



EL RENDIMIENTO FÍSICO DE LA SELECCIÓN VARONIL DE HOCKEY EN SONORA

Omar Iván Gavotto Nogales¹

Coautor: Roberto Andrés González Fimbres

Resumen

El estudio consistió en evaluar el rendimiento físico de 26 jugadores de hockey de la rama varonil pertenecientes a los equipos representativos del estado de Sonora, para pronosticar su movilidad a las categorías superiores. El diseño del estudio fue no experimental con alcance descriptivo y transversal. Las mediciones fueron cuantitativas, de variable continua con distribución normal. La evaluación consistió en aplicar el "Sistema LDF" propuesto por Cesar Bravo. En el estudio se observó que los jugadores de las diferentes categorías con las puntuaciones más altas en el "Sistema LDF" se encuentran muy cercanos a los valores máximos de la categoría inmediata superior, siendo posible realizar pronósticos muy favorables como talentos deportivos en el deporte para transitar con facilidad a la siguiente categoría, aunque no se incluyeron pruebas técnicas del deporte de hockey se confirma un potencial físico regular al encontrarse que sólo el 38.46% de la población estudiada obtuvo una puntuación mayor o igual a 70 y el 61,54% no alcanzó una puntuación aceptable para ser considerado por su aptitud física como talento deportivo. Se concluye además que existe diferencia significativa entre las medias de todas las categorías analizadas, lo que dificultará la movilidad de la mayoría de los jugadores.

¹ Segundo Lugar del área Rendimiento deportivo, categoría Abierta. Seudónimo: OsSensei. ogavotto@gmail.com.

Palabra clave: pruebas, evaluación, aptitudes.

Abstract

The study was to evaluate the physical performance of 26 hockey players of the men's national teams belonging to the state of Sonora, to predict their mobility to the higher classes. The study design was nonexperimental descriptive transversal scope. The measurements were quantitative, continuous variable with normal distribution. The evaluation consisted of applying the "LDF system" proposed by Cesar Bravo. The study found that players of different categories with the highest scores in the "LDF system" are very close to the maximum values of the next higher category, being very favorable forecasts possible as sports talents in sport easily move to the next category, although tests were not included hockey sport techniques is confirmed regular physical potential to be that only 38.46% of the study population scored greater than or equal to 70, and 61.54% did not reached an acceptable score to be considered for their physical fitness and sports talent. It is concluded that there is significant difference between the means of all the categories analyzed, which hinder the mobility of most players.

Key word: testing, evaluation, skills.

Introducción

A nivel fisiológico y antropométrico, los deportes individuales han sido más estudiados que los colectivos, dado que el resultado puede ser medido de forma más precisa, y se pueden relacionar fácilmente estos datos con el éxito en dichos deportes. Por el contrario, los deportes de conjunto o equipo, presentan demandas fisiológicas muy particulares y requieren una condición física que no es posible determinar fácilmente. El deporte de conjunto demanda un alto desempeño físico, técnico y táctico.

Por tal razón, el alto rendimiento en los deportes de conjunto como el hockey sobre pasto, depende tanto de las capacidades individuales de cada jugador como de la capacidad para trabajar en equipo y es considerado un deporte de "situación" porque las acciones de juego están guiadas por las características ambientales, las cuales se van modificando de acuerdo a las situaciones que se presentan por las interacciones de los jugadores en ambos equipos. El hockey sobre pasto también se considera un deporte acíclico e intermitente, por lo que en su clasificación fisiológica-biomecánica de las actividades deportivas, se incluye dentro de las actividades deportivas de tipo alterno aeróbico-anaeróbico, considerándose un 70% aeróbico y un 30% anaeróbico. Diversos estudios confirman su clasificación intermitente mediante el registro de la frecuencia cardiaca, encontrándose que los jugadores mantienen sus pulsaciones alrededor de un 50% por debajo al umbral aeróbico ventilatorio, un 43% en la zona de transición aeróbico-anaeróbico y sólo un 7% por encima del umbral anaeróbico (Silla y Rodríguez, 1999), por ejemplo un jugador de medio campo sin la posición de la bola, recorre distancias cortas entre 10 y 20 metros, haciendo un recorrido en total de 2.5 km por encuentro (Silla y Rodríguez, 2005).

El rendimiento físico de un deportista se ve afectado por diversos factores que intervienen de manera dinámica, resultando determinante para la capacidad de entrenamiento la genética del individuo y la edad; de igual forma es el estado de salud el que permitirá establecer un equilibrio entre la capacidad corporal y mental del individuo para participar en un proceso formal de entrenamiento deportivo (Mac Dougall, Wenger y Green, 2005). Por lo tanto, el entrenamiento de un deportista debe iniciarse con el conocimiento de su estado de salud, es decir la primera actividad del deportista debería ser la realización de un reconocimiento médico de aptitud para la práctica deportiva (Manonelles, 2012).

Es muy importante que la práctica del ejercicio físico no ponga en riesgo la salud del deportista, por lo que resulta indispensable conocer el rendimiento físico de los practicantes para realizar una planificación responsable de las cargas de entrenamiento y de la selección de los recursos para realizar los esfuerzos físicos, orientados a mejorar el rendimiento físico y la salud de todos los participantes, sin generar problemas dañinos, ni afectar su desarrollo. No se debe soslayar que el entrenamiento de alto rendimiento es agotador y estresante, que por sí mismo, puede ocasionar problemas de salud. Además el hecho de ser deportista no garantiza tener un sistema de autodefensa infalible y no asegura inmunidad ante las enfermedades (Mac Dougall, Wenger y Green, 2005).

Desafortunadamente el ejercicio de alta intensidad mal dirigido puede provocar problemas muy graves en la salud del deportista como arritmias malignas, angina de pecho, infarto de miocardio y muerte súbita. A nivel médico, el reconocimiento de aptitud es una herramienta fundamental para descubrir patologías de riesgo cardiovascular en deportistas, por lo que se recomienda se realice antes del inicio de la práctica deportiva. El reconocimiento médico de aptitud debe incluir mínimamente: historial médico, exploración clínica, exploración cardiovascular, exploración del aparato cardiorrespiratorio, exploración del aparato locomotor, composición corporal y valoración funcional mediante la realización de algún tipo de prueba de esfuerzo (Terreros y Manonelles, 2012).

Debemos considerar que en los individuos



existe una relación negativa en el peso corporal y el consumo de oxígeno, así como la prevalencia de presión arterial elevada en el esfuerzo es mayor en los niños y niñas con sobrepeso u obesidad (Manonelles, 2012).

En el proceso de evaluación del rendimiento físico se pueden emplear pruebas de laboratorio y de campo. Aunque las pruebas de campo tienen menor precisión son las más populares por su bajo costo y su fácil realización, por ejemplo a través del desempeño de un jugador durante un encuentro deportivo, puede resultar relativamente sencillo para el entrenador, valorar de manera general su nivel de rendimiento, aunque resulta muy impreciso esta es una de las prácticas más comunes por los entrenadores para conocer el rendimiento de sus jugadores, porque es más complicado y laborioso apreciar cada uno de los distintos componentes, aunque existe una gran variedad de pruebas de laboratorio disponibles para la medición de variables relacionadas con los factores que tienen influencia en el rendimiento deportivo.



Un programa de evaluación del rendimiento físico, permite identificar el nivel de desarrollo alcanzado por el jugador, comparando sus propias mediciones en diferentes momentos, permitiendo retroalimentar la efectividad del programa (Mac Dougall, Wenger y Green, 2005). Otro gran beneficio de implementar un sistema de evaluación del rendimiento físico es que se convierte en un proceso formativo para el jugador porque adquiere un conocimiento más profundo del cuerpo humano, de los componentes fisiológicos de su deporte y de sus propias necesidades corporales.

La interpretación de los resultados de un programa de evaluación del rendimiento físico se basa en la comprensión absoluta de todos los factores que contribuyen en el rendimiento, así como del impacto del rendimiento en todos estos factores; el estado del deportista antes de iniciar el entrenamiento; así como el tipo de carga, frecuencia, duración, las circunstancias sociales y psicológicas que influyen en el

deportista. Por lo tanto, en la interpretación de los resultados deben intervenir el equipo evaluador, el metodólogo, el psicólogo, el entrenador y el deportista.

Sin embargo la evaluación del rendimiento físico no debe ser considerada como un fin, sino como un medio. Etimológicamente antropometría significa medida del hombre, si bien es más acertado decir que la antropometría es el conjunto de técnicas que permiten medir al hombre, tampoco debe ser considerada como una finalidad sino como un medio.

La antropometría aplicada a los movimientos fue definida por William Ross en 1972 como cineantropometría, presentándola como una disciplina que abarca el estudio de la morfología y composición corporal en relación con el movimiento, comprende el estudio del ser humano en cuanto a tamaño, forma, proporción, composición, maduración y función; contribuyendo a la comprensión del crecimiento, la nutrición y el ejercicio físico.

La cineantropometría se conforma por tres pilares básicos: la valoración del somatotipo, el estudio de la proporcionalidad y el de la composición corporal. Este último, es posiblemente el más importante en el ámbito de la actividad física, por cuanto la capacidad del individuo para realizar cualquier tipo de esfuerzo y está íntimamente relacionada con la mayor o menor presencia de sus tejidos corporales (Porta, Galiano, Tejedo y González, 1993).

La forma del cuerpo humano es estudiada a través del análisis del somatotipo, se refiere a la estructura corporal en su conjunto, mientras que la proporcionalidad corporal es el estudio de las proporciones, o la relación que se establece entre las distintas partes del cuerpo humano.

Por lo tanto, el rendimiento humano es un fenómeno multivariable y que la influencia que tiene el entrenamiento físico y la estructura corporal está limitada por la variabilidad genética, encontramos la cineantropometría y por supuesto la proporcionalidad antropométrica bien en su modelo clásico de Ross o en su método Combinado de Lentini un punto de acercamiento válido hacia la búsqueda del prototipo morfológico ideal

para el deporte (Garrido, González, Expósito y Garnés, 2005). La proporcionalidad es uno de los pilares de la antropometría que establece la relación de las partes del cuerpo humano, ya sea del propio sujeto o con respecto a los sujetos de un grupo determinado.

En 1974, Ross y Wilson (citados en Garrido, González, Expósito y Garnés, 2005) propusieron un nuevo método para el análisis de las proporciones corporales. El propósito fue utilizar las diferencias en la proporción de un individuo, para compararlo con otros individuos, o grupos de ellos. El fundamento teórico de este método consiste en un modelo teórico o conceptual (Phantom). El método fue concebido en sus inicios, como un sistema para evaluar los cambios de proporción que se producen durante el crecimiento. Por tanto, lo que se pretendía era detectar las anomalías en el crecimiento de un individuo o grupo de individuos. A pesar de la generalización de este método de análisis de la proporcionalidad, en la literatura médica encontramos también algunos autores que han rechazado esta teoría porque piensan que no tiene significación biológica relevante. El problema de esta simplificación se deriva de la pérdida de la variabilidad intrínseca al ser humano. No sólo en cuanto al sexo (el modelo es asexuado), sino que desprecia totalmente valores como la edad o la raza.

Estudios realizados por Silla y Rodríguez (2005) han evaluado las capacidades físicas de jugadores de alto rendimiento en hockey sobre pasto mediante la batería de evaluación

Eurofit con el objetivo de discriminar jugadores con distinto nivel competitivo, obtener valores de referencia para jugadores de alto nivel y comparar los perfiles obtenidos en investigaciones similares. Estableciendo que no existe diferencia significativa en el nivel de rendimiento físico entre los jugadores según su posición o demarcación táctica (delanteros, medios, defensas y porteros) registrándose un alto grado de homogeneidad en su nivel de rendimiento físico, por lo que las demandas de las capacidades condicionales en el hockey sobre pasto no varían en función de la demarcación en el terreno de juego.

Silla y Rodríguez (2005) proponen la utilización de baterías físicas para la valoración sistemática y longitudinal del entrenamiento deportivo en jugadores de hockey sobre pasto, así como la detección y selección de futuros talentos.

Bravo (2006) propone un sistema de evaluación del rendimiento físico para fines prácticos al que ha denominado "Sistema LDF" (Laboratorio del Desempeño Físico). Este sistema contempla la posibilidad de adecuar la escala de calificación propuesta al tipo de individuo en estudio.

El Sistema LDF consiste en evaluar tres áreas principales para identificar el rendimiento físico de un deportista: área estructural, área neuromuscular y área cardiorrespiratoria.

La evaluación del área estructural consiste en calcular lo siguiente: a) Correlación



Ponderal; b) Correlación Peso-Estatura y c) Composición Corporal (masa grasa, masa ósea, masa residual y masa muscular).

La evaluación del área neuromuscular contempla la obtención del Índice de Flexibilidad General (IFG), la potencia anaeróbica a través del Índice General de Fuerza (IGF), la agilidad y la aceleración en la carrera.

La evaluación del área cardiorrespiratoria considera la dinámica cardiovascular a través de la Prueba GBO-30, para obtener mediciones de la respuesta y recuperación al esfuerzo, así como la medición de la capacidad de resistencia aeróbica.

El hockey en el estado de Sonora es relativamente joven con aproximadamente 14 años de trayectoria, sin embargo se ha destacado en los últimos años en todas sus categorías al participar en ambas ramas en las Olimpiadas Nacionales, convirtiéndose en tan poco tiempo en el equipo a vencer. Para mantener el liderazgo en la hegemonía deportiva se requiere garantizar la transición de los jugadores de una categoría a otra, cumpliendo con los niveles de desempeño esperados, por lo que resulta indispensable implementar sistemas de seguimiento sistemáticos. Con base a lo expuesto anteriormente se han planteado las siguientes preguntas de investigación.

¿En qué posición se encuentra el jugador de hockey que obtiene el valor máximo del "Sistema LDF" dentro de la distribución de valores de la categoría inmediata superior?

¿Existen diferencias significativas entre las puntuaciones medias obtenidas en la evaluación del rendimiento físico de las categorías inferiores y las categorías superiores de las selecciones de Hockey?

Objetivo

Evaluar el rendimiento físico de los jugadores de hockey de la rama varonil pertenecientes a los equipos representativos del estado de Sonora, para pronosticar su movilidad a las categorías superiores.

Hipótesis

H1: Las puntuaciones medias obtenidas de las categorías inferiores difieren significativamente del promedio de las categorías superiores de las selecciones varoniles de Hockey en el estado de Sonora.

H2: Los jugadores de hockey de la rama varonil pertenecientes a los equipos representativos del estado de Sonora, cuentan con un rendimiento físico óptimo de acuerdo con el "Sistema LDF".

Justificación

El estudio del rendimiento físico en jugadores amateurs de categorías infantiles y juveniles permitirá conocer indirectamente el grado de aptitud física que servirá como un importante proceso de retroalimentación en los programas deportivos y de educación física. El presente estudio proporciona un referente para otras investigaciones o bien favorecer la selección de posibles talentos en esta disciplina deportiva. Además con el estudio se busca favorecer el trabajo de entrenamiento y contribuir a un mayor desarrollo del deporte en nuestro país.

Delimitación

Una limitante importante del presente estudio fue el hecho de haber realizado una sola medición para la toma de los diferentes valores. Además el método doblemente indirecto utilizado, que consiste en la aplicación de ecuaciones derivadas de algún método indirecto que fue resultado de un parámetro obtenido de un método directo (resultado de la disección de cadáveres). Aunque el método doblemente indirecto es no invasivo, accesible y de bajo costo, los valores encontrados deben ser tomados como valores aproximados y de referencia para futuros estudios.

Es conveniente aclarar que los datos obtenidos son válidos sólo para un corto periodo de tiempo, puesto que representan valores modificables como resultado de diversos factores ambientales y de maduración

Método

Muestra y selección de participantes

El estudio se realizó durante el mes de marzo de 2013, con los jugadores de hockey pertenecientes a las categorías infantil y juvenil que forman parte de las selecciones representativas de la rama varonil en el estado de Sonora. Fueron convocados todos los jugadores pertenecientes a los equipos representativos de hockey de las categorías siguientes: Sub 13, Sub 15, Sub17 y Sub 19. La muestra se conformó por 26 jugadores de la rama varonil, siendo seis jugadores de la categoría Sub 13, siete jugadores de la categoría Sub 15, seis jugadores de la categoría Sub 17 y seis jugadores de la categoría Sub 19.

Material utilizado

Para la medición de peso y porcentaje de grasa se utilizó la báscula Tanita de bioimpedancia. Se utilizaron otros instrumentos como: plicómetro con precisión ajustable a 10 gr/mm² y precisión de 0,2 mm y cinta antropométrica de 2 m de longitud. Cajón de madera para antropometría (50 x 40 x 30 cm).

Procedimiento

Para la determinación de las medidas antropométricas se siguieron las recomendaciones del International Working Group of Kinanthropometry (IWGK) y la Sociedad Internacional para Avances en Kineantropometría (ISAK). Las mediciones se tomaron siempre en el lado derecho del jugador. Antes de empezar las mediciones, se marcó al jugador con un lápiz dermatográfico para facilitar la correcta colocación del instrumento de medida, siendo localizados todos los puntos, mediante "palpación" e identificación de las estructuras óseas que los definen. Los instrumentos de medición fueron calibrados antes de comenzar la toma de medidas. El sujeto evaluado se descalzó y con la menor ropa posible fue pesado.

Las mediciones antropométricas se realizaron en el laboratorio del desempeño físico de la Universidad Estatal de Sonora (UES) contando con espacio amplio,

ventilado, iluminado, con poco ruido y temperatura regulable. El equipo que realizó las mediciones antropométricas y los test de aptitud física fue integrado un experto en mediciones antropométricas y dos asistentes que anotaron los datos en la ficha-formulario y auxiliaron en la logística.

Para el análisis de los resultados se utilizó la estadística descriptiva con media, desviación estándar, máximo y mínimo para todos los grupos de variables estudiadas. Además se obtuvo el Valor Z de los datos por categoría y rama por medio de la fórmula:

Teniendo el siguiente significado:

Z = valor estadístico de la curva normal de frecuencias.

X = cualquier valor de una muestra estadística.

\bar{x} = promedio o media aritmética obtenido de la muestra estadística, valor representativo.

σ = desviación estándar.

Una variable está tipificada o estandarizada cuando a sus valores se les resta su media aritmética y se les divide por su desviación estándar. El resultado de esta operación es otra variable que se conoce como Valor Z, que tiene media cero y desviación estándar uno. El Valor Z es el número de desviaciones estándar a la izquierda o a la derecha de la media.

Como resultado de un sistema de evaluación del rendimiento físico en diversas categorías es posible conocer la equivalencia en la preparación que tiene un jugador de una categoría inferior con otra categoría inmediata superior, resultando necesario hacer comparaciones del Valor Z obtenido, siendo posible homogenizar las dos distribuciones de los equipos, reduciendo los resultados a un solo patrón.

Se utilizó la prueba "t de Student" para muestras independientes y poder conocer si existe diferencia significativa entre las categorías estudiadas. Utilizándose como referencia el rango de datos en el que se concentra el 95% de la probabilidad, considerando un valor $p < 0.05$.

Las mediciones se realizaron siguiendo el sistema de evaluación del rendimiento físico propuesto por Bravo (2006) "Sistema LDF, que contempla tres áreas fundamentales para el análisis morfo-funcional del desempeño físico: área estructural, área neuromuscular y área cardiorrespiratoria. El método propuesto consiste en la aplicación de pruebas de aptitud física, donde cada resultado proporciona un valor que se compara con una escala preestablecida que permite obtener una extrapolación numérica del grado o nivel de rendimiento físico de un jugador en un momento específico. La calificación se realiza independientemente por cada área obteniéndose 20 puntos para el área estructural, 20 puntos para el área neuromuscular y 40 puntos para el área cardiorrespiratoria, que sumados hacen un total de 100 puntos. Además cada área se subdivide a su vez en varios parámetros que a continuación se presentan:

Tabla 1: Áreas que se evalúan en el "Sistema LDF" y puntos posibles.					
ÁREA ESTRUCTURAL	PUNTOS	ÁREA NEURO-MUSCULAR	PUNTOS	ÁREA CARDIO-RESPIRATORIA	PUNTOS
Correlación ponderal	1-2-3-4	Índice de flexibilidad general	2.5-5-7.5-10	Respuesta	2 – 4 – 6 – 8
Correlación peso-estatura	1-2-3-4	Potencia anaeróbica	2.5-5-7.5-10	Adaptación	2 – 4 – 6 – 8
Composición corporal		Aceleración	2.5-5-7.5-10	Resistencia aeróbica	6 – 12 – 18 - 24
Masa grasa	1-2-3-4	Agilidad	2.5-5-7.5-10		
Masa ósea	1-2-3-4				
Masa muscular	1-2-3-4				
TOTAL	20	TOTAL	40	TOTAL	40

Además de los datos de identificación de los jugadores y su categoría, se recolectaron los siguientes datos: a) sexo; b) edad; c) complexión; d) peso; e) talla; f) estatura sentado; g) pliegue bicipital; h) pliegue tricipital; i) pliegue sub-escapular; j) pliegue supra iliaco; k) diámetro de codo; l) diámetro de rodilla; m) flexión orto; n) flexión con piernas a 60 grados; ñ) abdominales en un minuto; o) velocidad en 30 metros; p) test de agilidad; q) frecuencia cardiaca basal; r) frecuencia cardiaca después del esfuerzo y s) frecuencia cardiaca después de la recuperación (Ver anexo 1).

El diseño del estudio fue no experimental con alcance descriptivo y transversal. Las mediciones fueron cuantitativas, de variable continua con distribución normal. En el anexo se pueden consultar todos los datos recolectados en las mediciones antropométricas y pruebas de rendimiento físico.

Resultados

En este apartado se presentan los datos e información obtenida de los jugadores de hockey en sus diversas categorías que participaron en la evaluación del rendimiento físico a través del "Sistema LDF".

Se identifica un promedio global correspondiente a todas las categorías de 61.55 puntos de los 100 posibles en el "Sistema LDF", por lo que se considera una puntuación baja, aunque se identifica una desviación estándar de 13.87, el rango de la puntuación es de 38-80, que representa una diferencia de 42 puntos. El rango de edad es de 10-18 años, con un promedio de 13.92 y una desviación estándar de 2.33.

Tabla 2: Puntaje obtenido por los jugadores de hockey en el "Sistema LDF".						
	Distribución normal	Edad	Categoría	Valor Z por categoría	Valor Z global	Porcentaje del área
AH151	38	14	Sub 15	-1.2959	-1.6979	45.45
AH152	41.5	14	Sub 15	-1.0828	-1.4455	42.51
AH196	42.5	16	Sub 19	-1.9697	-1.3734	41.47
AH134	43	10	Sub 13	-0.7619	-1.3374	40.82
AH132	47	11	Sub 13	-0.3809	-1.0490	35.08
AH135	47	11	Sub 13	-0.3809	-1.0490	35.08
AH136	47.5	11	Sub 13	-0.3333	-1.0129	34.38
AH133	49.5	12	Sub 13	-0.1428	-0.8687	30.51
AH154	52	13	Sub 15	-0.4433	-0.6885	25.18
AH173	53	14	Sub 17	-1.5746	-0.6164	22.91
AH194	58.5	17	Sub 19	-0.6240	-0.2198	8.32
AH174	60	14	Sub 17	-0.9130	-0.1117	4.38
AH153	60	12	Sub 15	0.0438	-0.1117	4.38
AH157	66.5	13	Sub 15	0.4397	0.3568	13.68
AH197	68.5	16	Sub 19	0.2169	0.5010	19.15
AH191	69.5	16	Sub 19	0.3010	0.5731	21.57
AH192	70.5	17	Sub 19	0.3851	0.6452	23.89
AH131	72	10	Sub 13	2.2857	0.7534	27.34
AH176	73	16	Sub 17	0.3156	0.8255	29.39
AH193	75	17	Sub 19	0.7636	0.9697	33.15
AH171	76.5	14	Sub 17	0.6465	1.0778	35.77
AH195	77	18	Sub 19	0.9318	1.1139	36.65
AH156	77	14	Sub 15	1.0791	1.1139	36.65
AH175	77.5	14	Sub 17	0.7410	1.1499	37.29
AH172	78	16	Sub 17	0.7882	1.1860	38.10
AH155	80	12	Sub 15	1.2618	1.3302	40.82
Promedio	61.55	13.92		0.0	0.0	
Des. Estándar	13.87	2.33		0.96	1	

A continuación se presentan las puntuaciones consideradas como destacadas por obtener 70 puntos o más en el "Sistema LDF", observándose un jugador de la categoría Sub 13, dos jugadores de la categoría Sub 15, cuatro jugadores de la categoría Sub 17 y tres jugadores de la categoría Sub 19. Observándose que el jugador AH131

de la categoría Sub 13, su puntuación se ubica en un porcentaje de área mayor que el resto de los jugadores evaluados, lo que representa la gran distancia de su puntuación con respecto a la media de su categoría.

De los 26 jugadores evaluados sólo 10 obtuvieron puntuaciones de 70 o más como resultado final del "Sistema LDF", representando un 38.46% de la población estudiada.

Tabla 3: Jugadores de hockey que obtuvieron puntajes de 70 o más en el "Sistema LDF".				
	Distribución normal	Edad	Categoría	Valor Z por categoría
Sub 13	AH131	72	2.2857	48.87
Sub 15	AH156	77	1.0791	37.77
Sub 15	AH155	80	1.2618	39.62
Sub 17	AH176	73	0.3156	12.17
Sub 17	AH171	76.5	0.6465	23.89
Sub 17	AH175	77.5	0.7410	27.04
Sub 17	AH172	78	0.7882	28.23
Sub 19	AH192	70.5	0.3851	14.80
Sub 19	AH193	75	0.7636	27.64

Categoría Sub 13, rama varonil

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la evaluación del rendimiento físico a través del "Sistema LDF" de la categoría Sub 13, rama varonil.

Tabla 3: Puntuación de la categoría Sub 13, rama varonil				
	ÁREA ESTRUCTURAL	ÁREA NEURO-MUSCULAR	ÁREA CARDIO-RESPIRATORIA	TOTAL
AH131	14	20	38	72
AH132	18	15	14	47
AH133	14	17.5	18	49.5
AH134	18	15	10	43
AH135	18	15	14	47
AH136	20	17.5	10	47.5
Promedio	17	16.66	17.33	51
Desviación estándar	2.44	2.04	10.55	10.50
Sub 19	AH193	75	0.7636	27.64

Se observa que AH131 obtiene la puntuación más alta de la categoría Sub 13, con 72 puntos de los 100 posibles.

Tabla 4: Valores Z de la categoría Sub 13, rama varonil.				
	Distribución normal	Valor Z	Porcentaje del área	TOTAL
AH134	43	-0.7619	27.64	72
AH132	47	-0.3809	14.80	47
AH135	47	-0.3809	14.80	49.5
AH136	47.5	-0.3333	12.93	43
AH133	49.5	-0.1428	5.57	47

Categoría Sub 15, rama varonil

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la evaluación del rendimiento físico a través del "Sistema LDF" de la categoría Sub 15, rama varonil.

Tabla 5: Puntuación de la categoría Sub 15, rama varonil.				
	ÁREA ESTRUCTURAL	ÁREA NEURO-MUSCULAR	ÁREA CARDIO-RESPIRATORIA	TOTAL
AH151	8	20	10	38
AH152	6	17.5	18	41.5
AH153	19	15	26	60
AH154	9	25	18	52
AH155	20	20	40	80
AH156	19	20	38	77
AH157	15	17.5	34	66.5
Promedio	13.71	19.28	26.28	59.28
Desviación estándar	5.93	3.13	11.45	16.42

Se observa que AH155 obtiene la puntuación más alta de la categoría Sub 15, con 80 puntos de los 100 posibles.

Tabla 6: Valores Z de la categoría Sub 15 rama varonil.			
	Distribución normal	Valor Z	Porcentaje del área
AH151	38	-1.2959	40.15
AH152	41.5	-1.0828	35.99
AH154	52	-0.4433	17
AH153	60	0.0438	1.60
AH157	66.5	0.4397	16.64
AH156	77	1.0791	37.77
AH155	80	1.2618	39.62
Promedio	13.71	19.28	26.28
Desviación estándar	5.93	3.13	11.45

AH131 con tan sólo 10 años de edad de la categoría Sub 13 en la rama varonil obtuvo 72 puntos y al ubicar su puntuación en la categoría Sub 15 con un Valor Z de 2.2857 multiplicado por la desviación estándar de la categoría Sub 15 y sumado a la media de la misma categoría se obtiene un valor supuesto de 96.81 con relación a los datos de la categoría Sub 15, superando los valores de todos los jugadores de ésta categoría, al obtener una puntuación más alta en el Sistema LDF.

El valor de "t" para identificar la diferencia significativa entre los resultados de los jugadores pertenecientes a las categorías Sub 13 y Sub 15, fue de 4.14, siendo este un valor mayor al observado en la tabla: 1.796, correspondiente a 11 grados de libertad (grados de libertad = n+m-2). Se confirma la diferencia significativa entre las dos categorías analizadas.

Categoría Sub 17, rama varonil

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la evaluación del rendimiento físico a través del "Sistema LDF" de la categoría Sub 17, rama varonil.

Tabla 7: Puntuación de la categoría Sub 17, rama varonil				
	ÁREA ESTRUCTURAL	ÁREA NEURO-MUSCULAR	ÁREA CARDIO-RESPIRATORIA	TOTAL
AH171	20	22.5	34	76.5
AH172	12	30	36	78
AH173	18	25	10	53
AH174	9	25	26	60
AH175	17	22.5	38	77.5
AH176	20	25	28	73
Promedio	16	25	28.66	69.66
Desviación estándar	4.51	2.73	10.25	10.58

Se observa que AH172 obtiene la puntuación más alta de la categoría Sub 17, con 78 puntos de los 100 posibles.

Tabla 8: Valores Z de la categoría Sub 17, rama varonil.			
	Distribución normal	Valor Z	Porcentaje del área
AH173	53	-1.5746	44.18
AH174	60	-0.9130	31.86
AH176	73	0.3156	12.17
AH171	76.5	0.6465	23.89
AH175	77.5	0.7410	27.04
AH172	78	0.7882	28.23

AH131 de la categoría Sub 13 en la rama varonil al obtener 72 puntos y al ubicarlo en la categoría Sub 17 con un Valor Z de 2.2857, multiplicado por la desviación estándar de la categoría Sub 17 y sumado a la media de la misma categoría se obtiene un valor supuesto de 93.84 con relación a los datos de la categoría Sub 17 superando todos los

valores de los jugadores de ésta categoría.

Sin embargo, AH155 con tan sólo 13 años de edad de la categoría Sub 15 en la rama varonil obtuvo 80 puntos y al ubicarse en la categoría Sub 17 con un Valor Z de 1.2618, multiplicado por la desviación estándar de la categoría Sub 17 y sumado a la media de la misma categoría se obtiene un valor supuesto de 83 con relación a los datos de la categoría Sub 17, superando los valores de los seis jugadores evaluados de ésta categoría, al obtener la puntuación más alta en el Sistema LDF de todas las categorías evaluadas.

El valor de "t" para identificar la diferencia significativa entre los resultados de los jugadores pertenecientes a las categorías Sub 15 y Sub17, fue de 5.14, siendo este un valor mayor al observado en la tabla: 1.796, correspondiente a 11 grados de libertad (grados de libertad = n+m-2). Se confirma la diferencia significativa entre las dos categorías analizadas.

Categoría Sub 19, rama varonil

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la evaluación del rendimiento físico a través del "Sistema LDF" de la categoría Sub 19, rama varonil.

Tabla 9: Puntuación de la categoría Sub 19, rama varonil.				
	ÁREA ESTRUCTURAL	ÁREA NEURO-MUSCULAR	ÁREA CARDIO-RESPIRATORIA	TOTAL
AH191	19	22.5	28	69.5
AH192	12	32.5	26	70.5
AH193	20	25	30	75
AH194	13	27.5	18	58.5
AH195	20	25	32	77
AH196	5	27.5	10	42.5
AH197	20	22.5	26	68.5
Promedio	15.57	26.07	24.28	65.92
Desviación estándar	5.79	3.49	7.69	11.89

Se observa que AH195 obtiene la puntuación más alta de la categoría Sub 19, con 77 puntos de los 100 posibles.

Tabla 8: Valores Z de la categoría Sub 17, rama varonil.			
	Distribución normal	Valor Z	Porcentaje del área
AH196	42.5	-1.9697	47.50
AH194	58.5	-0.6240	23.24
AH197	68.5	0.2169	8.32
AH191	69.5	0.3010	11.79
AH192	70.5	0.3851	14.80
AH193	75	0.7636	27.64
AH195	77	0.9318	32.38

AH131 de la categoría Sub 13 en la rama varonil al obtener 72 puntos y al ubicarlo en la categoría Sub 19 con un Valor Z de 2.2857, multiplicado por la desviación estándar de la categoría Sub 17 y sumado a la media de la misma categoría se obtiene un valor supuesto de 93 con relación a los datos de la categoría Sub 17, superando todos los valores de los jugadores de ésta categoría.

De igual forma AH155 con tan sólo 13 años de edad de la categoría Sub 15 en la rama varonil obtuvo 80 puntos y al ubicarse en la categoría Sub 19 con un Valor Z de 1.2618, multiplicado por la desviación estándar de la categoría Sub 19 y sumado a la media de la misma categoría se obtiene un valor supuesto de 80.92 con relación a los datos de la categoría Sub 19, superando los valores de los seis jugadores evaluados de ésta categoría, al obtener la puntuación más alta en el Sistema LDF de todas las categorías evaluadas.

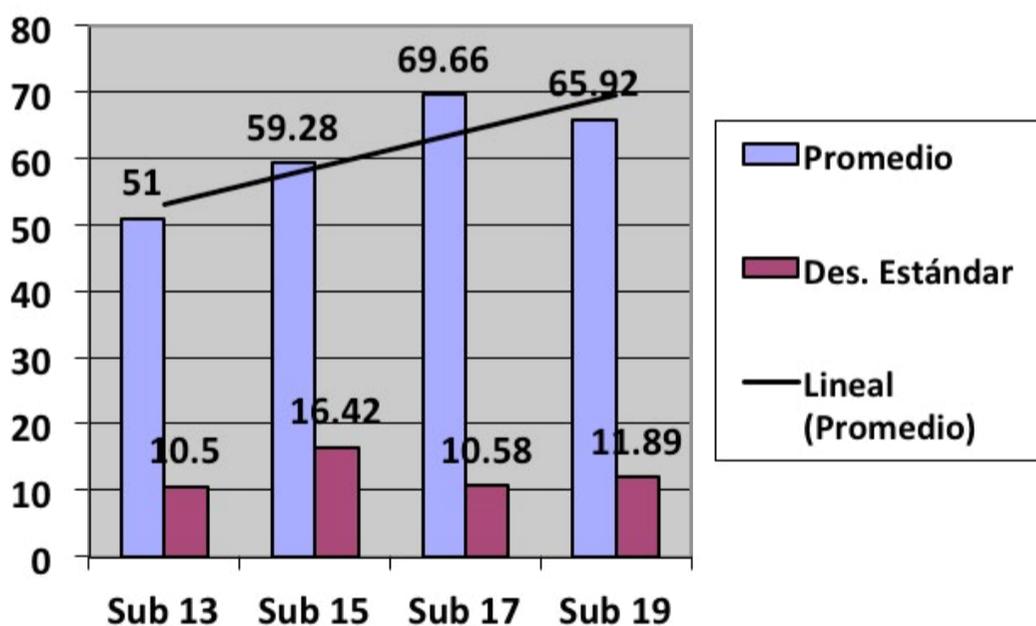
En el caso de AH172 con tan sólo 16 años de edad de la categoría Sub 17 en la rama varonil obtuvo 78 puntos y al ubicarse en la categoría Sub 19 con un Valor Z de 0.7882, multiplicado

por la desviación estándar de la categoría Sub 19 y sumado a la media de la misma categoría se obtiene un valor supuesto de 75.29 con relación a los datos de la categoría Sub 19, superando los valores de seis jugadores evaluados de ésta categoría, con excepción del jugador AH195 que obtuvo 77 puntos.

El valor de "t" para identificar la diferencia significativa entre los resultados de los jugadores pertenecientes a las categorías Sub 17 y Sub19, fue de 2.03, siendo este un valor mayor al observado en la tabla: 1.796, correspondiente a 11 grados de libertad (grados de libertad = n+m-2). Se confirma que existe diferencia significativa entre las dos categorías analizadas.

En la Gráfica 1 se puede observar la línea de tendencia ascendente del incremento de los promedios, destacándose la categoría Sub 17 con el valor más alto.

Gráfica 1: Resultados de la rama varonil por categoría obtenidos en de la evaluación del rendimiento físico a través del "Sistema LDF" propuesto por Bravo (2006).



Conclusiones

En el estudio se observó que los jugadores de las diferentes categorías con las puntuaciones más altas en el "Sistema LDF" se encuentran muy cercanos a los valores máximos de la categoría inmediata superior, siendo posible realizar pronósticos muy favorables como talentos deportivos en el deporte para transitar con facilidad a la siguiente categoría, aunque no se incluyeron pruebas técnicas del deporte de hockey se confirma un potencial físico regular al encontrarse que sólo el 38.46% de la población estudiada obtuvo una puntuación mayor o igual a 70 y el 61,54% no alcanzó una puntuación aceptable para ser considerado por su aptitud física como talento deportivo. Dificultándose la movilidad de categoría al encontrarse que existe diferencia significativa entre las medias de todas las categorías analizadas, considerándose que las medias fueron afectadas principalmente por los valores máximos de cada categoría. Por lo que se rechaza la segunda hipótesis del estudio: Los jugadores de hockey de la rama varonil pertenecientes a los equipos representativos del estado de Sonora, cuentan con un rendimiento físico óptimo de acuerdo con el "Sistema LDF". De manera general se concluye que los jugadores de hockey de la rama varonil pertenecientes a los equipos representativos del estado de Sonora, no

cuentan con un rendimiento físico óptimo de acuerdo con el "Sistema LDF".

La investigación aporta una metodología que enriquece los procesos para la evaluación del rendimiento de los equipos representativos y para la selección de posibles talentos deportivos, el análisis presentado puede transferirse a otros deportes y categorías o ramas. El empleo de los valores Z y la diferencia de medias independientes a través de la "t de Student" resultan fundamentales para la toma de decisiones en el mejoramiento de los programas de entrenamiento.

Se recomienda establecer un sistema de control y evaluación del desempeño deportivo en las selecciones de hockey en el estado de Sonora, que ofrezca información oportuna para implementar acciones encaminadas a desarrollar las aptitudes y actitudes de los jugadores, favoreciendo estrategias para mantener el nivel de rendimiento requerido y la atención de los jugadores durante y después de su etapa competitiva. Para ello, se requiere del apoyo de las autoridades deportivas y el compromiso de todas las personas que colaboran para que el deporte en Sonora continúe siendo un campo de desarrollo integral en la sociedad y la oportunidad para muchos jóvenes de alcanzar la gloria deportiva y la autorrealización humana.



Referencias

Bravo, C. (2006). Evaluación del rendimiento físico. Sistema LDF. Colombia: Kinesis.

Garrido, R., González, M., Expósito, I. y Garnés, A. (Febrero de 2005). Valoración de la proporcionalidad mediante el método combinado. Estudio realizado como 873 futbolistas. EF Deportes. Revista Digital Argentina, 10 (81). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd81/comбина.htm>

Mac Dougall, J. D., Wenger, H. y Green, H. (2005). Evaluación fisiológica del deportista. (3 ed.). España: Paidotribo.

Manonelles, P. (2012). Estudio de la respuesta tensional en el esfuerzo de banco de Astrand en jugadores de baloncesto aragoneses de edad escolar. Tesis de doctorado. Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza. Recuperado de <http://zaguan.unizar.es/record/7548?ln=es>

Porta J., Galiano D., Tejedo A., González Suso J. M. (1993). Valoración de la composición corporal. utopías y realidades. En Esparza Ros, F. (comp.), Manual de Cineantropometría. Monografías Femede (pp. 113-170). Madrid: Femede.

Silla, D. y Rodríguez, F. (1999). Capacidad física y valoración funcional del jugador de Hockey Hierba. España: Universidad de Barcelona. Recuperado de <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/43043>

Silla, D. y Rodríguez, F. (2005). Valoración de la condición física en jugadores de hockey hierba de alto nivel. Revista Apunts. Preparación Física. 80 (2). pp. 37-44. España: INEFC. Recuperado de <http://www.revista-apunts.com/es/hemeroteca?article=174>

Terreros, J. y Manonelles, P. (2012). El reconocimiento médico de aptitud. Editorial. Archivos de Medicina del Deporte, 29 (115), pp. 842-845. Recuperado de http://femede.es/documentos/Editorial_151.pdf