

SISTEMA DE ACCIONES MOTRICES PARA MEJORAR LA RESISTENCIA AERÓBICA Y ANAERÓBICA EN JUGADORAS DE HOCKEY SOBRE CÉSPED DE PRIMERA DIVISIÓN

SYSTEM OF MOTOR ACTIONS TO IMPROVE AEROBIC AND ANAEROBIC RESISTANCE IN FIRST DIVISION FIELD HOCKEY PLAYERS.

SISTEMA DE AÇÕES MOTORAS PARA MELHORAR A RESISTÊNCIA AERÓBICA E ANAERÓBICA EM JOGADORES DE HÓQUEI EM CAMPO DA PRIMEIRA DIVISÃO

Autor: : Nicolás G. Falcettoni, Correo electrónico: nicofalcettoni@gmail.com

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0265-8952>, Ciudad y país: General Pico, Argentina

Recibido: 10.12.2024

Aceptado: 03.06.2025

Resumen

Los métodos y formas de entrenamiento deportivo han sufrido modificaciones a lo largo de la historia a causa de las diversas investigaciones científicas. Siguiendo esta idea, el resultado científico del presente trabajo, busca indagar y reflexionar sobre aquellas fórmulas y métodos de entrenamiento estandarizados, para repensar e innovar en nuevas alternativas dentro del campo del entrenamiento. Por este motivo, el alcance científico se funda a partir de la teoría general de los sistemas, entendiendo al entrenamiento deportivo como un proceso dinámico y complejo, en el cual, se generan interrelaciones entre variables condicionantes y determinantes. A partir de lo expresado, se combinan las distintas variables que pueden incidir en un entrenamiento deportivo, elaborando así, un sistema de acciones motrices que permita la mejora de la resistencia aeróbica y anaeróbica en jugadoras de hockey sobre césped de primera división. En resumen, el funcionamiento del sistema estará sustentado y garantizado cuando se produzcan las relaciones descritas con anterioridad.

Palabras claves: Hockey sobre césped – Deporte – Entrenamiento - Resistencia - Sistema

Abstract

The methods and forms of sports training have undergone modifications throughout history due to various scientific investigations. Following this idea, the scientific result of this work seeks to investigate and reflect on those standardized training formulas and methods, to rethink and innovate new alternatives within the field of training. For this reason, the scientific scope is based on the general theory of systems, understanding sports training as a dynamic and complex process, in which interrelationships between conditioning and determining variables are generated. From what has been expressed, the different variables that can affect sports training are combined, thus elaborating a system of motor actions that allows the improvement of aerobic and anaerobic resistance in first division field hockey players. In summary, the operation of the system will be supported and guaranteed when the relationships described above occur.

Keywords: Field Hockey – Sport – Training - Resistance – System

Resumo

Os métodos e formas de treinamento esportivo sofreram modificações ao longo da história devido a diversas investigações científicas. Seguindo essa ideia, o resultado científico deste trabalho busca investigar e refletir sobre essas fórmulas e métodos padronizados de treinamento, para repensar e inovar novas alternativas dentro do campo da formação. Por isso, o escopo científico se baseia na teoria geral dos sistemas, entendendo o treinamento esportivo como um processo dinâmico e complexo, no qual são geradas inter-relações entre variáveis condicionantes e determinantes. Com base no que foi exposto, as diferentes variáveis que podem afetar o treinamento esportivo são combinadas, elaborando assim um sistema de ações motoras que permite a melhora da resistência aeróbica e anaeróbica em jogadoras de hóquei em campo da primeira divisão. Em resumo, o funcionamento do sistema será suportado e garantido quando ocorrerem as relações descritas acima.

Palavras-chave: Hóquei em Campo – Esporte - Treinamiento - Resistência - Sistema

Introducción

El entrenamiento de las diferentes capacidades condicionales se remonta a la antigüedad, cuando las sociedades se preparaban para la guerra o eventos en los que fuera necesario demostrar una destreza física (como por ejemplo danzas, juegos variados, Juegos Olímpicos, entre otros). A medida que transcurrió el tiempo, los estudios sobre el desarrollo y entrenamiento de las distintas capacidades condicionales fueron aumentando, tanto en sus aspectos cuantitativos como cualitativos.

El hockey y la mayoría de los deportes no estuvieron ajenos a los métodos de entrenamiento de la resistencia. Según Torres (2019):

Se trata de un deporte de conjunto, en el cual se dan diversas acciones que varían en cuanto a intensidad, duración y frecuencia de las acciones musculares. Combinándose periodos donde se alternan movimientos de alta y mínima intensidad. Para poder programar los entrenamientos es necesario conocer las demandas actuales del deporte. (Sección "El hockey sobre césped")

De esta manera, es necesario tener conocimientos de entrenamiento y planificación de ejercicios que permitan llevar a cabo sesiones con objetivos determinados. Estos alcances tienen que ver con el entrenamiento y la mejora de las resistencias aeróbica y anaeróbica.

El presente artículo, tiene por finalidad la elaboración de un sistema de acciones motrices sin uso de elementos. Esta elaboración final permitirá un aumento en la resistencia aeróbica y anaeróbica en las jugadoras de hockey, lo que a su vez conllevará a mejorar el rendimiento deportivo.

A partir del título del artículo, se presenta la problemática ¿Cómo diseñar un sistema de acciones motrices que posibilite la mejora de la resistencia aeróbica y anaeróbica en jugadoras de hockey sobre césped de primera división? Por ello, el escrito pretende elaborar ese sistema de acciones motrices, con la finalidad de mejorar la resistencia aeróbica y anaeróbica en jugadoras de hockey sobre césped de primera división.

Muestra y metodología

El trabajo realizado conlleva un estudio cualitativo sobre el entrenamiento deportivo, más precisamente en el hockey sobre césped y una de las capacidades condicionales utilizadas en el juego: la resistencia. Por ello, en la lectura no se encontrarán evaluaciones directas a deportistas, sino que se emplea el rastreo de diversa bibliografía para alcanzar la construcción de un sistema de entrenamiento, en el cual (como se observará) necesita de varios elementos para lograr la efectiva resistencia aeróbica y anaeróbica. De hecho, el autor pretende combinar y demostrar cómo la Teoría General de los Sistemas puede incidir en el entrenamiento deportivo.

Características generales y deportivas del hockey sobre césped

El hockey es un deporte que se practica en una cancha de césped sintético o de agua. Según el reglamento de la Federación Internacional de Hockey las dimensiones del campo de juego rectangular son 91, 40 m de largo y 55 m de ancho. El mismo posee una línea divisoria de dos campos iguales, dos arcos, líneas de 23 m, líneas laterales y de fondo, dos áreas y líneas punteadas. Los equipos dentro de la cancha se componen de 11 jugadores como máximo, pudiendo jugar con o sin arquero. Para jugar es necesario contar con el palo pertinente (posee una cara plana y otra curva, siendo la primera la permitida para tocar la bocha). Los gestos motores que tengan intención de realizar goles deben generarse dentro del área contraria para que estos últimos sean convalidados.

Las acciones motoras más utilizadas son el push o empuje de la bocha, barridos, flick, y pegadas. Para defender, los quites jab o acompañados son los más usados. Las situaciones que pueden encontrarse durante el juego son: córner corto, tiros libres, salidas de fondo, penales, córner largo y laterales.

Un partido consta de cuatro cuartos de 15', haciendo un total de 60' de juego. Entre el cuarto 1 y el 2, y 3 y el 4, el descanso es de 2', siendo de 5' del cuarto 2 al 3. La única detención del tiempo se produce en un córner corto, cuando se observan golpes fuertes, o cuando un jugador es sancionado con alguna tarjeta por parte del árbitro. De la mano con este aspecto, el hockey posee una ventaja reglamentaria sobre otros deportes que hace que sea dinámico: se permite utilizar un auto pase para iniciar una jugada de tiro libre, córner largo, salidas de fondo o laterales (la regla no lo permite en los córneres cortos).

Clasificación del deporte según las capacidades físicas predominantes

Según Franchini (2017), el hockey es un deporte de conjunto acíclico, donde predomina el ejercicio intermitente. Comenta, además, que se manifiestan acciones rápidas y explosivas, por lo tanto, la demanda del metabolismo es intermitente; considerando al deporte como aeróbico – anaeróbico (p. 5). En esta línea, “el carácter de “intermitente” hace referencia a cambios importantes en la intensidad” (Montalvo Velasteguí, 2021, p. 24).

Por su parte, Vargas, Rocha, y Ramírez (2017) comentan que algunos autores afirman que el hockey es 30% aeróbico y 70% anaeróbico, y otros sostienen que es 40% aeróbico y 60% anaeróbico. De esta forma, estos autores afirman que, en líneas generales, se trata de un deporte con demandas mixtas tanto aeróbicas como anaeróbicas (p. 435). “Las exigencias técnico-tácticas y fisiológicas actuales de Hockey sobre césped requieren de un alto nivel de cualidades motoras específicas y la evaluación sistemática de las vías metabólicas energéticas implicadas” (Cepero, Galarraga, Balón & García, 2020, sección Resumen).

En este recorrido de la bibliografía no hay contradicciones al momento de clasificar al deporte como acíclico, donde las demandas energéticas son mixtas, es decir contempla la resistencia aeróbica y la anaeróbica. Paralelamente, se

coincide con el concepto de que el hockey es un deporte de carácter intermitente porque varían la duración e intensidad de las acciones.

Al ser un deporte de manifestaciones rápidas, explosivas y variadas, se produce una demanda intermitente del metabolismo, por lo tanto, podemos considerarlo como aeróbico-anaeróbico alterno con una producción aproximada de entre 4- 7 Mmol/L de lactato (Juan Carlos Mazza, citado por Franchini, 2017, p. 5). Ortega-Gálvez, Cabezas-Ramos y Gálvez-González (2019) afirman que:

un elemento fundamental a desarrollar en estos deportistas es la capacidad para realizar esfuerzos repetidos a alta intensidad. Por ello, resulta imprescindible que los jugadores presenten tanto un nivel alto de condición física aeróbica como una alta capacidad para repetir sprints. (p. 124)

Si los movimientos son dinámicos, es decir, que hay cambios de velocidad y de ritmo constantemente, el entrenamiento de la resistencia anaeróbica puede ir por ese camino, entrenando distancias cortas a intensidad alta, con aceleraciones y cambios de dirección, y paralelamente entrenar el área aeróbica para que las jugadoras puedan soportar todo el tiempo de juego y además logren recuperarse de los recorridos a alta intensidad que realizan durante un partido.

Clasificaciones de Resistencia

Bompa (2003) distingue dos tipos de resistencia. Por un lado, señala la resistencia general y por otro la específica. La primera según Ozolin (citado por Bompa, 2003) "es la capacidad de realizar un tipo de actividad que hace participar muchos grupos musculares y sistemas" (p. 350).

"La resistencia específica, la cual a menudo es denominada resistencia de juego, de velocidad y similares, depende de las características particulares de cada deporte o de las muchas repeticiones de los actos motores de cada deporte" (Bompa, 2003, p. 350). Teniendo en cuenta ambas resistencias, en el hockey femenino de primera división se deben trabajar la resistencia general para superar la fatiga y recuperarse luego de las competiciones; y además ejercitar la resistencia específica con estímulos similares a los de la competencia, donde la táctica, la técnica, las funciones y las estrategias son indispensables al momento de construir un sistema de acciones para el desarrollo de la resistencia. Weineck (2005) sostiene que "la resistencia es un requisito fundamental para la capacidad de rendimiento del deportista, pero no se debe descuidar su relación con las exigencias planteadas por cada modalidad" (p. 135).

Otras variantes en la clasificación de resistencia tienen que ver con las vías energéticas utilizadas (aeróbica y anaeróbica), con la duración del esfuerzo o con la musculatura implicada. Cuando se habla de resistencia aeróbica se hace referencia a la utilización de oxígeno para generar energía dentro del organismo, en cambio, al decir resistencia anaeróbica, son las vías glucolíticas en ausencia de oxígeno las responsables de la producción energética.

Zintl (citado por Márquez & Alzate, 2020)

clasifica en seis estados la resistencia a partir de la duración del esfuerzo: 1) resistencia anaeróbica de duración corta (10 a 20s); 2) resistencia anaeróbica de duración media (20 a 60s); 3) resistencia anaeróbica de duración larga (60 a 120s); 4) resistencia aeróbica de duración corta (3 a 10min); 5) resistencia aeróbica de duración media (10 a 30min); y 6) resistencia aeróbica de duración larga (más de 30min). (p. 15)

Dentro del hockey femenino, la mayoría de los esfuerzos son de corta duración, ya que la dinámica del juego y la rapidez con la que circula la bocha hace que los ataques y las defensas sean constantes a una velocidad media/alta. Sin embargo, el juego total dura 60', dividido este tiempo en cuatro cuartos de 15'. Por tal motivo los esfuerzos duran en el tiempo haciendo necesario que las deportistas estén entrenadas también para soportar 15' y a su vez los 60' del partido. De esta forma la potencia aeróbica y la capacidad aeróbica máxima deben contemplarse para planificar estímulos de entrenamiento adecuados. No obstante, la presentación de planificaciones debe integrar los principios del entrenamiento deportivo.

Antes de pasar a la medición y la evaluación, se deben repasar algunos de los principios del entrenamiento.

Principios del entrenamiento deportivo

Para avanzar en lo que compete estrictamente a la preparación, se explicarán algunos principios del entrenamiento deportivo que son indispensables para alcanzar objetivos en los rendimientos, ya que no alcanza solo con saber cómo llevar a cabo el entrenamiento intermitente, sino también cuáles son los principios que tendrán como fin la mejora del rendimiento. En consecuencia, el entrenamiento "es la forma fundamental de preparación del deportista, basada en ejercicios sistemáticos y la cual representa en esencia, un proceso organizado pedagógicamente con el objetivo de dirigir la evolución del deportista" (Torres & Sánchez, 2017, p. 1).

El preparador físico o entrenador, sustenta su plan de entrenamiento desde los principios homónimos. Se consideran necesarios para que el entrenamiento de una capacidad supere los umbrales iniciales. A continuación, se destacan algunos que el autor de este artículo considera necesarios para el desarrollo del sistema de entrenamiento mencionado en el título. Cuadrado Sáenz y Sedano Campo (2014), hablan del Principio de Individualización que refiere a las características y diferencias que poseen los deportistas entre sí; del Principio de Variedad de la carga que permite evitar la monotonía de las ejercitaciones; el Principio de Sobrecarga que orienta a los estímulos que superan el umbral al cual el deportista está acostumbrado para que la carga utilizada sea eficaz para el deportista; el Principio de Supercompensación que permite relacionar la carga y la recuperación para generar un aumento en la condición física; el Principio de Repetición y Continuidad que señala que para que las cargas tengan efecto sobre los deportistas es indispensable realizar un número de repeticiones de los estímulos; el Principio de la Progresión donde las cargas deben incrementarse progresivamente (en cuanto a frecuencia, volumen, densidad e intensidad); y el Principio de la Recuperación que sostiene que la fase de descanso es indispensable para el aporte de materia de síntesis y condiciones hormonales (pp. 33-39).

Dentro del hockey femenino, el principio de individualización se evidencia no solo por las características de cada jugadora (sea técnica, habilidad, psicológica, aprendizaje, etc.), sino también por los roles y funciones que cumple cada una durante un partido. Un equipo está conformado por 11 jugadoras como máximo dentro de la cancha, pero de ese número total se desprenden las posiciones de cada una y las funciones que deben cumplir. Esto es inherente a la táctica y estrategia empleadas, ya que, según los sistemas de juego, el número de defensoras, volantes o atacantes puede variar (también se encuentra la arquera, que no se puede colocar dos en cancha, pero sí sustituirla y jugar con 11 jugadoras de campo). Por lo tanto, la preparación física debe estar también relacionada a las filosofías de juego. En resumen, el entrenamiento de la resistencia aeróbica y anaeróbica de las defensoras no será igual que el de las delanteras.

Para referenciar lo dicho anteriormente, Vargas, Rocha y Ramírez (2017) sostienen:

Existe la necesidad de evaluar y describir las capacidades físicas de los deportistas y que la posición de juego también debe tomarse en cuenta, dado que es otro determinante del desempeño físico de las jugadoras de hockey sobre césped.

Es importante considerar la posición de juego y agrupar las posiciones en tres líneas tácticas generales, una primera línea de defensas, una segunda línea de volantes y una tercera línea de atacantes. Otro aspecto a considerar es la superficie sintética que ha cambiado los estilos de juego de tal manera, que ahora las jugadoras pueden intercambiar posiciones en el transcurso de un partido. (p. 435)

Medición y evaluación de la resistencia aeróbica y anaeróbica

Los términos a veces pueden prestar confusiones por interpretarlos como sinónimos, por ello, es determinante diferenciarlos. La medición proporciona información cuantitativa (distancias, tiempos o kilogramos), por lo tanto, se utilizan test de campo para llegar a la información requerida. Estos últimos, “son aquellos cuyas mediciones son realizadas en los campos de juego” (García García, Ayala Zuluaga, Alzate Salazar, Aguirre Loaiza, Moreno Bolívar, Melo Betancourt & Ramos Bermúdez, 2018, p. 195). En cambio, “la realización de una evaluación implica varias fases encadenadas: una recogida de información, la realización de un juicio de valor y una toma de decisiones” (Fernández Martínez, citado por Gavilima, 2021, p. 12) Relacionando ambas citas de los autores, se puede concluir en que la medición es parte de la evaluación. Por lo tanto, tomar y utilizar un test puede corresponder a medir u obtener información; pero, alcanzar conclusiones a partir de los resultados, sería evaluar. También, la evaluación persigue varios objetivos, pero los que se consideran necesarios para el presente artículo, son el punto de partida o diagnóstico y los alcances de los rendimientos. Desde estos conceptos, en el hockey, evaluar conlleva a saber en qué situación están las jugadoras con respecto a las capacidades de resistencia aeróbica y anaeróbica. Por lo tanto, las mediciones y evaluaciones deben realizarse en distintos períodos del calendario deportivo, ya que pueden perseguir objetivos de diagnóstico (antes de la competencia) o de avance y/o mejoras (durante la competencia).

Para testear a las jugadoras de hockey sobre césped, Gainza et al. (2014) proponen test que pueden utilizarse a la hora de evaluar una capacidad determinada. Para la potencia anaeróbica – intermitente, el test R. A. S. T (Running - based Anaerobic Sprint Test); para la potencia anaeróbica continua, el test de 40” de Matsudo; para la capacidad anaeróbica, el test de Burpee; y para la potencia aeróbica, el test de 1000 metros (p. 14).

El test R. A. S. T, se basa en sprints, brinda información sobre potencia e índice de fatiga y se emplea de la siguiente manera según el Instituto Superior de Deportes de Buenos Aires (2009):

El atleta es pesado antes de comenzar el test. Realiza una entrada en calor de 10 minutos con una recuperación de 5 minutos. Completa 6 pasadas de 35 metros a máxima velocidad (se permiten 10 segundos de pausa entre cada sprint). Se registran los tiempos en cada pasada con precisión de centésimas de segundo. La potencia se calcula de acuerdo con las siguientes ecuaciones: $\text{Velocidad} = \text{Distancia} \div \text{Tiempo}$

$\text{Aceleración} = \text{Velocidad} \div \text{Tiempo}$

$\text{Fuerza} = \text{Peso} \times \text{Aceleración}$

$\text{Potencia} = \text{Fuerza} \times \text{Velocidad}$

O bien $\text{Potencia} = \text{Peso} \times \text{Distancia}^2 \div \text{Tiempo}^3$. Por lo que se puede determinar: Potencia máxima = valor más alto

Potencia mínima = valor más bajo

Potencia promedio = la suma de los seis resultados $\div 6$

Índice de fatiga = $(\text{Potencia máxima} - \text{Potencia mínima}) \div \text{Tiempo total para los 6 sprints}$. (p. 1)

El test de Matsudo consiste en recorrer la mayor distancia posible en 40".

Requiere de una entrada en calor que consiste en 10 minutos de trote suave, elongación de grupos musculares de tren inferior, movilidad articular de rodilla, tobillo y cintura coxofemoral y finalmente 5 minutos de reclutamiento de fibras FT2 (Fast switch, glucolíticas). Para el test se utiliza una pista de atletismo marcada metro a metro, básicamente entre los 150 y 350 metros. (Gainza et al., 2014, p. 19)

Para el test de Burpee, Zapirain (2018) explica que es una secuencia de movimientos que se repiten la mayor cantidad de veces durante un minuto. Esta secuencia de movimientos consiste en una posición inicial, donde una persona está de pie y con los brazos colgando; luego, en cuclillas con las rodillas flexionadas y manos en el suelo; se prosigue con las manos apoyadas en el suelo y la realización de una extensión de rodillas de manera que los pies queden atrás; después se flexionan las rodillas para volver a la segunda posición explicada; y por último la persona se reincorpora para llegar hasta la posición inicial (p. 105).

El test de 1000 metros, según Franchini (2017), consiste en recorrer 1000 metros en el menor tiempo posible, ya sea corriendo o caminando. Mide la potencia aeróbica utilizando la siguiente fórmula: $\text{VO}_2 \text{ MAX.} = 71,662 - (5,850 \times \text{TIEMPO})$ (p. 18)

Entrenamiento intermitente de la resistencia

Cabe destacar que, si las acciones de juego que se observan en el hockey sobre césped son intermitentes, el modo de entrenarlas también puede ser intermitente. Para esto se cita a Cofré-Bolados, Sánchez-Aguilera, Zafra-Santos, y Espinoza-Salinas que expresan que, en Latinoamérica, el entrenamiento intervalado se denomina intermitente, donde los intervalos tienen sus pausas de recuperación. Este método también llamado HIIT, que en inglés significa entrenamiento interválico de alta intensidad, posee sus fundamentos fisiológicos: las adaptaciones centrales están asociadas a una activación simpática-adrenal y mejoras cardiovagales; produce iguales o mayores ganancias cardiometabólicas en el corto plazo en comparación al ejercicio aeróbico continuo, y genera mejoras en el consumo de oxígeno (2016, pp. 277 - 279).

Fernández explica que el ejercicio intermitente de alta intensidad es la forma más frecuente en los deportes de equipo, donde las acciones son a intensidad alta y sus pausas son activas o pasivas (2013, p. 2).

El mismo autor (2013) agrega:

El hecho de que a medida que el nivel de O_2 en los músculos desciende, con incrementos en la intensidad que exceden el 100% del $\text{VO}_{2\text{máx}}$, pero no desciende una vez se ha excedido este punto, sugiere el uso de entrenamientos interválicos a esas intensidades frente al uso de entrenamientos de tipo continuo. Además, el uso de entrenamientos de tipo interválico tiene otras ventajas sobre el entrenamiento continuo, como son el desarrollo

simultaneo de la capacidad tampón en la musculatura o la tasa de resíntesis de PCr. El objetivo general del trabajo interválico es el de acumular la mayor cantidad de estímulo de entrenamiento a altas intensidades en comparación con el que puede ser tolerado en una serie de ejercicio continuo. (p. 5)

Hasta aquí, la bibliografía consultada coincide en que el hockey es un deporte de equipo acíclico, donde las acciones no son continuas, sino que son a gran intensidad y repetidas; haciendo que entre cada acción exista una pausa (micro o macro). De esta manera, las acciones de juego que se perciben son de carácter intermitente, lo que conduce a afirmar que las jugadoras de hockey tienen demandas aeróbicas y anaeróbicas durante la actividad. Paralelamente, la resistencia puede entrenarse con el método continuo, sin embargo, la bibliografía sostiene que el método intermitente o HIIT presenta mayores o iguales ganancias en el rendimiento. Este tipo de entrenamiento conlleva incrementos en el VO₂max (510%), así como una menor acumulación de lactato sanguíneo durante el ejercicio submáximo, o una mejora en la economía de carrera (37%). Además, estos periodos de entrenamiento conllevaron también mejoras en el rendimiento específico (~1015%) durante partidos simulados, partidos oficiales, o test de rendimiento específico. (Fernández, 2013, p. 6).

Formatos del entrenamiento intermitente de la capacidad

Como se explicó y fundamentó anteriormente, el hockey sobre césped posee acciones variadas e intermitentes con demandas tanto aeróbicas como anaeróbicas. En consecuencia, el método que permitirá mejorar la resistencia aeróbica y anaeróbica en las jugadoras será el intermitente. Habiendo destacado las áreas funcionales que predominan en este deporte y los tests que pueden cooperar en la evaluación de la resistencia aeróbica y anaeróbica, este apartado referenciará el método intermitente como la forma más eficaz, según los autores revisados, de entrenar esta capacidad.

Dentro del método intermitente se pueden encontrar distintos formatos de ejercicios. La capacidad para repetir sprints ("repeated sprint ability", RSA), y el entrenamiento de velocidad o resistencia a la misma son ejemplos. La primera forma, se caracteriza por la realización de al menos dos esfuerzos máximos o casi máximos de menos de 10 segundos de duración; que son reproducidos intermitentemente e intercalados con periodos de recuperación incompleta con una duración de 90 segundos. El segundo formato consiste en la ejecución de periodos de actividad máximos y de corta duración (210 segundos), continuados por periodos largos de recuperación que van desde los 50 segundos hasta los 100 segundos. Esta manera también se divide en entrenamiento de producción y de mantenimiento. En el primero, los periodos de ejercicio duran menos de 40 segundos y se ejecutan a intensidades cercanas a la máxima, mientras que los tiempos de recuperación son relativamente largos (45 veces la duración del esfuerzo) con el objetivo de realizar el siguiente esfuerzo a intensidad máxima. En el segundo, los periodos de ejercicio que oscilan entre 5 y 90 segundos, con tiempos de recuperación menores entre los intervalos (3 veces la duración del esfuerzo), resultando en una intensidad menor y una progresiva acumulación de fatiga durante el transcurso del entrenamiento (Fernández, 2013, pp. 11 – 13).

Maciá Serrano (2016), también describe el Entrenamiento Intermitente de Alta Intensidad (EIAI), diciendo que consiste en la repetición de intervalos de trabajo, donde el estímulo es intenso (entre el 90% y 100% de la velocidad aeróbica máxima; y la frecuencia cardíaca alcanza el 90% de la FC_{máx.}) teniendo una duración de 30 segundos a 2-4 minutos. Además, se alternan periodos de descanso (entre 20 segundos y 5 minutos) activos o pasivos. El autor agrega que el volumen de trabajo es bajo, haciendo que las sesiones tengan duraciones de 15 a 40 minutos (p. 2).

Buchheit & Laursen, citados por Maciá Serrano (2016), clasifican los formatos de EIAI en función de sus características tanto temporales como fisiológicas: EIAI corto (intervalos de trabajo menores a 45 segundos), largo (2-4 minutos), secuencias cortas de sprints repetidos (menor a 10 segundos) y sprints intervalados (mayor a 20-30 segundos) (p. 2).

Resultados

Sistemas: Definición y tipología

El presente capítulo evidenciará la creación del sistema de acciones motrices que tendrá por objetivo la mejora de la resistencia aeróbica y anaeróbica en las jugadoras de primera división de hockey sobre césped. Antes de pasar al esquema representativo del sistema, se describirán los sustentos teóricos que avalan el enfoque sistémico para abordar la problemática propuesta.

Según Gay (2016): "Un sistema es una agrupación de elementos en interacción dinámica organizados en función de un objetivo" (p. 1). Por su parte, Arnold y Rodríguez, citados por Arnold y Osorio (1998), agregan que la perspectiva de la Teoría General de los Sistemas surge en respuesta a la falta de aplicabilidad de los enfoques analítico-reduccionistas y sus principios mecánico-causales (p. 40).

Bertalanffy (1992) afirma que los sistemas pueden clasificarse según su constitución o en cuanto a su naturaleza. En el primer caso se encuentran sistemas físicos (equipos o maquinaria) y abstractos (planes y/o conceptos). En cuanto a la naturaleza, se encuentran sistemas cerrados (no hay intercambio con el medio ambiente y las combinaciones entre los elementos es rígida) y abiertos (hay intercambio con el ambiente y los elementos se organizan y se adaptan a las modificaciones) (pp. 2-3).

Luengo y Álvarez (2014), sostienen que el entrenamiento deportivo es un sistema dinámico complejo que puede ser estudiado si se consideran los principios de entorno o ambiente, mediación (interrelaciones con el entorno), estructura (relación entre orden y desorden), sinergia (considera al sistema como un todo), entropía (el sistema tiende a desgastarse), equifinalidad (los resultados del sistema se alcanzarán con la intervención de diversas condiciones), homeostasis (autorregulación), retroalimentación (obtención de información), recursividad (el sistema contiene subsistemas), robustez adaptativa (a mayor robustez, mayor duración del sistema), y auto-poiesis (proceso dinámico necesario para elevar la robustez del sistema ante desequilibrios internos o del entorno) (p. 26).

Los sistemas, se representan simbólicamente mediante diagramas de bloques, y las interrelaciones que hay entre ellos se indican con flechas (Gay, 2016, pp. 2-3). Por ello, Parastuty et al., citados por Díaz, Pereira y Suárez (2018) sostienen: "la actividad de un segmento del sistema (o subsistema), afecta la actividad del resto de los segmentos y del sistema como un todo" (p. 344). Así, Falcettoni (2019) afirma:

cuando estamos dando clases, se entrecruzan muchos elementos y emergen varias interrelaciones como mi postura corporal que observan los alumnos, mi tono de voz, los pensamientos de cada sujeto, la motivación, el énfasis de la tarea, la tarea misma, la predisposición de los alumnos, lo que pensamos mientras estamos en clase (en cuanto al presente de la clase o algo que nos influye de nuestras vidas) y muchas variables más. (p. 30)

Siguiendo los conceptos antes descritos, se pasará a esquematizar el sistema de acciones motrices propuesto en el presente artículo.

Sistema de acciones motrices para mejorar la resistencia aeróbica y anaeróbica.

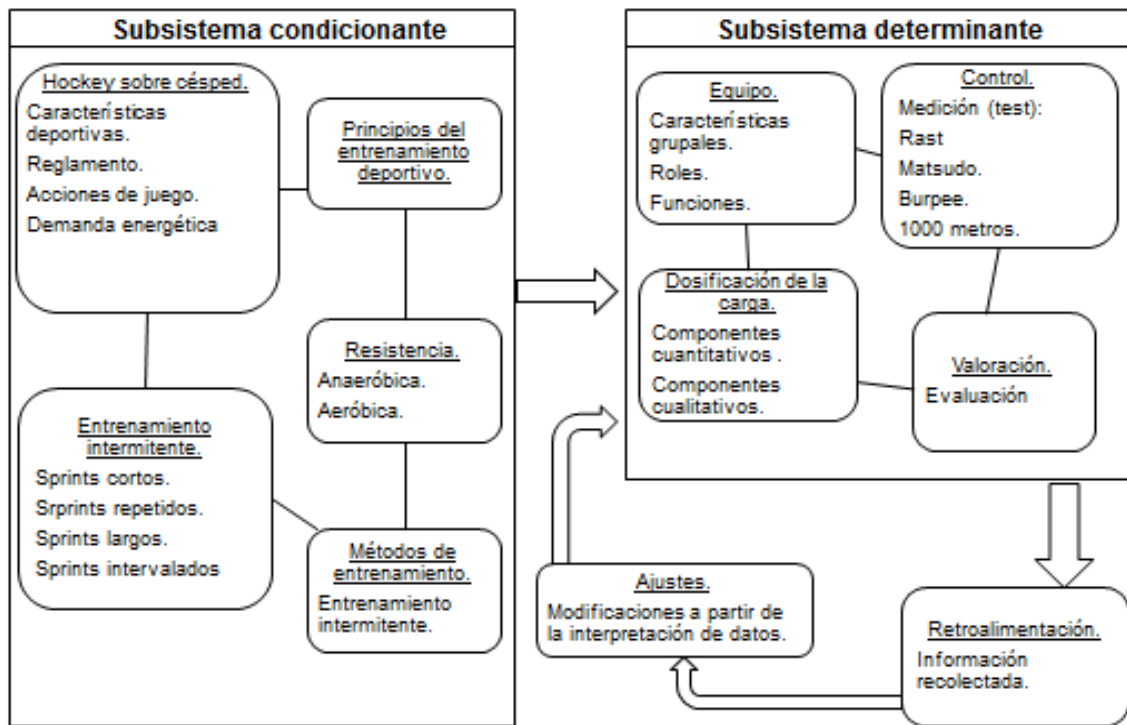


Fig. 1: Esquema del Sistema de acciones motrices (Creado por el autor)

La figura anterior, representa el Sistema de acciones motrices para mejorar la resistencia aeróbica y anaeróbica en jugadoras de primera división de hockey sobre césped. Se puede observar que este sistema está constituido por dos subsistemas: uno condicionante y otro determinante.

A nivel general, los componentes del subsistema condicionante se interrelacionan para aportar información y condicionar al sistema en general. Esta información, posee sentido al brindar una base teórico-lógica que permite abordar, sustentar y avalar al subsistema determinante mediante una relación directa. Estos aportes, se fundamentan a partir de la lógica, ya que se construyen en referencia a principios, ideas, métodos y razonamientos que se consideran válidos, coherentes y formales. En consecuencia, se evidencia que las retroalimentaciones y ajustes no desembocan en el subsistema condicionante.

A partir de la información teórico-lógica, el segundo subsistema se sostiene, y establece relaciones en su interior; que a su vez generarán una nueva información de carácter epistemológico y empírico; ya que, estas interrelaciones, influyen directamente en un grupo puntual, en un momento y con objetivos definidos. En este caso, el grupo está conformado por las jugadoras de hockey sobre césped de primera división, y lo que genera el subsistema determinante es información sobre ellas como equipo en un tiempo y contexto dados (aportes epistemológicos) en relación con el trabajo empírico. En resumen, el equipo es el objeto cognoscible.

Por último, las retroalimentaciones recogen los aportes epistemológicos y empíricos que provee el subsistema determinante; para que ulteriormente, en los ajustes, se interpreten los datos con el objetivo de producir cambios pertinentes que luego reingresarán al subsistema determinante.

Definición e interrelaciones de los subsistemas

En este apartado, se definirán los componentes y elementos que integran a cada subsistema del Sistema de acciones motrices. Además, se explica qué aportan los componentes en esas relaciones.

Subsistema condicionante

Se encuentra integrado por cinco componentes y sus respectivos elementos, y son las interacciones entre ellos las que generan información teórico-lógica. A continuación, se definen los componentes condicionantes.

Componente hockey sobre césped. Determina cuál es el deporte, cómo se juega, cuáles son sus características físico-deportivas y cuáles son sus demandas energéticas. Está integrado por cuatro elementos que aportan información a todos los demás componentes:

Las características deportivas. Refieren a la indumentaria utilizada (protectores bucales, canilleras, pollera y camiseta; y en las arqueras, el traje correspondiente), los elementos que se utilizan (palo y bocha) y el terreno de juego (puede ser cancha de agua o de arena).

El reglamento. Integrado por todas aquellas reglas y normas escritas y aceptadas por los actores del deporte en cuestión (composición de equipos, duración de juego, detenciones, acciones permitidas y no permitidas, espacios y dimensiones).

Acciones de juego. Es el conjunto de gestos motores que se pueden observar en un partido. Por ejemplo, las conducciones de velocidad o de estudio; pases de pegada, push, flick o barridos; tiros al arco; quites jab o acompañados, y definiciones al arco con pegadas o arrastradas. También existen las acciones que hacen del juego una elevada dinámica. Aquí, se considera el ejemplo del auto pase, que puede ser utilizado para iniciar una jugada desde un tiro libre, lateral, salida o córner largo (para iniciar estas situaciones no es necesario dar un pase). Y, por último, el córner corto y el penal son situaciones específicas donde pueden coexistir acciones más ensayadas.

La demanda energética. Se considera mixta, ya que la mayoría de las acciones mencionadas anteriormente poseen cambios de intensidad, a partir de modificaciones en la velocidad; la dirección; y los ataques, que pueden ser de contragolpe o más lentos. Además, la posibilidad de realizar auto pases para iniciar una jugada, luego de una detención, favorece la dinámica constante del juego. También, los momentos de pasar de atacar a defender o viceversa, son veloces; de manera tal que la demanda energética es una combinación establecida por la relación aeróbica-anaeróbica.

Componente principios del entrenamiento deportivo. Recibe la información del componente hockey sobre césped y define qué normas y reglas se deben perseguir para entrenar a deportistas que practiquen hockey sobre césped. Entonces, este componente, contiene y le aporta al indicador de la resistencia aquellas normas o reglas que se deben considerar para lograr mejorar los rendimientos, y al mismo tiempo, se adaptan al funcionamiento de las capacidades físicas, en este caso, la resistencia aeróbica y anaeróbica. En este componente, se toman como referencia los siguientes principios: de individualización, de variedad de la carga, de sobrecarga, de supercompensación, de repetición y continuidad, de la progresión y de la recuperación.

Componente resistencia. Se encuentra integrado por los elementos aeróbica y anaeróbica. Como componente, aporta a los métodos de entrenamiento qué tipo de resistencia se debe contemplar para el funcionamiento del

subsistema en su totalidad. En este subsistema, la resistencia aeróbica y anaeróbica refieren a la tipología anterior.

Componente métodos de entrenamiento. Está compuesto, en relación con los tipos de resistencia aportados por el componente anterior, por el método de entrenamiento intermitente. Si bien existen otros métodos, éste se considera como el más eficaz para lograr mejoras en el rendimiento aeróbico y anaeróbico. Ulteriormente, la información será enviada al componente que a continuación se describe.

Componente entrenamiento intermitente. A partir del método definido por el componente anterior, aquí se desarrollan los elementos que pertenecen al presente indicador. De esta forma, se consideran aquellos ejercicios que, en relación con el aporte de los demás componentes, se deben emplear para entrenar la resistencia aeróbica y anaeróbica. Por este motivo, los diversos sprints integran este tipo de entrenamiento.

A modo de síntesis, para que el subsistema condicionante funcione, el componente hockey sobre césped, contribuye a definir cuál es el deporte, de qué manera y en qué superficie se practica, cuáles son las acciones de juego y qué demanda energética poseen las deportistas que lo juegan. Esta información, es incorporada por los principios del entrenamiento deportivo, que, a su vez, especifican cuáles son las reglas y normas a tomar como referencia al momento de entrenar a las deportistas que practican hockey sobre césped. Paralelamente, la resistencia requiere la mejora de la capacidad aeróbica y anaeróbica, ya que las características físico-deportivas del hockey sobre césped exigen demandas de este tipo. Por ende, este componente se basa en los principios del entrenamiento deportivo y en el hockey sobre césped, para aportarle la información a los métodos de entrenamiento. Allí, se concluye que el entrenamiento intermitente es el indicado para la mejora de la capacidad que se desea alcanzar, por lo tanto, el componente que falta es el entrenamiento intermitente. Este último, está integrado por los diversos formatos de sprints. Estos elementos se asimilan a las características y acciones físico-deportivas del hockey sobre césped, se sustentan en los principios del entrenamiento deportivo y forman parte de los métodos de entrenamiento para mejorar la resistencia.

Por todo lo anteriormente expuesto, todos los componentes mencionados, se interrelacionan para compartir y aportar información con la finalidad de conformar el subsistema condicionante. Posteriormente, este aporte teórico-lógico ingresará al subsistema determinante.

Subsistema determinante

En el subsistema determinante, se pueden encontrar los componentes equipo, control, valoración y dosificación de la carga.

Componente equipo. Define al conjunto de jugadoras que se encuentran en un tiempo y espacio determinado, en relación con sus características físico-deportivas y dinámicas grupales. Paralelamente, este componente indica cantidad de jugadoras; aptitudes físicas; y conductas y actitudes frente a la tarea a realizar, ya sea de forma individual y/o grupal. De esta manera, aporta estas características al indicador que se denomina control.

Por último, el equipo está integrado por los siguientes elementos:

Las características grupales. Se refiere al sexo de las jugadoras, edad, categoría (las jugadoras pueden pertenecer a una misma categoría, pero las edades encontradas son distintas generalmente), peso, talla y factores psicológicos individuales y grupales.

Roles. Cada jugadora cumple un rol determinado dentro y fuera de la cancha. Las posiciones o el lugar que ocupan dentro del equipo son roles que asumen para que el equipo funcione como tal y logre los objetivos propuestos. Ser arquera o líder dentro del equipo son ejemplos de roles.

Funciones. Referidas a aquellas tareas que cada jugadora debe realizar. Pueden ser funciones tácticas, estratégicas o de carácter psicológico.

Componente control. Recibe aquellas características aportadas por el indicador anterior, y se encarga de examinar y revisar, a través de mediciones, el estado de la forma aeróbica-anaeróbica de cada jugadora. Este control, es inherente a todas las características, ya que los resultados obtenidos se recogen en un tiempo y espacio determinados, por ende, dependen de factores psicológicos, roles y funciones y/o la capacidad física en la que se encuentra cada jugadora al momento de controlar. En última instancia, esta información que reúne el control es enviada al componente valoración.

En resumen, como componente resume la medición, que al mismo tiempo está construida por los test R. A. S. T, Matsudo, Burpee y 1000 metros. Con los protocolos estandarizados, estos test miden la potencia anaeróbica – intermitente, la potencia anaeróbica continua, la capacidad anaeróbica y la potencia aeróbica respectivamente. De esta manera, los test, brindan información a partir de la medición.

Componente valoración. Integrado por la evaluación, recolecta la información proveniente desde el control con la finalidad de valorarla. Esta información que ingresa no se encuentra interpretada, y por tal motivo, este componente se encargará de analizar y comprender qué es lo que significa cada información que llega. Entonces, a partir de allí, mediante la evaluación, se generan y registran datos que serán de utilidad para diagnosticar o comparar en el futuro. Ya sea para diagnosticar o comparar, la interpretación lograda en la valoración es enviada al último componente, denominado dosificación de la carga.

Componente dosificación de la carga. Una vez que ingresan los datos provenientes del componente valoración, en la dosificación de la carga se distribuye la carga de trabajo en relación con esos datos. En consecuencia, se deberá considerar cómo se distribuyen los datos generados a nivel grupal y dosificar la carga a nivel individual (cuántos sprints se realizarán, de qué tipo, con qué descansos y cada cuántos días). Esta concepción es necesaria, ya que este componente y el subsistema determinante en sí, están en constante relación con el subsistema condicionante, por ende, cada sprint que realicen las jugadoras debe estar sustentados por toda la información teórico-lógica producida en el primer subsistema. Por ejemplo, si se dosifica la carga de la misma manera para cinco jugadoras, se estaría obviando el principio de Individualización.

En resumen, en la dosificación de la carga se encuentran los componentes cualitativos y los cuantitativos. La intensidad, densidad y descanso forman parte del primer grupo; en cambio, duración, volumen y frecuencia conforman el segundo. A partir de todos estos elementos, se dosifica la carga para entrenar.

El subsistema determinante detallado, aporta variada información a partir de las interrelaciones de sus componentes y elementos. Para que el mismo entre en funcionamiento, es indispensable la información que pueda brindar el componente equipo, ya que es el primer indicador que inicia las conexiones entre los demás componentes. Finalizado el ciclo de interrelaciones, el conjunto de la información epistemológica y empírica se dirige hacia la retroalimentación para ser guardada. Posteriormente, en el componente ajustes, se realizan todas las modificaciones necesarias en base a la interpretación de los datos obtenidos, y una vez hecho los ajustes pertinentes, estos reingresan al subsistema determinante con los nuevos cambios.

En resumen, todas las relaciones explicitadas y generadas entre el subsistema condicionante, el subsistema determinante, la retroalimentación y los ajustes, conforman el Sistema de acciones motrices, que tendrá como objetivo final la mejora de la resistencia aeróbica y anaeróbica en las jugadoras de primera división de hockey sobre césped.

Discusión

Al hablar de sistemas de entrenamiento, la mayoría de los autores consideran la estructura de este como un esquema o formato rígido. Se podría afirmar que método estandarizado es sinónimo de sistema. Rodríguez y Del Valle (2018) caracterizan al sistema de entrenamiento basándolo sólo en las fases de entrenamiento y descanso. Similar es la propuesta de Cedeño Betancourt (2018), al considerar la elaboración de un sistema como ejercicios a realizar para mejorar una capacidad determinada.

No obstante, relacionar la preparación física con la Teoría General de los Sistemas, va más allá de un conjunto de paso a seguir. De hecho, encontramos más elementos al momento de confeccionar una planificación deportiva analizada como un sistema. Los resultados obtenidos en un test o en un entrenamiento, siempre dependerán de variables internas y externas al deportista; por ello, no se debe concluir en que mencionar un sistema de entrenamiento es igual a hablar de métodos específicos. En tal caso, estos últimos son parte de un sistema porque cuando un deportista entrena se interrelacionan componentes que son inherentes a la persona. Descuidar los procesos psicológicos o contextos sociales sería reducir la preparación solamente a la parte fisiológica.

Conclusiones

En el presente apartado, se explicitarán las reflexiones finales acerca del constructo científico, en este caso, el sistema de acciones motrices para mejorar la resistencia aeróbica y anaeróbica en jugadoras de hockey sobre césped de primera división. Siguiendo lo expresado anteriormente, las conclusiones que se describan integrarán el conjunto de posibles resultados del sistema creado, ya que el autor del presente artículo, no lo aplicó en ningún grupo en particular y concreto.

A partir de la elaboración del sistema de acciones motrices para mejorar la resistencia aeróbica y anaeróbica en jugadoras de hockey sobre césped de primera división, se puede concluir que:

1. Se combinan teorías que provienen de campos formales (como la biología, la fisiología y entrenamiento deportivo) con otras que derivan desde la psicología (dinámica grupal) y la pedagogía (enseñanza, intervención, evaluación). De esta forma, se rechaza la idea del entrenamiento deportivo como un conjunto de pasos metodológicos a seguir, ya que se comprende al deportista desde el enfoque de la corporeidad (se humaniza en cuanto interacciona socialmente, y su motricidad se relaciona directamente con el proceso de socialización) y no desde el dualismo de cuerpo y mente.
2. El constructo científico se diseña a partir de dos subsistemas que se relacionan entre sí, uno condicionante y otro determinante. El primero, establece aquellos elementos que son invariables al funcionamiento del sistema total; en cambio, el segundo, contiene componentes que sufren constantes cambios y adaptaciones. La combinación entre ambos subsistemas, y los componentes de retroalimentación y ajustes, propiciará a la consecución del objetivo del sistema.
3. El sistema, en su totalidad, funcionará correctamente si todos sus componentes se interrelacionan. Estas relaciones, conllevarán a alcanzar el objetivo para el cual fue creado el sistema, es decir, mejorar la resistencia aeróbica y anaeróbica.

4. La mejora en la resistencia aeróbica y anaeróbica, no se logrará solamente con pasos metodológicos de entrenamiento, sino que es indispensable considerar todas las variables que puedan atravesar al grupo de jugadoras que participará del sistema.
5. El sistema podría utilizarse en jugadoras de varias categorías que se encuentren en competencia (el formato y reglamento de juego sea igual que el de primera división), ya que el componente equipo, aporta información sobre las características grupales, roles y funciones. De esta forma, la edad y la dinámica grupal modificarían el desarrollo y el destino del sistema.
6. Su diseño, está ideado para periodos del año deportivo, en los cuales, el objetivo sea mejorar la resistencia aeróbica y anaeróbica.
7. A pesar de su estructura y proyección, el empleo del sistema puede establecerse en cualquier segmento del año solo si se sustituye el componente Entrenamiento Intermitente por otro que permita mantener o recuperar el estado de forma deportiva.

Referencias bibliográficas

Arnold, M., & Osorio, F. (1998). *Introducción a los conceptos básicos de la teoría*

general de sistemas. Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales, (3). Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/101/10100306.pdf>

Bertalanffy, V. L. T. G. D. (1992). *Sistemas*. São Paulo.

Bompa, T. O. (2003). *Periodización. Teoría y metodología del entrenamiento*. Editorial

Hispano Europea.

Cedeño Betancourt, J. G. (2018). *Elaboración de un sistema de entrenamiento para el desarrollo*

de la resistencia intermitente metabólica en tenistas de 14 a 16 años (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil, Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación). Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/32539>

Cepero, L. L., Galarraga, A. V. L., Balón, G. N., & García, E. T. (2020). *Test integral para la*

estimación de diferentes metabolismos en la pre-selección varonil cubana de Hockey sobre césped. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 4(1). Recuperado de:
<http://www.revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/view/341>

Cofré-Bolados, C., Zafra-Santos, E., Sanchez-Aguilera, P., & Espinoza-Salinas, A.

(2016). *Entrenamiento aeróbico de alta intensidad: Historia y fisiología clínica del ejercicio*. *Revista Salud UIS*, 48(3). Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-08072016000300002

Cuadrado Sáenz, G., y Sedano Campo, S. (2014). *La carga de entrenamiento*. En J. M.

González Ravé, C. Pablos Abella., y F. Navarro Valdivielso (Ed.), *Entrenamiento deportivo: teoría y prácticas* (pp. 33-39). Madrid, España: Médica Panamericana.

Díaz-Barrios, J., Pereira-Burgos, M., & Suárez-Amaya, W. (2018). *Gobernanza: una visión desde*

la teoría administrativa. *Opción*, 34(86), 326-357. Recuperado de:

https://www.researchgate.net/profile/Jazmin_Diaz/publication/329828487_Gobernanza_una_vision_desde_la_teoria_administrativa/links/5c1c6ea6458515a4c7edbdce/Gobernanza-una-vision-desde-la-teoria-administrativa.pdf

Falsettoni, N. G. (2019). *Educación Física y transdisciplina*. Autores de Argentina.

Falsettoni, N. G. (2022). *Sistema de acciones motrices para mejorar la resistencia aeróbica y anaeróbica* [Figura 1].

Fernández, J. F. (2013). *El Entrenamiento de Alta Intensidad, Una Herramienta para la*

Mejora del Rendimiento en los Deportes de Perfil Intermitente-BioKinetics. *Revista de entrenamiento deportivo*, 26(2). Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3980588>

Franchini, A. E. (2017). *Comparación de los efectos de entrenamiento entre el método*

intermitente y áreas funcionales sobre la resistencia específica, en jugadoras juveniles de hockey sobre césped (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación). Recuperado de: <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/library?a=d&c=tesis&d=Jhttps://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/library?a=d&c=tesis&d=Jte1493>

Gainza, A., Garín, M. E., Acevedo, L., Enrique, F., García Núñez, M. A., González, A.,

González, R., Valdez Villarruel, A., Ramírez, R., y Rey, G., & (2014). *Batería de tests para evaluar la aptitud física en hockey sobre césped*. *ISDe Sports Magazine*, 6(23).

García García, A. M., Ayala Zuluaga, C. F., Alzate Salazar, D. A., Aguirre Loaiza, H. H., Moreno

Bolívar, H., Melo Betancourt, L. G., & Ramos Bermúdez, S. (2018). *Metodología del entrenamiento deportivo*. Editorial Universidad de Caldas.

Gay, A. (2016). *Los sistemas y el enfoque sistémico*.

Gavilima J, E. R. (2021). *Evaluación de la aptitud física y elaboración de baremos para los*

estudiantes de la Carrera de Entrenamiento Deportivo, año 2020-2021 (Master's thesis). Recuperado de: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11835>

ISDE-LAFyS, L. D. A. F. (2009). *RAST (Running-based Anaerobic Sprint Test)*. *ISDe Sports Magazine*, 1(3).

- Luengo, N. A., & Álvarez, F. M. (2014). *El proceso de dirección del entrenamiento deportivo: un sistema dinámico complejo*. *Arrancada*, 14(26), 23-38. Recuperado de: <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/26-3/0>
- Maciá Serrano, I. (2016). *El entrenamiento intermitente de alta intensidad (EIAI) como herramienta para la mejora del rendimiento en deportes de perfil intermitente*.
- Márquez, S. L., & Alzate, S. J. O. G. (2020). *La resistencia anaeróbica y el desempeño físico en el hockey subacuático: diseño de un plan de entrenamiento de resistencia*. *VIREF Revista de Educación Física*, 9(3), 1-54. Recuperado de: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/343640/20803572>
- Montalvo Velasteguí, K. M. (2021). *Aplicación para la optimización del monitoreo y control del entrenamiento de deportistas. Caso de estudio: Centro de Especialización Deportiva GoSport*. Recuperado de: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/25084/1/T-ESPE-044569.pdf>
- Ortega-Gálvez, M. J., Cabezas-Ramos, D., & Gálvez-González, J. (2019). *Cuantificación de las demandas de carrera en hockey hierba femenino mediante el uso de umbrales individualizados*. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 15(56), 123-136. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/710/71065359003/71065359003.pdf>
- Rodríguez, D. S., & Del Valle, M. (2018). *El entrenamiento intermitente específico de alta intensidad en la preparación del jugador de tenis*. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 35(188), 402-408. Recuperado de: http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev02_suarez.pdf
- Torres, C. Á., & Sánchez, C. P. C. (2017). *El deporte, el entrenamiento deportivo y los entrenadores*. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 22(234). Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Giovanny-Capote-Lavandero/publication/321106591_El_deporte_el_entrenamiento_deportivo_y_los_entrenadores/links/5a0dac50aca2729b1f4eecd/El-deporte-el-entrenamiento-deportivo-y-los-entrenadores.pdf
- Torres, P. A. (2019). *Evaluación y programación del entrenamiento en jugadoras de hockey sobre césped: El caso Everton*. In *13º Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias 30 de septiembre al 4 de octubre de 2019 Ensenada, Argentina*. *Educación Física: ciencia y profesión*. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Educación Física. Recuperado de: <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/library?a=d&c=eventos&d=Jev12972>
- Vargas, M. G., Rocha, C. L., & Ramírez, Y. P. *Perfil físico y antropométrico en*

jugadoras de hockey sobre césped en relación con la posición de juego. Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y del deporte, 434. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Yazmina-Pleticosic/publication/350034340_Perfil_fisico_y_antropometrico_en_jugadoras_de_hockey_sobre_cesped_en_relacion_a_la_posicion_de_juego/links/604c1807299bf13c4f011e09/Perfil-fisico-y-antropometrico-en-jugadoras-de-hockey-sobre-cesped-en-relacion-a-la-posicion-de-juego.pdf#page=20

Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total* (Vol. 24). Editorial Paidotribo.

Zapirain, J. K. E. (2018). *Sexismo y actividades físico-motrices en educación*

física. Revista Boletín Redipe, 7(5), 99-114. Recuperado de: <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/501>