participantes bajo tratamiento anticonceptivo y 4 suplementación, por lo que solo 5 estudios fueron contemplados para esta revisión sistemática (Figura 1).

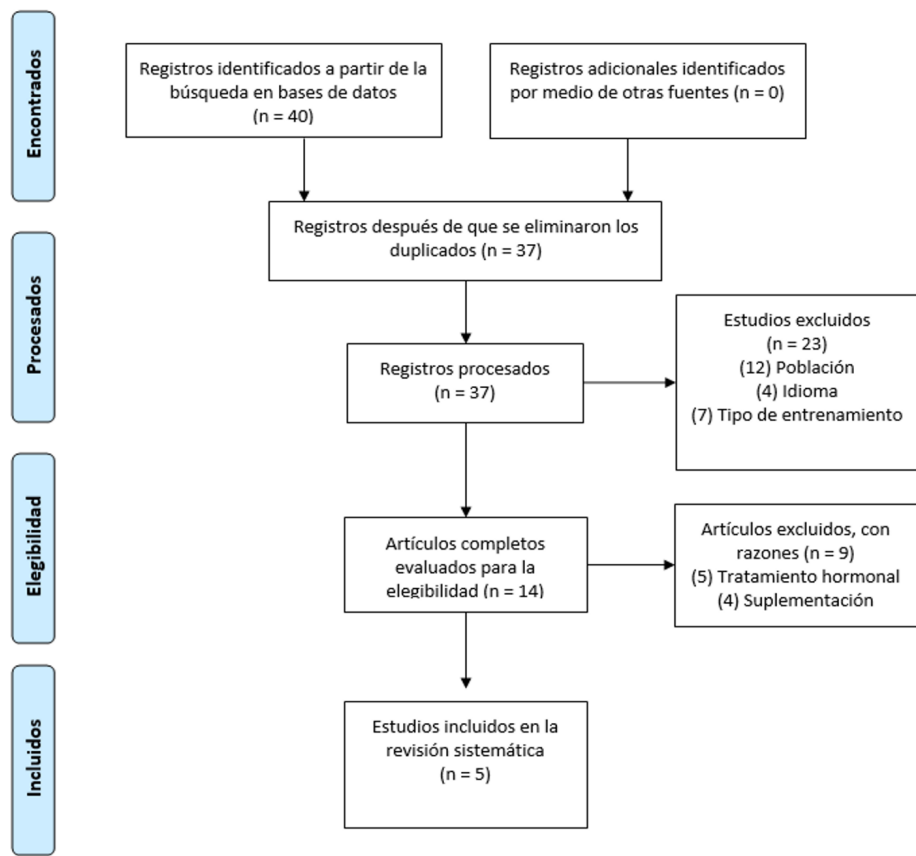


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA de búsqueda sistemática de literatura del proceso de revisión sistemática

De esta manera, se analizaron las características metodológicas de los estudios seleccionados para la revisión, considerando el número y edad de los participantes, la identificación y catalogación de las fases del CM, duración del estudio, evaluaciones o test físicos realizados, los hallazgos más relevantes y las conclusiones de los estudios (Tabla 1).

Tabla 1

*Estudios incluidos en la revisión sistemática*

Estudio	Sujetos	Metodología			Resultados	Conclusiones
		Identificación de fases	Duración	Evaluaciones		
(Arazi et al., 2019)	20 mujeres activas 26.27 ± 2.75 años	Seguimiento preSeguimiento previo de los ciclos en un periodo de 6 meses. Se extrajeron muestras sanguíneas para la detección de las fases folicular, de ovulación y lútea .	Las evaluaciones se realizaron en los días 3-8 (fase folicular), entre los 12 y 14 (ovulación) y los 18-25 (lútea).	IRM en tren superior y tren inferior (press de pecho y pierna) Resistencia muscular con un 60% de IRM del tren superior y tren inferior	No se encontraron diferencias significativas entre fuerza muscular en ninguna de las fases (tren superior e inferior: $p=0.13$ , $p=0.23$ respectivamente)	Las diferentes fases del ciclo menstrual no impactan en el rendimiento deportivo, por lo que los cambios hormonales no parece ser una limitante.
(Rodrigues et al., 2019)	12 mujeres activas 27.2 ± 3.4 años	Reporte de ciclo menstrual normal (26-30 días) durante los 6 meses previos	1 ciclo dividido en pre-menstruación: 2 o 3 días antes de sangrado; b) durante la menstruación: 1° o 2° día de la menstruación (fase folicular temprana); y (c) post: 2 o 3 días después de que el flujo menstrual se haya detenido (fase folicular media).	Contracción voluntaria máxima en press de pierna 45°	Contracción voluntaria máxima significativamente mayor durante la fase folicular temprana (237.89 ± 50.15 kg) que en la fase lútea tardía (220.97 ± 46.63 kg; $P=0.01$ ) La fuerza máxima se registró durante la fase folicular media (248.26 ± 48.39 kg; $p=0.01$ ) que en las otras fases.	Los resultados sugieren que el ciclo menstrual puede alterar la capacidad máxima de fuerza muscular en mujeres que no usan anticonceptivos orales.



(Romero-Moraleda et al., 2019)	13 mujeres triatletas 31.1 ± 5.5 años	Reporte de ciclo menstrual regular 4 meses previos Peso, temperatura timpánica y la concentración de orina de hormona luteinizante se estimaron diariamente durante 30 días para determinar la fase folicular temprana, la fase folicular tardía y la fase lútea media del ciclo menstrual.	1 ciclo evaluando el segundo día de cada fase (folicular temprana, folicular tardía y lútea media)	Evaluaciones en el segundo día de cada fase Media sentadilla en máquina smith al 20, 40, 60 y 80% de 1RM  La Fuerza, velocidad y potencia fue medida en fase concéntrica con encoder rotativo	La fuerza, velocidad y potencia fueron muy similares en todas las fases del ciclo menstrual con diferencias poco claras en la mayoría de las comparaciones por pares y tamaño del efecto >0.2	Los resultados de esta investigación sugieren que las mujeres eumenorreicas tienen una fuerza muscular y un rendimiento de potencia similares en el ejercicio de media sentadilla de la máquina Smith durante las diferentes fases del ciclo menstrual
--------------------------------	--	--	--	--	---	--

(Sung et al., 2014)	20 mujeres activas 25.9 ± 4.5 años	Registro de temperatura diaria durante el estudio  Se extrajeron muestras sanguíneas para la detección de niveles de Estradiol, progesterona, testosterona y dehidroepiandrosterona	3 ciclos menstruales	Se realizó entrenamiento de fuerza en press de pierna con la siguiente programación: Una pierna tuvo ocho sesiones de entrenamiento en las fases foliculares y solo dos sesiones en las fases lúteas, mientras que la otra pierna tuvo ocho sesiones de entrenamiento en fases lúteas y solo dos sesiones en fases foliculares La fuerza isométrica máxima, el diámetro muscular, la composición de la fibra muscular, el diámetro de la fibra y la relación núcleo-fibra celular se analizaron antes y después de la intervención de entrenamiento	se encontró un incremento en fibra tipo II durante la fase folicular, sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a ganancia de fuerza	Se recomienda que las mujeres eumenorreicas sin tratamiento anticonceptivo basen la periodización de su entrenamiento de fuerza en su ciclo menstrual.
(Tenan et al., 2016)	Nueve mujeres activas (24.7 ± 4.5 años)	Registro de temperatura	1 ciclo dividido en: fase folicular temprana, folicular tardía, ovulación, lútea media y lútea tardía	En cada fase menstrual, se realizó una prueba de fuerza isométrica máxima y una prueba de resistencia hasta el fallo	La fuerza isométrica máxima disminuyó en un 23% de la fase de ovulación a la fase lútea, mientras que en la fase lútea media se presentaron los resultados más bajos	El rendimiento en el entrenamiento de fuerza puede disminuir durante la fase lútea media, pero se mantiene estable durante las otras fases

Notas: 1RM: Repetición máxima

## Discusión

Tres de los estudios que integran esta revisión reportan haber analizado muestras sanguíneas (Arazi et al., 2019; Sung et al., 2014) y concentración hormonal a través de la orina (Romero-Moraleda et al., 2019) para identificar las diferentes fases del CM, siendo estos los métodos más adecuados para la determinación de las fases del ciclo menstrual (Janse De Jonge, 2003), sin embargo, dos estudios (Rodrigues et al., 2019; Tenan et al., 2016) utilizan métodos menos recomendables como son el calendario o el registro de temperatura (González y González, 2020), lo cual podría suponer menor precisión al momento de realizar los protocolos y llegar a conclusiones adecuadas.

Por otro lado, los estudios reportan diversas categorizaciones de las fases del ciclo, siendo algunas de ellas fase folicular, ovulación y lútea (Arazi et al., 2019), sin embargo, podría segmentarse hasta 6 diferentes fases (McNulty et al., 2020) lo cual es recomendado para tener un mayor control sobre las diferencias que podrían presentarse a lo largo del CM fases para un mayor control (Elliott-Sale y Pitchers, 2019).

Así mismo, de estos estudios, únicamente el realizado por Sung et al (2014) analizó las variaciones de fuerza a través de tres ciclos consecutivos, lo cual podría ser un diseño que aporte más información para comprender los efectos que tiene el CM sobre el rendimiento debido a las fluctuaciones hormonales y los diferentes síntomas que puedan llegar a presentarse durante el periodo de evaluación (Blagrove et al., 2020).

En relación a la metodología utilizada para la evaluación de fuerza, los estudios realizan protocolos de trabajo a través de métodos tradicionalmente aceptados para el control de las cargas de entrenamiento (García-Ramos et al., 2021), sin embargo en la actualidad, uno de los instrumentos que ha cobrado mayor relevancia en el ámbito deportivo debido a que se trata de un método no invasivo, es el uso de encoder y la estimación de la pérdida de velocidad (González-Badillo et al., 2017) por lo que podría ser utilizado en futuras investigaciones para tener un mayor control sobre las variaciones de fuerza durante las diferentes fases del CM.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los estudios analizados, se reportan mejores resultados en la fase folicular y durante la ovulación (Rodrigues et al., 2019; Sung et al., 2014; Tenan et al., 2016), sin embargo, otros estudios no encuentran diferencias significativas a lo largo del ciclo menstrual (Arazi et al., 2019; Romero-Moraleda et al., 2019), por otro lado, también se ha reportado que para el caso de la actividad neuromuscular la fatiga aumenta en las fases lútea media y tardía (Ansdell et al., 2019), mientras que la fuerza, por su parte, se ve disminuida en la fase lútea tardía así como en la folicular temprana (Lee et al., 2014).

Por otro lado, de acuerdo con los autores de los estudios analizados, sería importante incluir en futuras investigaciones un control sobre la ingesta de carbohidratos durante las diferentes fases del CM ya que podría ser un factor que influya en rendimiento (Arazi et al., 2019); así como el análisis a través de muestras sanguíneas para la detección hormonal antes y después de cada fase, con el fin de determinar correctamente estos periodos, además de determinar la cantidad de sangrado durante la menstruación (Romero-Moraleda et al., 2019).

Así mismo, los autores mencionan que los resultados obtenidos en estos estudios deben tratarse con precaución, debido a la metodología utilizada tanto en la identificación de fases, las participantes del estudio, características del trabajo de fuerza realizado y duración del estudio, sin embargo, son un parteaguas para la realización de un mayor número de investigaciones con un control estandarizado de la metodología utilizada (Rodrigues et al., 2019; Sung et al., 2014; Tenan et al., 2016).

### **Conclusión**

De acuerdo con los estudios incluidos en esta revisión, se observan hallazgos variados, por ello es importante no generalizar los resultados obtenidos en los estudios analizados, así como ampliar la estrategia de búsqueda, utilizando diferente metodología con el fin de tener un panorama de mayor amplitud permitiendo de esta manera llegar a conclusiones adecuadas.

### **Referencias**

- Ansdell, P., Brownstein, C. G., Škarabot, J., Hicks, K. M., Howatson, G., Thomas, K., Hunter, S. K., y Goodall, S. (2019). Sex differences in fatigability and recovery relative to the intensity–duration relationship. *The Journal of Physiology*, 597(23), 5577–5595. <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1113/JP278699>
- Arazi, H., Nasiri, S., y Eghbali, E. (2019). Is there a difference toward strength, muscular endurance, anaerobic power and hormonal changes between the three phase of the menstrual cycle of active girls? *Apunts Medicina de l'Esport*, 54(202), 65–72. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2018.11.001>
- Blagrove, R. C., Bruinvels, G., y Pedlar, C. R. (2020). Variations in strength-related measures during the menstrual cycle in eumenorrhic women: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(12), 1220–1227. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.04.022>
- Bruinvels, G. E. K. (2018). Women's health in sport: The prevalence and impact of heavy menstrual bleeding and iron deficiency. Doctoral Thesis, UCL (University College London).

- Elliott-Sale, K. J., McNulty, K. L., Ansdell, P., Goodall, S., Hicks, K. M., Thomas, K., Swinton, P. A., y Dolan, E. (2020). The Effects of Oral Contraceptives on Exercise Performance in Women: A Systematic Review and Meta-analysis. *In Sports Medicine* (Vol. 50, Issue 10, pp. 1785–1812). Springer. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01317-5>
- Elliott-Sale, & Pitchers. (2019). Considerations for coaches training female athletes.
- García-Ramos, A., Janicijevic, D., y Jukic, I. (2021). Concentric-Only Versus Touch-and-Go Bench Press One-Repetition Maximum in Men and Women. *Sports Health*, 13(4), 373. <https://doi.org/10.1177/1941738120977861>
- González, E., y González, J. (2020). Ginecología. Elsevier
- González-Badillo, Sánchez, Pareja, y Rodríguez. (2017). La velocidad ejecución como referencia para la programación, control y evaluación del entrenamiento de fuerza. *ERGOTECH Consulting* (1).
- Janse De Jonge, X. A. K. (2003). Effects of the menstrual cycle on exercise performance. *Sports Medicine*, 33(11), 833–851. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333110-00004>
- Lebrun, C. M., McKenzie, D., Lucia, A., Diaz, B., Hoyos, J., Fernández, C., Villa, G., Bandrés, F., Chicharro, J. L., Giacomoni, M., Bernard, T., Gavarry, O., Altare, S., Falgairette, G., Tennan, M. S., Hackney, A. C., Griffin, L., Fridén, C., Hirschberg, A. L., ... Jürimäe, T. (1995). Effects of menstrual cycle phase on athletic performance. *In Med Sci Sports Exerc.* 103 (6), pp. 153–160.
- Lee, H., Petrofsky, J. S., Daher, N., Berk, L., y Laymon, M. (2014). Differences in anterior cruciate ligament elasticity and force for knee flexion in women: oral contraceptive users versus non-oral contraceptive users. *European Journal of Applied Physiology*, 114(2), 285–294. <https://doi.org/10.1007/S00421-013-2771-Z>
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., y Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 339. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>
- McNulty, K. L., Elliott-Sale, K. J., Dolan, E., Swinton, P. A., Ansdell, P., Goodall, S., Thomas, K., & Hicks, K. M. (2020). The Effects of Menstrual Cycle Phase on Exercise Performance in Eumenorrhic Women: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 50(10), 1813–1827. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01319-3>
- Rodrigues, P., Azevedo, M., y Wharton, L. (2019). Effect of Menstrual Cycle on Muscle Strength. *Journal of Exercise Physiology*, 22(5), 89–97.
- Romero-Moraleda, B., Coso, J. Del, Gutiérrez-Hellín, J., Ruiz-Moreno, C., Grgic, J., y Lara, B. (2019). The influence of the menstrual cycle on muscle strength and power performance. *Journal of Human Kinetics*, 68(1), 123–133. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31531138/>

- Sakamaki-Sunaga, M., Min, S., Kamemoto, K., & Okamoto, T. (2016). Effects of Menstrual Phase-Dependent Resistance Training Frequency on Muscular Hypertrophy and Strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(6), 1727–1734. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001250>
- Sung, E., Han, A., Hinrichs, T., Vorgerd, M., Manchado, C., & Platen, P. (2014). Effects of follicular versus luteal phase-based strength training in young women. *SpringerPlus*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-668>
- Tenan, Hackney, & Griffin, L. (2016). Maximal force and tremor changes across the menstrual cycle. *Eur J Appl Physiol*, 116, 153–160. <https://doi.org/10.1007/s00421-015-3258-x>
- Torres, A., & Torres, J. (2018). Climaterio y menopausia. *Revista de La Facultad de Medicina UNAM*, 61(2), 51–58.
- Tsampoukos, A., Peckham, E. A., James, R., & Nevill, M. E. (2010). Effect of menstrual cycle phase on sprinting performance. *European Journal of Applied Physiology*, 109(4), 659–667. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1384-z>

# Capítulo 11

## Efectos jurídicos para las Leyes de la igualdad y paridad de género en el deporte

*Daniela del Carmen Padilla Moreno<sup>1</sup>*

*\*Jesús Alfredo Valenzuela Gutiérrez<sup>1</sup>*

*Luisa Fernanda Valenzuela Ramírez<sup>1</sup>*

*Graciela Hoyos Ruiz<sup>1</sup>*

### Resumen

La investigación tiene como objetivo analizar los efectos jurídicos de las leyes sobre igualdad y paridad de género en el deporte como parte fundamental de las políticas públicas y la percepción social. Este estudio responde a un enfoque tipo cuantitativo, exploratorio, descriptivo. Se elaboró la encuesta sobre lo relacionado con el objeto de estudio. Los principales resultados coinciden que no existen las condiciones necesarias para lograr un desarrollo más amplio de la mujer en el ámbito deportivo de forma totalmente profesional y la mayoría concuerda con el derecho de las mujeres, las personas indígenas y con discapacidades físicas a que nos representen en los deportes y en los cargos públicos.

**Palabras clave:** Leyes, igualdad, paridad de género, deporte.

### Introducción

Desde las tradiciones, los usos y costumbres de la humanidad, la relación entre hombres y mujeres en el ámbito deportivo ofrece posibilidades de colocarlos ante situaciones de igualdad en la toma de decisiones, lo que lleva a buscar formas para incorporar a la mujer en igualdad de condiciones tanto al deporte como en cargos políticos, de acuerdo con sus responsabilidades sociales.

En ocasiones se desconoce cuáles son las normas legales que respaldan los planteamientos expresados con anterioridad. Por tanto, la problemática del presente documento consiste en ¿Cómo analizar las repercusiones legales que tienen las normas sobre igualdad y paridad de género en el deporte? Al hablar de la igualdad de géneros entre hombres y mujeres, es sabido que fue consagra-

---

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias del Deporte y la Actividad Física, Universidad de Sonora

\*[a219205735@unison.mx](mailto:a219205735@unison.mx)

da a la Carta de las Naciones Unidas (ONU) en junio de 1945, en la que se estableció dicha norma de igualdad, y se prohibió todo tipo de discriminación por razones de género, estableciendo además el derecho de todas las personas de participar en condiciones equitativas en las decisiones y asuntos de carácter público.

Uno de los órganos responsables de asegurar el efecto de acabar con la discriminación contra la mujer y de garantizar su igualdad de derechos y oportunidades es la Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial (CEDAW, 1965), que impone la obligación de los Estados de tomar las medidas necesarias para alcanzar el equilibrio entre hombres o mujeres, y les obliga a aplicar disposiciones especiales o transitorias para lograr este cambio, tan valioso en la actualidad.

La Convención Internacional sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Racial, establece en su artículo 1° lo siguiente (1981):

*“A los efectos de la presente Convención, la expresión ‘discriminación contra la mujer’ denotará toda distinción, exclusión o restricción basada en el sexo que tenga por objeto o resultado menoscabar o anular el reconocimiento, goce o ejercicio por la mujer, independientemente de su estado civil, sobre la base de la igualdad del hombre y la mujer, de los derechos humanos y las libertades fundamentales en las esferas política, económica, social, cultural y civil o en cualquier otra esfera.” (p.3).*

Ahora bien, la CEDAW establece que:

*La igualdad de género no significa que hombres y mujeres deban ser tratados como idénticos, sino que el acceso a oportunidades y el ejercicio de los derechos no dependan del sexo de las personas. La igualdad de oportunidades debe incidir directamente en el ejercicio efectivo de los derechos de las mujeres. (ONU, 1981 p.4).*

La ONU otorga a los estados una gran variedad e instrumentos, políticos y prácticas de carácter Legislativo, Ejecutivo, Administrativo y Regulatorio, para alcanzar sus objetivos y ejecutar su implementación, tomando en consideración las medidas temporales y especiales para conseguir sus propósitos.

En este escenario, la publicación en el Diario Oficial de la Federación de la reforma a los artículos 2, 4, 35, 41, 52, 53, 56, 94 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos para garantizar que la mitad de los cargos de decisión política en los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal), en los tres poderes de la Unión (Ejecutivo, Legislativo y Judicial) y organis-



mos autónomos sean para mujeres, lo que se conoce como “paridad en todo” o paridad transversal, constituye un avance en la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres en el acceso al poder político (Vázquez, 2019).

Para la adopción de los Estados en la implementación de la igualdad y paridad de género, la ONU les da una amplia gama de instrumentos, políticas y prácticas de índole legislativa, ejecutiva, administrativa, y reglamentaria, para lograr su alcance y ejecución para la implementación de ella, debiendo de tomar en cuenta las medidas especiales de carácter temporal para lograr su cometido. Se pretende analizar los efectos jurídicos de las leyes sobre igualdad y paridad de género en el deporte como parte fundamental de las políticas públicas y la percepción social.

### Materiales y métodos

Este estudio obedece a un abordaje de tipo cuantitativo, exploratorio, descriptivo. Para su realización se realizó una encuesta con el propósito de obtener información relacionada con el tema, la cual fue aplicada a estudiantes de la Licenciatura en Cultura Física y Deporte de la Universidad de Sonora. Este instrumento fue aplicado, a través de la plataforma Google Drive Microsoft Forms, por medio de un enlace a través de correo electrónico y WhatsApp.

La muestra se eligió por conveniencia y estuvo conformada por 196 estudiantes de la Licenciatura en Cultura Física y Deporte, representando un 100%, aceptaron participar 97 hombres (49.48%) y 99 mujeres (50.52%), con edades comprendidas entre los 18 y 25 años.

Para garantizar la validez y fiabilidad de la encuesta, fueron consultados 7 especialistas, con más de 10 de años de experiencias laboral; estos ostentan el grado académico de másters y doctores quienes hicieron algunas precisiones a la encuesta para un mejor rigor científico.

### Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en esta investigación.

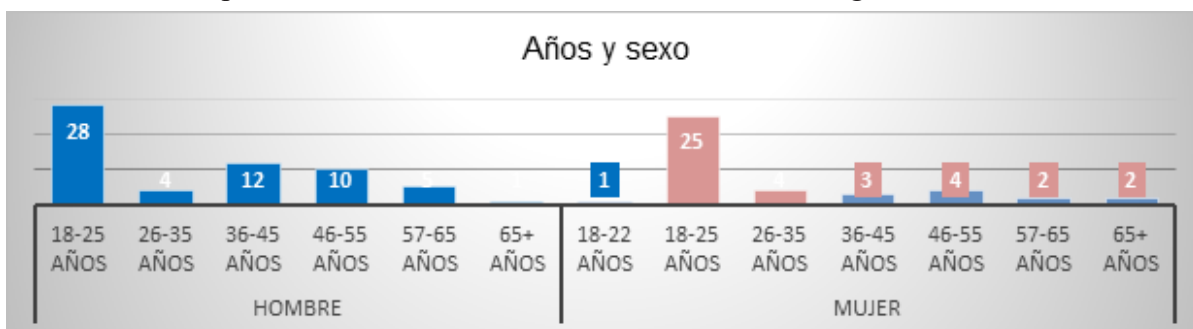


Figura 1. Años y sexo de la muestra participante

Como se observa con respecto a la pregunta ¿Las mujeres pueden desarrollarse de igual manera que los varones en el deporte? el 52% de los encuestados afirmaron estar totalmente de acuerdo con la posibilidad del desarrollo deportivo de las mujeres al igual que los hombres.

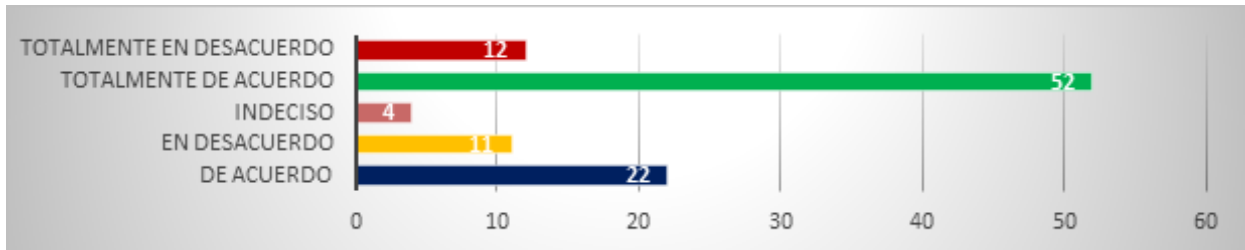


Figura 2. Pregunta número 1

Como se observa con respecto a la pregunta ¿En la vida las mujeres ocupan más cargos públicos que los varones? constatamos también que la gran mayoría (sin distinción de géneros) desconoce el porcentaje de cargos públicos que ocupan mujeres con respecto a los hombres.

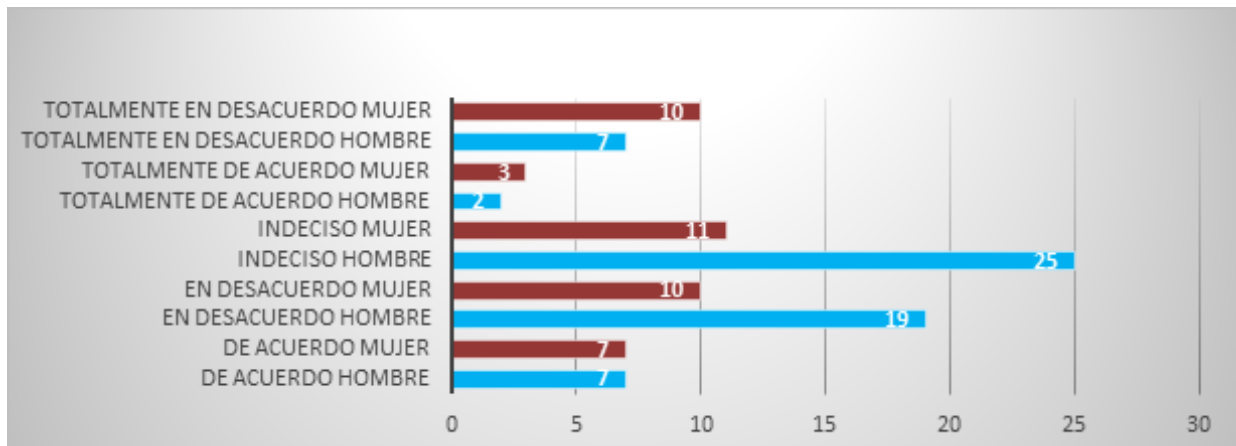


Figura 3. Pregunta número 2

Respecto de la pregunta ¿Históricamente la mujer deportista ha tenido más dificultades que el hombre para abrirse campo en el deporte? Comprobamos que tanto los hombres como las mujeres están de acuerdo y totalmente de acuerdo sobre el hecho mismo de que las mujeres, tienen todavía más problemas que los hombres para afianzarse en el mundo de los deportes.

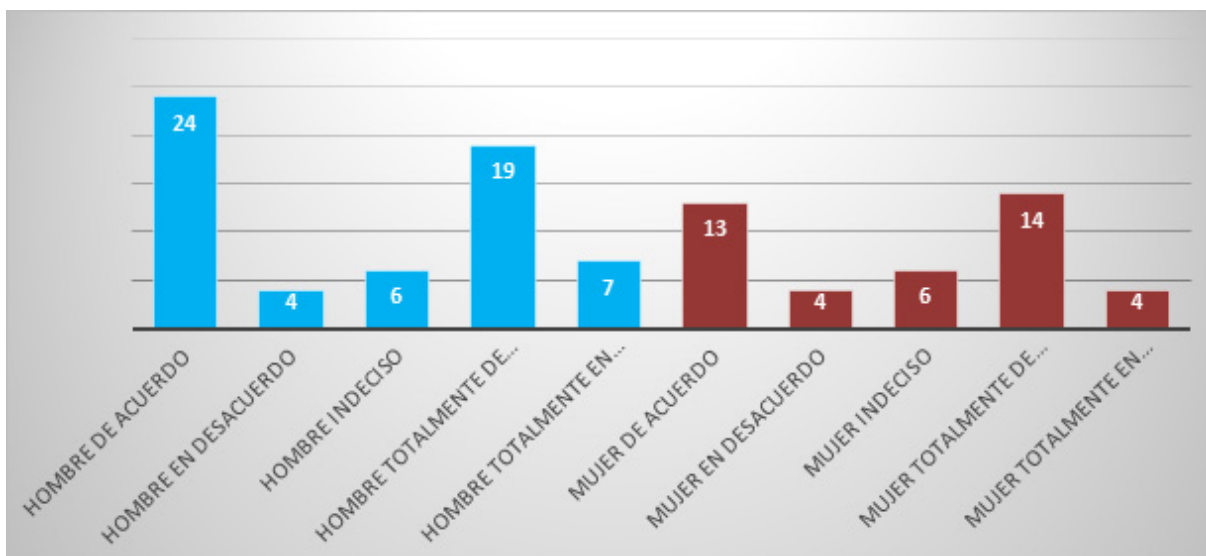


Figura 4. Pregunta número 3

Respecto de la pregunta ¿Las personas de comunidades indígenas reciben el mismo apoyo en el deporte que las personas de las ciudades? Se comprobó que, con independencia del rango por edad de los participantes encuestados, la mayor parte está de acuerdo o totalmente de acuerdo en apoyar de forma igualitaria a los pueblos indígenas en la práctica de los deportes.

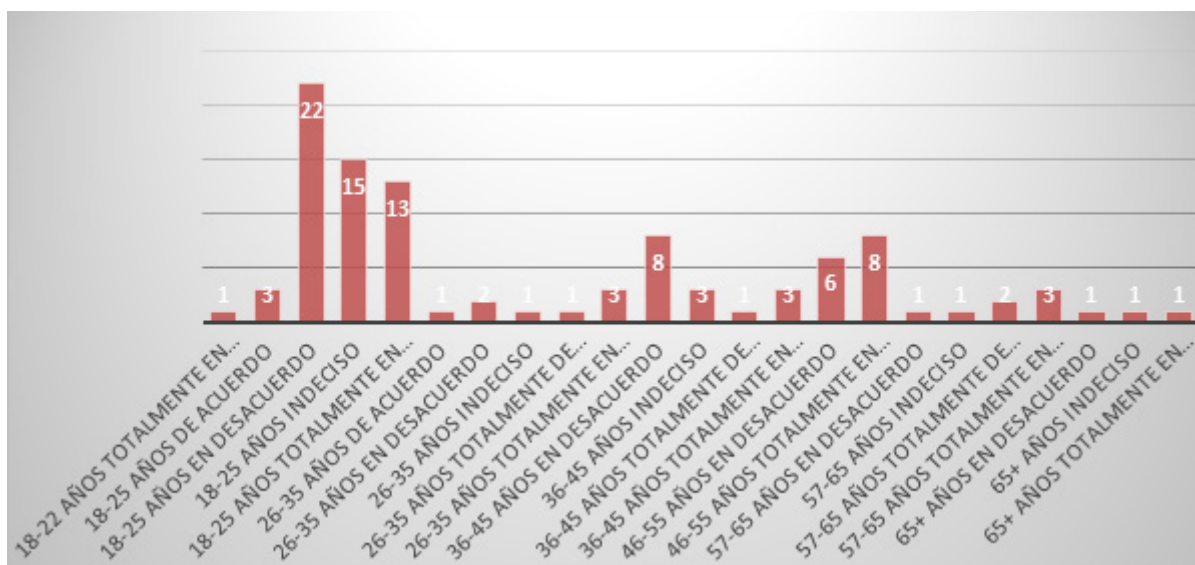


Figura 5. Pregunta número 4

Respecto de la pregunta ¿Al hombre se le trata mejor que a la mujer en cuestión de oportunidades de trabajos deportivos? Se observó que las respuestas de hombres como de mujeres perciben que los hombres tienen mejores tratos y oportunidades de trabajo en el deporte que la mujer.

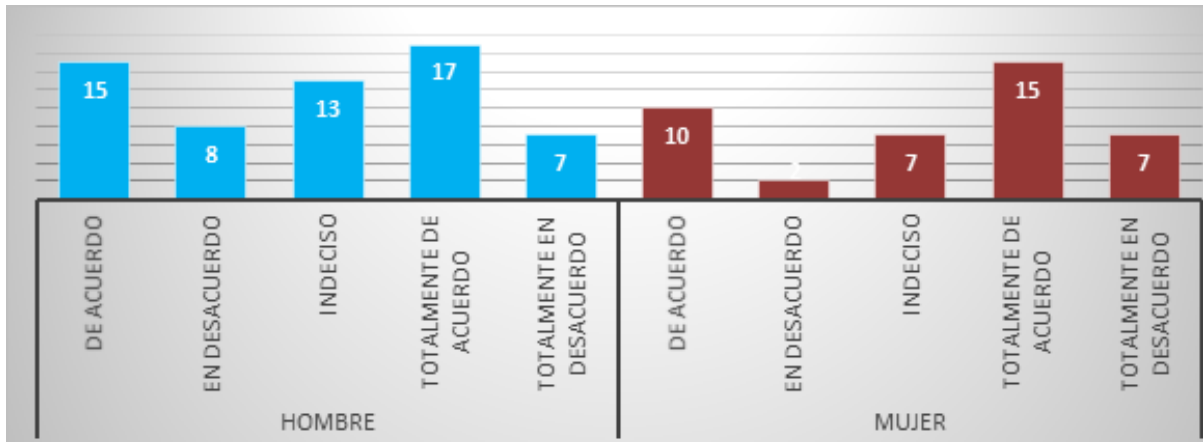


Figura 6. Pregunta número 5

Con respecto de la pregunta ¿La mujer tiene el mismo derecho que el hombre para representar a la sociedad en cargos públicos? se constata que la mayor proporción de los participantes perciben el derecho que tienen actualmente las mujeres a representar la sociedad en los cargos públicos.

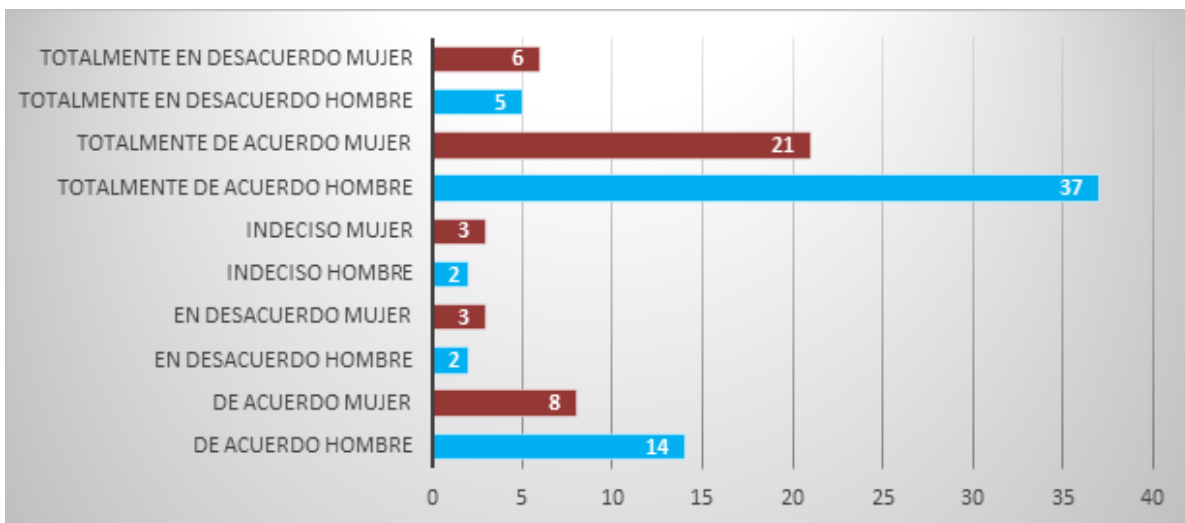


Figura 7. Pregunta número 6

Con respecto de la pregunta ¿En México, existen las condiciones necesarias para el desarrollo de la mujer en el deporte de manera profesional? la gran mayoría coincidieron en señalar que no existen en México esas condiciones que permitan el mayor desarrollo de la mujer en el deporte de una manera totalmente profesional.

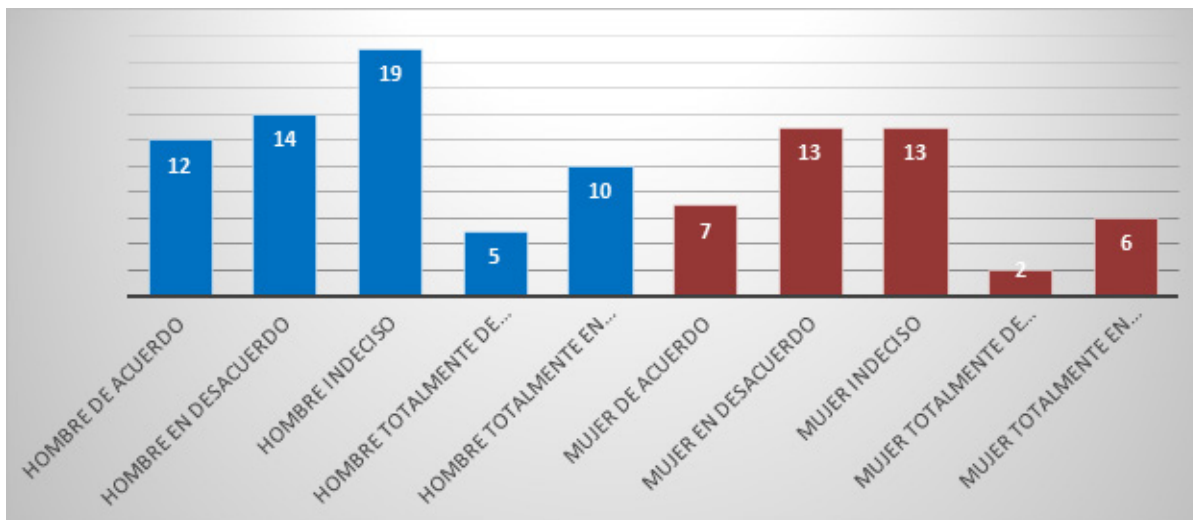


Figura 8. Pregunta número 7

Respecto de la pregunta ¿Existen los medios o herramientas para que exista la igualdad y paridad de género en el deporte? en función del máximo grado de estudios de los encuestados, 44 son licenciados y 42 bachillerato, de los cuales 25 manifiestan no estar de acuerdo con que se cuente con medios o herramientas para la aplicación de la igualdad y la paridad de género en el ámbito deportivo.

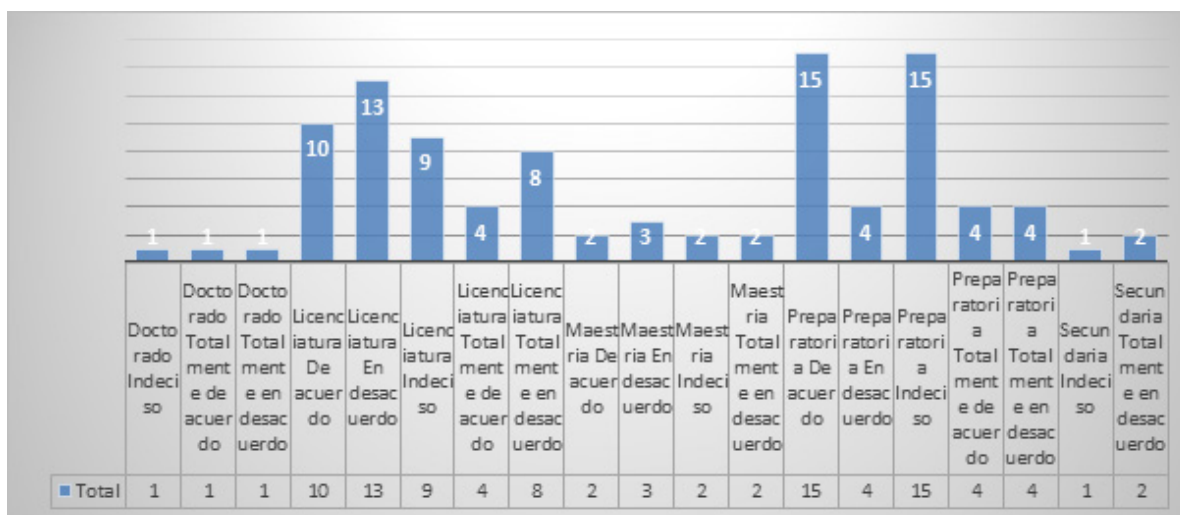


Figura 9. Pregunta número 8

Respecto de la pregunta ¿Las personas con alguna discapacidad física pueden representarnos de igual manera en cargos públicos que las personas sin discapacidades? se observó que la mayor parte estaba de acuerdo con la idea de que las personas con discapacidad física nos pueden representar en los cargos políticos.

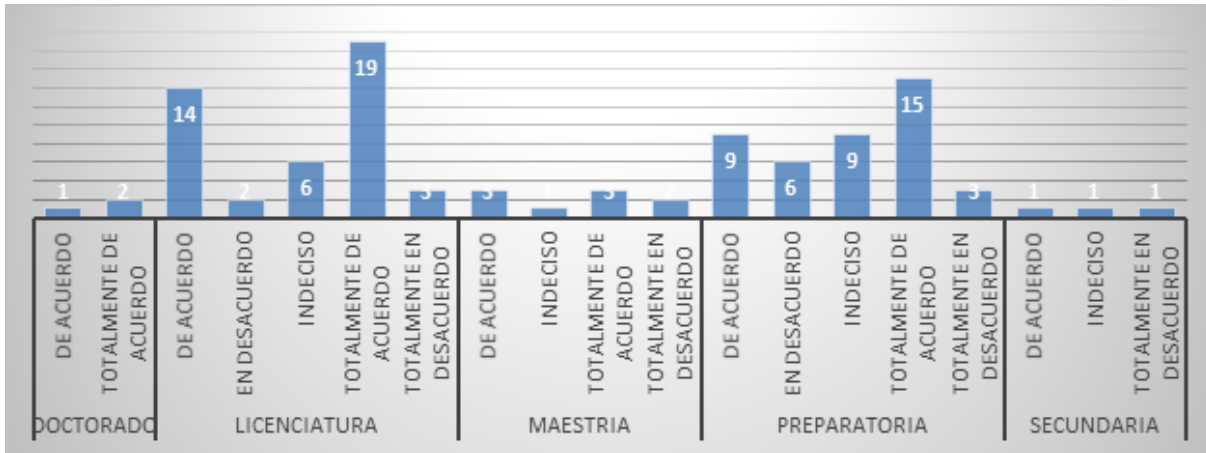


Figura 10. Pregunta número 9

Respecto de la pregunta ¿En México existen las instituciones adecuadas para la igualdad y paridad de género? Hay que prestar especial atención al dato según el cual tanto hombres como mujeres contestaron de forma mayoritaria que estaban indecisos o en desacuerdo con las instituciones apropiadas para la implementación de la igualdad y la paridad de género.

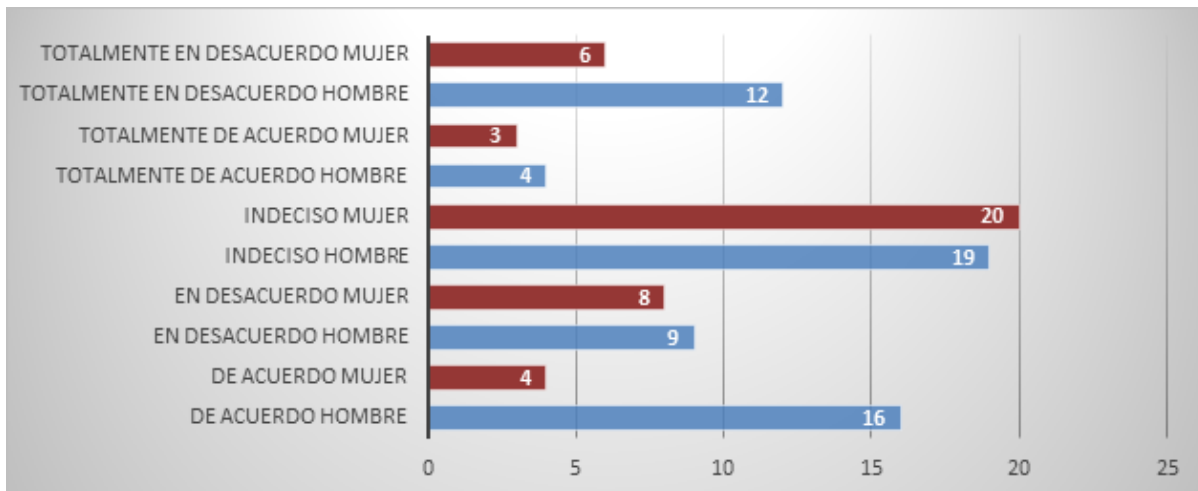


Figura 11. Pregunta número 10

## Discusión

En los resultados extraídos de la encuesta se puede observar que tanto los hombres como las mujeres coinciden en la posibilidad de que tanto las mujeres, personas indígenas y con alguna discapacidad lleguen a ejercer cargos públicos y deportivos.

Se localizó un artículo de investigación semejante de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos titulado “Encuesta de igualdad y no discriminación por razones de género” donde uno de los

resultados que sobresale en dicho artículo refiere en que la población que ha recibido información sobre la igualdad y paridad de género es tan solo del 35%, y que en el presente trabajo de investigación el resultado fue semejante cuando se preguntó si en México existen instituciones adecuadas para la impartición de la igualdad y paridad de género en el deporte, la mayor parte se mostró indecisa y en desacuerdo.

Las limitaciones que se tuvieron fue encontrar más instancias u organismos que regulen la ejecución de la igualdad y paridad de género en el deporte.

Las contribuciones consistieron en hacer conocer a las Leyes de donde emana la igualdad y la paridad de género, añadiendo el componente del ámbito deportivo y la percepción que la sociedad tiene del mismo.

### **Conclusión**

Se puede llegar a las siguientes conclusiones: se aprendió sobre la igualdad y la paridad de género en el deporte, sobre las diferencias de géneros en cuanto a la apreciación del progreso de las mujeres, los indígenas o los discapacitados, en puestos públicos relacionados con la práctica de los deportes. Conocimos la percepción que tiene la ciudadanía de las organizaciones o instituciones reguladoras en el ámbito de la igualdad y la paridad de género, y podemos llegar a concluir que todavía hay mucho trabajo por realizar para conseguir un verdadero avance hacia la igualdad y la paridad de género en el deporte.

### **Referencias**

- Comisión Nacional de los Derechos Humanos. (2016). Principales resultados sobre la encuesta de igualdad y no discriminación por razón de género. <https://www.cndh.org.mx/documento/principales-resultados-sobre-la-encuesta-de-igualdad-y-no-discriminacion-por-razon-de>
- Ley CEDAW 1de 1965. Convención Internacional sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Racial. 3 septiembre 1981. Resolución Oficial 34/180. [http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos\\_download/100039.pdf](http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/100039.pdf)
- ONU (s.f.). La Igualdad de Género. Entidad de las Naciones Unidas para la Igualdad de Género y el Empoderamiento de las Mujeres. <https://colectivajusticiamujer.org/wp-content/uploads/2021/01/foll-igualdadg-8pp-web-ok2.pdf>
- Vázquez Correa, L. (2019). Reforma Constitucional de Paridad de Género: Rutas para su Implementación. Cuaderno de investigación No. 58, Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República. <http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/>

## Acerca de los coordinadores

*Dra. Araceli Serna Gutiérrez*

[araceli.serna@itson.edu.mx](mailto:araceli.serna@itson.edu.mx)

<https://orcid.org/0000-0003-3498-4784>



Profesora-investigadora del Instituto Tecnológico de Sonora. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores nivel candidata y es miembro del Cuerpo Académico “Cultura Física y Salud” (clave ITSON-CA-41). Realizó su Doctorado y Maestría en Ciencias con opción terminal en nutrición en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. Llevó una estancia de capacitación en el área de bioquímica del ejercicio en la Facultad de Cultura Física del Instituto Superior de Cultura Física “Manuel Fajardo” en Villa Clara, Cuba. Fungió como coordinadora de la Licenciatura en Ciencias del Ejercicio Físico del Instituto Tecnológico de Sonora (2008-2012). Ha colaborado en la producción de 14 artículos y 13 capítulos de libro y cuenta con dos premios de investigación en salud.

*Dr. Eddy Jacobb Tolano Fierros*

[eddy.tolano@itson.edu.mx](mailto:eddy.tolano@itson.edu.mx)

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



Profesor investigador de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel candidato del CONAHCYT. Doctor en Educación Deportiva y Ciencias del Deporte por la Universidad de Baja California, Máster en Actividad Física y Salud por la Universidad de León, España, Maestro en Docencia por el Instituto del Desierto de Santa Ana, Licenciado en Ciencias del Ejercicio Físico por el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON). Actualmente es Responsable de Programa Educativo de Licenciatura en Ciencias del Ejercicio Físico del ITSON, es perfil deseable de Prodep, Miembro del Cuerpo Académico “Cultura Física y Salud” (ITSON-CA-41). Miembro de la Red Americana de Investigación en Ciencias del Movimiento Humano (RAICIMH). Cuenta con diversas publicaciones como libros, capítulos de libro y artículos científicos en diferentes medios.





*M.C. Arturo Osorio Gutiérrez*  
[arturo.osorio@itson.edu.mx](mailto:arturo.osorio@itson.edu.mx)  
<https://orcid.org/0000-0001-9158-5160>

Profesor-Investigador en el Instituto Tecnológico de Sonora, donde forma parte del Cuerpo Académico “Cultura Física y Salud” (ITSON-CA-41). Actualmente, se encuentra en proceso de obtención del título de Doctor (PhD) en la Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física de la Universidade de Coimbra, en Portugal. Previamente, completó su Maestría en Ciencias del Deporte con énfasis en Biología en la Universidad Autónoma de Chihuahua. Cuenta con publicaciones de artículos científicos relacionados con el ejercicio físico, la maduración biológica y la cineantropometría en el fútbol profesional.

Cultura Física:  
Avances de Investigación Científica  
en Educación Física y Entrenamiento Deportivo

Se terminó de editar en Ciudad Obregón, Sonora; el 5 de diciembre de 2023,  
por la Oficina de Publicaciones del Instituto Tecnológico de Sonora.

Fue puesto en línea para su disposición en el sitio  
[www.itson.mx](http://www.itson.mx)  
en la sección de Publicaciones.

**Cultura Física: Avances de Investigación Científica en Educación Física y Entrenamiento Deportivo** es un libro que incluye un compendio de once ponencias, en formato de artículo original o revisión, presentadas en el Congreso Internacional de Ciencias del Ejercicio Físico y que muestran los avances alcanzados en el campo de la cultura física y deporte.

En el e-book, entre otras temáticas, se exploran las condiciones que viven los profesionales de la educación física y el deporte de Sonora, México, para acceder a un puesto de trabajo; se analizan el o los objetos de estudio de la educación física; se pone en evidencia la importancia del monitoreo del desempeño físico de los atletas de diferentes deportes incluyendo deportistas amputados; también, se hace énfasis en la importancia de detectar anomalías cardíacas que pueden conducir a la muerte súbita en deportistas. Así mismo, en el e-book, el deporte adaptado toma el protagonismo al evaluar el efecto de un programa de natación adaptada en las habilidades motrices acuáticas de niños con autismo, además, en uno de los capítulos se recomienda la implementación de programas deportivos para prevenir conductas antisociales y delictivas en escolares. En esta compilación, también se pretendió contestar a la interrogante ¿Cuál es la relación entre los indicadores de cambios de dirección y agilidad en futbolistas de una universidad? y se ahondó en temáticas sobre los cambios en las variables relacionadas con la fuerza durante diferentes fases del ciclo menstrual; por último, se estudiaron los efectos jurídicos de las leyes sobre igualdad y paridad de género en el deporte.

Este breve resumen pretende dar un panorama muy general de la obra y despertar el interés de las lectoras y lectores, así como encaminar la lectura hacia las temáticas que les resulten de mayor interés y agrado