

Universidad Nacional de la Plata

Facultad de Humanidades y
Ciencias de la Educación

ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL
EJERCICIO

TRABAJO FINAL INTEGRADOR. TEMA:

YO-YO TEST DE RECUPERACIÓN INTERMITENTE NIVEL 1: DATOS DE
REFERENCIA PARA HOCKEY SOBRE CÉSPED FEMENINO AMATEUR NIVEL
PROVINCIAL

PALABRAS CLAVES: YO-YO TEST, HOCKEY

AUTORA: PAULA MALNIS

Índice

Resumen.....	3
Introducción.....	3
Estado del arte.....	4
Objetivo General	4
Objetivo Específico	5
Marco Teórico	5
Las características del hockey sobre césped	5
El perfil fisiológico de las jugadoras	6
Implicancias del test como herramienta para el entrenamiento del deporte	7
Método.....	9
Participantes.....	9
Yo-Yo RI nivel 1	9
Evaluación del test	10
Análisis estadístico.....	10
Resultados.....	10
Discusión.....	13
Conclusión.....	14
Agradecimientos.....	15
Bibliografía.....	15
Anexo1.....	18

Yo-Yo test de recuperación intermitente nivel 1: datos de referencia para hockey sobre césped femenino amateur nivel provincial

Palabras clave: Yo-Yo test, hockey

Resumen (abstract)

El presente estudio tiene como propósito la presentación de datos de referencia sobre los resultados del test Yo-yo de Recuperación Intermitente nivel 1, en jugadoras de hockey sobre césped de nivel provincial, de las categorías séptima a primera de damas. La motivación para la realización de este estudio se fundamenta en la necesidad de contar con valores de referencia locales que den cuenta del perfil fisiológico de jugadoras del mejor nivel de la provincia de Córdoba.

Fueron evaluadas con el Yo-Yo RI nivel 1, 166 jugadoras de hockey pertenecientes a las categorías Séptima, Sexta, Quinta y Plantel Superior (Intermedia y Primera división) a 4 clubes de la ciudad de Córdoba que participan en el campeonato provincial A. Las evaluaciones se realizaron en los lugares y días de entrenamiento de cada división, antes de comenzar con el entrenamiento habitual. El período de evaluación se llevó a cabo entre los meses de septiembre y noviembre de 2019, meses que corresponden a la definición del campeonato, play-off y torneos interprovinciales de clubes.

Se realizó un análisis descriptivo de los datos donde se presentan la media (M), Mediana (Md) y desvío estándar (DS) de los metros recorridos en el test por toda la muestra; por cada categoría; y por los subgrupos formados por las 3 posiciones de campo: defensoras, mediocampistas o volantes y delanteras.

La muestra en su conjunto presenta una M de 809,398 m y un DS de 218,95 m. Los resultados del test por división se presentan en la tabla 1, con M, Md y DS de cada categoría. La séptima división, con N =33 de entre 12 y 14 años, se presentan una M de 721, 21 m; Md de 680 m y DS de 183, 43 m. Para la sexta división, n= 52, y edades entre 14 y 16 años, la M fue de 850, 769 m, Md 800 m y DS 244,162. La quinta división, n = 40, y edades entre 15 y 18 años, presentaron una M de 786 m, Md de 800 m y DS de 197,53 m. El plantel superior, compuesto por jugadoras de primera división e intermedia, con edades de 18 a 29 años, presentaron los siguientes datos: la Intermedia, n= 16, M 771,111 m; Md 660 m y DS 197,53 m. La primera división, n= 26, M 913,043 m; Md 880 m y DS 172,953

Introducción

El propósito de este estudio es presentar datos de referencia sobre los resultados alcanzados en el test Yo-Yo RI1 por una muestra de jugadoras de hockey amateur de la ciudad de Córdoba que participan en el Campeonato A de la Federación Cordobesa de Hockey sobre Césped. Motivaron a este estudio la ausencia de valores de referencia locales que den cuenta del perfil fisiológico de jugadoras de hockey femenino del mejor nivel de la provincia de Córdoba.

La provincia de Córdoba cuenta con 3800 jugadores federados, en su mayor proporción mujeres, que juegan los torneos organizados por la Federación Amateur Cordobesa de Hockey sobre Césped. Hay 32 instituciones deportivas afiliadas a la Federación, de las cuales, 15 de ellas se encuentran en la capital provincial y las otras 17 en distintas localidades del interior provincial.

La federación organiza 4 torneos para mujeres: Damas A, Damas B1, Damas B2 y Damas C, y el torneo para caballeros Córdoba-Rosario.

En la actualidad, no existen estudios ni datos socializados sobre algún parámetro de rendimiento de deportistas de esta disciplina a nivel nacional ni provincial. Contar con datos de referencia sobre la resistencia específica del deporte sería valioso para conocer un aspecto del perfil fisiológico del deportista y un gran aporte para las demás categorías y niveles de competencia a la hora de poder hacer comparaciones que ayuden a visualizar estados de entrenamiento en relación al test.

El hockey sobre césped es un deporte intermitente jugado por varones y mujeres de todas las edades alrededor del mundo. A pesar de la popularidad global del hockey, se conoce relativamente poco sobre las características fisiológicas requeridas para el juego de nivel élite o cómo se desarrollan en jugadores de élite desde el nivel junior a senior (Pal, A., Dey, S. y col. 2017)

Según Casas (2011) los deportes de conjunto son acíclicos y su forma de ejercicio predominante es intermitente. Ambas características implican que las acciones de juego presentan variaciones significativas de intensidad, duración, frecuencia, cinética y cinemática de las acciones musculares, con implicaciones directas sobre las respuestas del sistema cardiovascular, neuromuscular y metabólico. Estos deportes basan sus acciones en patrones de movimientos muy específicos, que requieren, por ejemplo, cambios de dirección a gran velocidad y el desarrollo de la capacidad de repetir aceleraciones y frenadas bruscas.

En la opinión de Barbero y Barbero (2007), el YYRIT es el test más específico con el patrón de actividad de naturaleza intermitente realizado por los atletas que pertenecen a deportes de equipo y más sensible a las adaptaciones que se producen en el jugador como consecuencia del entrenamiento.

En el presente estudio se presentan los valores (media y DS) de los metros realizados en el test YO-YO de Resistencia Intermitente nivel 1, realizado a jugadoras de las categorías séptima a primera, que juegan el torneo A de la Federación Amateur de Hockey sobre césped en 4 clubes de la ciudad de Córdoba.

Estado del Arte

La revisión de antecedentes en relación al presente tema de investigación se realizó mediante la búsqueda de artículos de investigación de los últimos 20 años que estuvieran vinculados al yo-yo test de recuperación intermitente y al hockey sobre césped. Hasta la actualidad no hay trabajos publicados que asocien ambos componentes, y debido a esto las publicaciones consultadas aportan información en relación a la aplicación del Yo-Yo RI1 en otros deportes intermitentes de equipo y sus resultados; a perfiles fisiológicos de jugadores de deportes de equipo intermitentes entre ellos, el hockey, donde se presentan análisis de la competencia mayormente a nivel internacional; y a perfiles fisiológicos de deportistas de élite principalmente. Así es como contamos con estudios como el de Deprez y col., de 2014 donde se analiza la confiabilidad del Yo-Yo RI1 en jugadores de futsal de 13 a 18 años de buen nivel; o el de Rampinini y col, de 2009, donde se observan los determinantes fisiológicos del Yo-Yo RI1 y RI2 en futbolistas; o estudios más recientes como el de Schmitz y col., que en 2018 realiza una revisión de los resultados del Yo-Yo intermitente. En cuanto a estudios de hockey sobre césped, en los últimos años han surgido publicaciones enfocadas en el perfil fisiológico de jugadores, mayormente de élite, descritos a partir del análisis de la competencia, como el estudio de Pal y colaboradores, que en 2017 examinaron las demandas aeróbicas y anaeróbicas en jugadores de hockey, o el de Gabbett, T y col. que analizaron con GPS tanto la

competencia como el entrenamiento de jugadoras de hockey de élite en 2010. Algunos estudios recientes describieron el perfil fisiológico y análisis de la competencia en hockey de nivel no élite como es el caso del trabajo de Van der Merwe y col. que en 2019 realizó un análisis con GPS de la competencia en un torneo de hockey nacional sub 18, y el estudio de Kusnanik y col. que un año antes examinó las demandas fisiológicas del juego en jugadores de hockey sub élite. Esto refuerza la necesidad de contar con datos propios de hockey sobre césped que detallen el perfil fisiológico obtenido en pruebas de campo, como el Yo-Yo RI1 y otros test que puedan ser aplicables por entrenadores de distintos niveles de competencia y proporcionen datos que retroalimenten los procesos de entrenamiento.

Objetivo general

Establecer datos de referencia para el test Yo-Yo de recuperación intermitente nivel 1 (Yo-Yo IR 1) para hockey sobre césped femenino

Objetivos específicos

1. Identificar valores de rendimiento en el test Yo-Yo IR1 en jugadoras de hockey sobre césped femenino que compiten en la federación cordobesa.
2. Especificar las diferencias de rendimiento en el test Yo-Yo IR 1 entre las distintas posiciones de las jugadoras en la cancha (defensoras, mediocampistas, delanteras) por categoría de competición.

Marco Teórico

Las características del hockey sobre césped

El hockey es un deporte de conjunto que es jugado por varones y mujeres de distintas categorías que van desde amateur hasta élite. Es un deporte de equipo invasivo, que incorpora habilidades para defender y atacar y situaciones uno contra uno. El tiempo de juego del partido se divide en cuatro cuartos de 15 minutos de juego con intervalos de 2 minutos entre el primer y segundo cuarto y entre el tercer y último cuarto, con un intervalo de 5 minutos entre el segundo y tercer cuarto. El equipo está compuesto por un arquero y 10 jugadores de campo categorizados como defensores, mediocampistas y delanteros, según su posición en el campo de juego. El campo de juego es un rectángulo de 91, 40 m de largo por 55 m de ancho.

El objetivo del juego es atacar el campo contrario empujando la bocha, golpeándola o arrastrándola con la parte plana del palo para convertir gol en el arco contrario. Los jugadores de campo no pueden tocar la bocha con su cuerpo o patearla, solo los arqueros, que se encuentran provistos de un equipo de protección, pueden atajar la bocha con su cuerpo y su palo para proteger el arco.

El hockey sobre césped es un juego territorial de movimientos rápidos, que involucra breves esfuerzos de liberación de energía a alta intensidad, separados por períodos de recuperación de baja intensidad (Boyle y col. 1994; Podgorski y Parla, 2011, citados de Lindor y Ziv, 2015)

Como describen los autores Lindor y Ziv en su estudio de revisión publicado en 2015 sobre 23 publicaciones a cerca del rendimiento en el campo de juego de jugadores de hockey sobre césped varones y mujeres, los aficionados al hockey sobre césped deben prestar mucha

atención a la posición del cuerpo en respuesta tanto a la pelota como a sus oponentes. El mantenimiento del posicionamiento correcto sirve para reducir el ritmo de trabajo cuando se juega y particularmente cuando los jugadores están participando de actividades defensivas (marca personal o por zona). El componente principal de la carga de trabajo física es la carrera en posición vertical, sin embargo, los jugadores pueden pasar una considerable cantidad de tiempo driblando la pelota o compitiendo por la posesión de la pelota en una posición semi-agachada. Esta postura es ergonómicamente inadecuada para la locomoción rápida y aumenta las demandas físicas impuestas al jugador de hockey (Fox, 1981). Por ejemplo, los hallazgos en estudios de laboratorio (Reilly y Seaton, 1990) mostraron que el gasto energético se incrementó cuando los jugadores de hockey sobre césped driblearon la bocha en posición semi-agachada en comparación con la condición de carrera en posición vertical. La frecuencia cardíaca y la percepción del esfuerzo también se incrementó cuando driblaban la bocha en la posición semi-agachada.

El perfil fisiológico de las jugadoras

A pesar de que los adelantos tecnológicos han posibilitado el desarrollo de líneas de investigación en sistemas de posicionamiento global (GPS) y análisis de la competencia en muchos deportes, se han realizado pocos estudios de investigación en hockey sobre césped. con muy limitada investigación en los niveles amateur y de desarrollo del deporte (Van der Merwe, 2019). Solo un estudio ha investigado los perfiles de actividad en jugadores de hockey internacionales menores de 18 años.

Las investigaciones indican que hay claras diferencias en las demandas de carrera entre jugadores de hockey de nivel internacional y sus contrapartes de nivel nacional especialmente en relación a las demandas la distancia total recorrida y carrera de alta velocidad. (Van der Merwe, 2019). Los hallazgos indican que la posición en la cancha afecta las demandas de la carrera en hockey sobre césped, donde los delanteros cubren mayores distancias a alta velocidad que los defensores.

Distintas investigaciones han mostrado resultados similares respecto a las demandas de la carrera según la posición en la cancha. Tanto en un estudio realizado con jugadores juveniles de nivel nacional como en otro realizado con jugadores élite, ambos masculinos, se reportaron mayores distancias recorridas a alta velocidad en los delanteros (29% de la distancia total recorrida) que los mediocampistas (18%) y los defensores (11%) (Van der Merwe, 2019)

Los jugadores que son capaces de sostener altas tasas de trabajo durante todo el partido, tienen una ventaja competitiva sobre aquellos jugadores de igual condición técnica cuyos niveles de actividad sufren un descenso hacia el final de la competencia, o durante períodos donde se requieren esfuerzos de alta intensidad, lo que resulta en un menor rendimiento.

Basado en los hallazgos del estudio de Van der Merwe, los delanteros deben ser capaces de recorrer 4900 m, los mediocampistas 6600m y los defensores 5500 m en una hora de partido. Las demandas de carrera de alta velocidad para los diferentes puestos son 1400m para los delanteros, 1200m para los mediocampistas y 600m para los defensores.

McManus y Stevenson (2007) dirigieron un estudio de análisis de la competencia en jugadores de hockey, varones y mujeres no élite, focalizándose en la agilidad e intensidad de las acciones de juego. Los autores encontraron pocas diferencias significativas entre las demandas de los jugadores por puesto o género, los cuales realizaron entre 510 y 520 movimientos separados por juego, cambiando los movimientos cada 8-11 segundos. En el mismo estudio, los autores

describen que existen diferencias entre el número y la utilidad de movimientos entre géneros. Los defensores masculinos ejecutan significativamente más movimientos a alta intensidad que las atacantes de hockey femenino. En promedio, los jugadores de ambos géneros realizan más de 300 movimientos a intensidad alta y moderadamente alta durante un juego con mayores demandas de esfuerzos anaeróbicos hacia el final del período de juego.

Los datos disponibles resaltan la importancia del desarrollo de la capacidad aeróbica, anaeróbica, la agilidad y los cambios de dirección.

Implicancias del test como herramienta para el entrenamiento del deporte

El test Yo-Yo de recuperación intermitente nace como una prueba para evaluar la capacidad de recuperación en un sujeto sometido a un ejercicio progresivamente maximal e intermitente (Bangsbo, 1996). El creador del test, Jens Bangsbo, afirma en una revisión realizada en el 2008 sobre esta herramienta de evaluación, que tanto el Yo-Yo IR 1 como el Yo-Yo RI 2 han demostrado ser más sensibles para medir los cambios de rendimiento en deportes de prestación intermitente que el VO_2 máx. Y que proveen información importante sobre la capacidad individual para repetir ejercicio intenso y examinar los cambios en el rendimiento de una forma simple y válida, ya que mientras más alto es el nivel de competencia, mejor performance tienen los atletas en los test Yo-Yo IR.

Según lo expresa Bangsbo (2008) Para una persona entrenada, el test Yo-Yo IR1 dura entre 10 y 20 minutos y está principalmente enfocado en la capacidad individual de resistencia. No obstante, para personas menos entrenadas, se evalúa la habilidad de una persona para realizar ejercicio intenso en forma repetida con una alta contribución de la energía anaeróbica.

Durante la ejecución del test, la frecuencia cardíaca (FC) se incrementa progresivamente reflejando el incremento en el consumo de oxígeno (VO_2). Al final del Yo-Yo IR1 la FC alcanza el $100\% \pm 1\%$ de la FC pico alcanzada durante el test de cinta ergométrica en el cual los participantes alcanzan su VO_2 máx. (Kunstrup 2003,2006 cit. por Bangsbo, 2008) Por lo tanto, el test puede ser usado para determinar rápidamente la FC máx. de un individuo (Bangsbo, 2008)

Después de un período de entrenamiento en deportes de equipo, los cambios en el Yo-Yo IR1 son considerablemente mayores que los cambios observados en el VO_2 máx. y los resultados del test Yo-Yo son más precisos reflejando las alteraciones en la habilidad para realizar ejercicio intenso repetido. (Bangsbo, 2008)

Según Krunstrup y col. (2003), esta prueba exige una alta participación tanto de la vía aeróbica como de la anaeróbica, permitiendo analizar la capacidad para recuperar que tienen los sujetos durante la realización del ejercicio intenso. Este hecho permite que pueda ser utilizado para valorar con mayor fidelidad y precisión los cambios en la condición física producidos durante la temporada en deportes de tipo intermitente.

Castagna y Barbero Alvarez (2005), presentan resultados en el yoyo test de recuperación intermitente nivel 1 obtenidos por diversos autores que evaluaron distintas poblaciones y distintos niveles deportivos, y afirman que los resultados reflejan que se trata de un test que permite establecer diferencias entre jugadores de diferentes categorías. Si se excluyen los arqueros, los resultados van mejorando conforme ascienden las categorías. Los mismos autores expresan que al comparar el YRIT con la prueba de Course Navette (Leger – Lambert, 1982) puede apreciarse que aunque el test de Leger-Lambert es una prueba ideal para la

evaluación en campo de la máxima potencia aeróbica, permitiendo predecir con gran exactitud el máximo consumo de oxígeno de los atletas mediante el empleo de diferentes ecuaciones de regresión, es de destacar la mayor sensibilidad del test Yo-Yo de recuperación intermitente para detectar y valorar las posibles modificaciones que se producen en el estado de forma de los jugadores a lo largo del proceso de entrenamiento.

Coincidiendo, Barbero y Barbero (2007) opinan que el YRIT es más específico con el patrón de actividad de naturaleza intermitente realizado por los atletas que pertenecen a deportes de equipo y más sensible a las adaptaciones que se producen en el jugador como consecuencia del entrenamiento.

Sobre la resistencia específica

El hockey sobre césped, al igual que el resto de los deportes de conjunto, es un deporte acíclico y su naturaleza es la prestación intermitente. Ello implica, según lo explica Casas, A (2011), que las acciones de juego presentan variaciones significativas de intensidad, duración, frecuencia, cinética y cinemática de las acciones musculares, con implicaciones directas sobre las respuestas del sistema cardiovascular, neuromuscular y metabólico. Estos deportes basan sus acciones en patrones de movimientos muy específicos, que requieren por ejemplo, cambios de dirección a gran velocidad y el desarrollo de la capacidad de repetir aceleraciones y frenadas bruscas.

Ciertamente esta característica cambiante en cuanto a las dinámicas de las demandas metabólicas y neuromusculares requiere de especificidad a la hora de hacer intervenciones en el plano de la preparación física.

Según Casas, A (2011) Los deportes de conjunto se basan en el ejercicio acíclico e intermitente, y por tanto, el entrenamiento de la resistencia debe contemplar esencialmente este aspecto. La carrera no lineal, las aceleraciones y desaceleraciones cortas, intensivas y repetitivas, con recorridos similares a los que realiza el deportista dentro de la competición, la alternancia de esfuerzos cortos e intensos (aeróbicos y anaeróbicos alácticos) con pausas de recuperación variable, los cambios de dirección a una velocidad elevada y otras acciones caracterizan los contenidos esenciales del entrenamiento de la resistencia de los deportes de conjunto.

Se requiere entonces, observar los datos provistos por diferentes análisis de la competencia más toda información al respecto que pueda recolectarse del grupo de deportistas en situación de juego, para entender cuáles son las demandas metabólicas y neuromusculares del deporte.

La resistencia específica en el deporte de conjunto debe modelar las adaptaciones esenciales para que el deportista pueda soportar las exigencias físicas, técnicas y tácticas de cualquier sistema de juego (planteado por el entrenador), y expresar su mejor versión de rendimiento, tanto durante el partido como a lo largo de toda la competición (Casa, A 2011).

En el caso del hockey muchas particularidades deben ser tenidas en cuenta, como es el ejemplo de la carrera en posición semi-agachada cuando se conduce la bocha, con el consecuente aumento de la carga mecánica. A este tipo de desplazamiento hay que agregarle los cambios de direcciones y de ritmo (ya sea acelerando o desacelerando) y la suma de gestos explosivos a continuación como podría ser el golpe de la pelota en carrera o luego de una frenada brusca. La cantidad promedio de estas acciones de juego y la intensidad a la que se realizan es un gran determinante del estrés mecánico y metabólico del juego.

El análisis exhaustivo de las distintas acciones del juego, sus frecuencias, intensidades, duraciones y características, servirán de base para el diseño de un proceso de entrenamiento de la resistencia específica. En este punto, Casas, A (2011) señala que los factores musculares de la resistencia son esencialmente condicionantes y modelan las adaptaciones al entrenamiento. El autor aclara también que el entrenamiento de la resistencia específica desarrolla la capacidad de soportar y sostener altas tasas e intensidades de acciones específicas durante la competición deportiva, desarrolla las condiciones volitivas para soportar el desgaste de los esfuerzos y asegura la máxima disponibilidad corporal del deportista durante toda la competición.

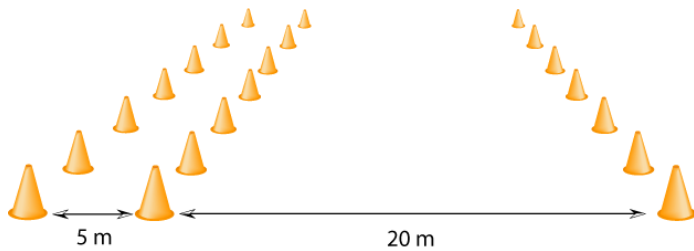
Métodos

Participantes

Se evaluó el Yo-Yo RI nivel 1 a un total de 166 jugadoras de hockey de las categorías Séptima, Sexta, Quinta y Plantel Superior (Intermedia y Primera división) a 4 clubes de la ciudad de Córdoba que participan en el campeonato provincial A. Los clubes que participaron en este estudio fueron: Club Palermo Bajo, Tala R. C y La Salle Hockey Club con todas las categorías y Córdoba Athletic Club, con 6ta y 5ta. La cantidad de participantes por categoría fue la siguiente: 33 jugadoras de 7ma (con edades de 12 a 14 años); 52 jugadoras de 6ta (con edades de 14 a 16 años), 40 jugadoras de 5ta (con edades de 15 a 18 años) y 42 jugadoras de plantel superior que participan en las categorías Intermedia, 16 jugadoras, y Primera división, 26 jugadoras, (con edades de 18 a 29 años). Solo participaron de la muestra las jugadoras de campo, es decir, defensoras, mediocampistas y delanteras. No se incluyeron las arqueras en la muestra ya que las características del juego limitan sus desplazamientos, y no les demanda el desarrollo de la resistencia intermitente como a sus compañeras jugadoras de campo. Por otro lado, las arqueras requieren de un entrenamiento específico de portería, que en ocasiones hace que no compartan la preparación física con las demás jugadoras.

Yo-Yo RI nivel 1

El protocolo del test consiste en hacer repeticiones de 40m (en ida y vuelta de 20m), alternadas con un período de recuperación de 10 segundos. Esta pausa es constante durante todo el test, luego de cada tramo de ida y vuelta de 20m y se realiza en forma activa, desplazándose por un espacio de 5 m delimitado para tal fin. La velocidad de la carrera se va incrementando, siguiendo la señal sonora de un audio, estableciendo estadios donde se incrementa la velocidad y repeticiones dentro de cada estadio, de tal manera que los primeros 40 m (2x20m) se realizan a 10 km/h; luego la velocidad se incrementa a 12 km/h para realizar otros 40m, luego se realizan 2 repeticiones de 40m (2x20m) a 13 km/h, siempre con la recuperación activa de 10 segundos entre repeticiones de 40m. A continuación, la velocidad se incrementa 0,5 km/h cada estadio, y se establecen 3 repeticiones para el estadio de 13,5 km/h; 4 repeticiones para el estadio de 14 km/h y a partir de allí 8 repeticiones para los estadios subsiguientes. Cada participante corre hasta que no es capaz de mantener la velocidad, y la distancia cubierta hasta ese punto, es el resultado del test.



Evaluación del test

La calendarización de las evaluaciones se llevó a cabo entre mediados del mes de septiembre y mediados del mes de noviembre del 2019. La elección del período de calendarización de la toma de las pruebas se justifica en la intención de encontrar a los equipos en su mejor forma deportiva, ya que este período corresponde a la definición del campeonato, play-off y torneos interprovinciales de clubes.

Las evaluaciones del test Yo-yo IR 1 se realizaron en cada club en días y horarios habituales de entrenamiento. El test se tomó en la fase inicial del entrenamiento con una entrada en calor previa que fue administrada por el preparador físico (PF) de cada equipo. La consigna de dicha entrada en calor fue repetir la entrada en calor estándar previa a una competencia.

El equipo de evaluadores estuvo compuesto por 2 personas entrenadas en la utilización del yo-yo IR 1, y el PF de cada equipo que asistió a los evaluadores, facilitando los datos de las jugadoras y ordenando la secuencia de jugadoras a ser evaluadas.

El circuito de evaluación del test se marcó en la zona habitual para la preparación física de cada club. Los elementos que se utilizaron en el marcado del circuito fueron una cinta métrica de 50 m para fiscalización de marcas de atletismo, conos y carteles señalizando el número de "corredera" del 1 al 10. Para la reproducción del audio se utilizó un parlante con una potencia de salida de 60w apto para reproducir en espacios abiertos.

Análisis estadístico:

Los datos registrados se volcaron en software estadístico SPSS (versión 19) para ser analizados. En un primer momento se realizó análisis descriptivo de variables Media (M) Desvío estándar (Ds) y en algunos casos Mediana (Md). Para conocer el efecto del entrenamiento se aplicó Anova one way aplicando una prueba pots – hoc de Tukey para conocer posibles diferencias entre grupos. Para todos los análisis realizados se estableció un nivel de $p < 0.05$. Se emplearon gráficos de box plot para realizar comparación de subgrupos conformados.

Resultados

Se realizó un análisis descriptivo de los datos donde se presentan la media (M), Mediana (Md) y desvío estándar (DS) de los metros recorridos en el test por toda la muestra; por cada categoría; y por los subgrupos formados por las 3 posiciones de campo: defensoras, mediocampistas o volantes y delanteras.

Todas las jugadoras de la muestra fueron evaluadas con el test Yo-yo de Recuperación intermitente nivel 1, el cual consiste en hacer repeticiones de 40m (en ida y vuelta de 20m), alternadas con un período de recuperación de 10 segundos. Esta pausa es constante durante todo el test, luego de cada tramo de ida y vuelta de 20m y se realiza en forma activa, desplazándose por un espacio de 5 m delimitado para tal fin. La velocidad de la carrera se va incrementando, siguiendo la señal sonora de un audio, estableciendo estadios donde se incrementa la velocidad y repeticiones dentro de cada estadio. Cada participante corre hasta que no es capaz de mantener la velocidad marcada por el audio, y la distancia cubierta hasta ese punto, es el resultado del test, que se registra en metros recorridos.

La muestra es de 166 jugadoras y está compuesta por jugadoras de campo de las categorías séptima, sexta, quinta, intermedia y primera de 4 clubes de la ciudad de Córdoba que juegan el campeonato provincial A.

La muestra en su conjunto presenta una M de 809,398 m y un DS de 218,95 m.

Los resultados del test por división se presentan en la tabla 1, con M, Md y DS de cada categoría. La séptima división, con N =33 de entre 12 y 14 años, se presentan una M de 721, 21 m; Md de 680 m y DS de 183, 43 m. Para la sexta división, n= 52, y edades entre 14 y 16 años, la M fue de 850, 769 m, Md 800 m y DS 244,162. La quinta división, n = 40, y edades entre 15 y 18 años, presentaron una M de 786 m, Md de 800 m y DS de 197,53 m. El plantel superior, compuesto por jugadoras de primera división e intermedia, con edades de 18 a 29 años, presentaron los siguientes datos: la Intermedia, n= 16, M 771,111 m; Md 660 m y DS 197,53 m. La primera división, n= 26, M 913,043 m; Md 880 m y DS 172,953

	Categoría	Estadístico	
Metros	7ta	Media	721,21
		Mediana	680,000
		Desviación estándar	183,43
	6ta	Media	850,769
		Mediana	800,000
		Desviación estándar	244,162
	5ma	Media	786,00
		Mediana	800,000
		Desviación estándar	197,53
	Intermedia	Media	771,111
		Mediana	660,000
		Desviación estándar	239,1379
1ra.	Media	913,043	
	Mediana	880,000	
	Desviación estándar	172,9539	

Tabla N 1: Descripción de M, mediana y DS de los metros recorridos en el test Yo-yo RI 1 por categoría

Se conformaron dos subgrupos de estudios tomando como variable la categoría según la proximidad de edades. El primer grupo lo conforman las jugadoras de 6ta. y 7ma. división, y el segundo grupo se constituyó con la 5ta. división y el plantel superior (intermedia y primera división). Se analizaron en cada grupo los metros recorridos en el Yo-Yo RI 1 según la posición que ocupan en el campo de juego como defensoras, volantes o mediocampistas o delanteras.

La siguiente tabla muestra los valores de M y Ds para los diferentes puestos de las jugadoras de sexta y séptima división.

Descriptivos				
metros				
	N	Media	Desviación estándar	Error estándar
Defensa	22	681,81	164,45	35,06
Volante	27	893,33	246,07	47,35
Delantera	36	803,33	224,93	37,48
Total	85	800,47	230,32	24,98

Tabla N° 2: Media y Desvío estándar para subgrupo de 6ta. y 7ma en distancia recorrida por puestos.

Como se puede observar en la tabla 2, el grupo de jugadoras de 12 a 16 años, de 6ta y 7ma división que se desempeñan como defensoras en el campo de juego recorrieron una M de 681,81 m (DS 164,45 m); Las mediocampistas o volantes, alcanzaron una M de 893,33 m (DS 246,07); y las delanteras, una M de 803,33 m (DS 230)

La prueba Anova realizada entre los subgrupos arrojó diferencias significativas entre los grupos con una $p < 0.01$ con una F de 5,68. Esto sugiere aplicar el test pos hoc para conocer entre qué grupos existen diferencias. El análisis arrojó diferencias significativas entre las volantes (M 893) y las defensas (M: 681,8) con una $p < 0.01$. No se registraron diferencias significativas entre delanteras y defensas como tampoco entre volantes y delanteras (ver tabla 4 en anexo 1).

Los resultados expresados en el apartado anterior se observan en la figura 1. Los valores que obtuvieron las volantes se muestran superiores a las defensas siendo más similar a los datos de las delanteras. La mediana de las volantes está por arriba del dato del cuartil 75 del grupo de las defensoras.

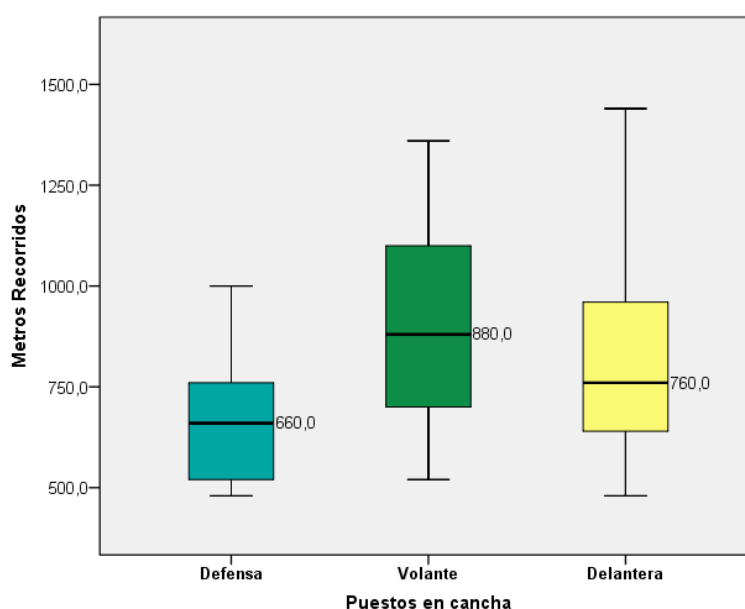


Figura 1: Comparación de subgrupos de 7ma y 6ta por puestos en cancha.

Para la 5ta división y plantel superior, se muestran en tabla N° 3 los resultados de M y Ds de metros recorridos según la posición en la cancha. A diferencia del subgrupo anterior, las

delanteras muestran una M mayor que las volantes siendo las defensoras las que tienen el promedio o M menor.

Descriptivos				
metros				
	N	Media	Desviación estándar	Error estándar
Defensa	26	755,38	210,24	41,231
Volante	29	845,51	185,38	34,425
Delantera	26	852,30	220,76	43,296
Total	81	818,76	207,37	23,041

Tabla N° 3: Media y Desvío estándar para subgrupo de 5ta.división y Plantel superior en distancia recorrida por puestos.

El grupo formado por la 5ta división y el plantel superior, con jugadoras de edades entre 15 y 29 años, presentaron los siguientes valores por puesto en la cancha: las defensoras, M de 755,38 m recorridos (DS 210,24 m); las mediocampistas o volantes, M de 845,51 m (DS 185,38 m); las delanteras, M de 852,30 m (DS 220,76 m)

El análisis de ANOVA no arrojó diferencias significativas entre las medias de los grupos con $p > 0.05$. Si bien las Volantes y la Delanteras mostraron un mayor promedio que las defensas ésta diferencia no alcanzó a ser significativa (ver tabla 5 en anexo 1).

En la Figura N° 2 se observan las cajas con una distribución similar como también los valores de mediana.

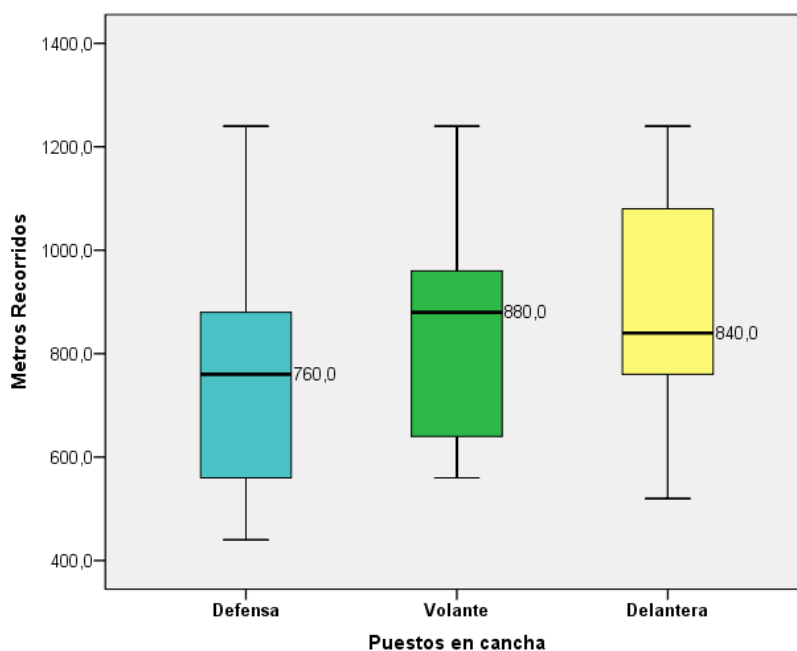


Figura N° 2: Comparación de subgrupos de 5ta y plantel superior por puestos en cancha.

Discusión

En el presente estudio se identificaron valores de rendimiento obtenidos a partir de la evaluación de la prueba Yo-Yo de recuperación intermitente nivel 1 a una muestra de 166 jugadores de hockey sobre césped de distintos clubes de la ciudad de Córdoba, de categorías

entre séptima y primera, que compiten el torneo Provincial A de la federación Cordobesa de Hockey sobre césped.

Se estudió cómo se presentaron los resultados del test en relación a las posiciones de juego, observando las diferencias en metros recorridos en el test por jugadoras delanteras, mediocampistas y defensoras. Para dicho tratamiento estadístico se conformaron dos subgrupos de estudios tomando como variable la categoría según la proximidad de edades. El primer grupo lo conforman las jugadoras de 6ta. Y 7ma. división, y el segundo grupo se constituyó con la 5ta. división y el plantel superior (intermedia y primera división). Se analizaron en cada grupo los metros recorridos en el yo-yo RI 1 según la posición que ocupan en el campo de juego como defensoras, volantes o mediocampistas o delanteras.

La carencia de estudios suficientes publicados en relación a los resultados del test Yo-Yo RI1 en jugadoras de hockey, nos limita para hacer comparaciones sobre los resultados obtenidos en la muestra evaluada.

Podemos observar como se refleja en los resultados la tendencia de una mayor demanda del juego de metros recorridos a alta intensidad sobre los delanteros comparándolos con los defensores, como señala Van der Merwe (2019) al expresar que las investigaciones indican que hay claras diferencias en las demandas de carrera entre jugadores de hockey de nivel internacional y sus contrapartes de nivel nacional especialmente en relación a las demandas la distancia total recorrida y carrera de alta velocidad. Los hallazgos indican que la posición en la cancha afecta las demandas de la carrera en hockey sobre césped, donde los delanteros cubren mayores distancias a alta velocidad que los defensores.

En el presente estudio podemos observar una capacidad mayor de repetir esfuerzos a alta intensidad entre el grupo de mediocampistas y delanteras en comparación con las defensoras. La tendencia es observable aunque no hay diferencia significativa en el grupo de datos pertenecientes a las jugadoras de 5ta, intermedia y primera. La diferencia en metros recorridos si se presenta con diferencia significativa entre defensoras y mediocampistas del grupo de jugadoras de 7ma y 6ta división.

Conclusiones

Los datos obtenidos en el presente estudio permiten establecer valores de referencia para el test Yo-yo de recuperación intermitente nivel 1 (Yo-Yo IR 1) para hockey sobre césped femenino abarcando las categorías competitivas de séptima a primera división, a partir de evaluaciones realizadas en clubes pertenecientes a la federación Cordobesa de Hockey sobre césped participantes del campeonato provincial A, durante la fase de definición del campeonato. En consonancia, se presentan los resultados del test por división con M, Md y DS de cada categoría. La séptima división, con N =33 de entre 12 y 14 años, presenta una M de 721, 21 m; Md de 680 m y DS de 183, 43 m. Para la sexta división, n= 52, y edades entre 14 y 16 años, la M es de 850, 769 m, Md 800 m y DS 244,162. La quinta división, n = 40, y edades entre 15 y 18 años, presenta una M de 786 m, Md de 800 m y DS de 197,53 m. El plantel superior, compuesto por jugadoras de primera división e intermedia, con edades de 18 a 29 años, presentaron los siguientes datos: la Intermedia, n= 16, M 771,111 m; Md 660 m y DS 197,53 m. La primera división, n= 26, M 913,043 m; Md 880 m y DS 172,953.

Se logró especificar las diferencias de rendimiento en el test Yo-Yo IR 1 entre jugadoras de las distintas posiciones de juego en la cancha (defensoras, mediocampistas, delanteras) por grupos de categorías. Así, el grupo de jugadoras de 12 a 16 años, de 6ta y 7ma división que se desempeñan como defensoras en el campo de juego recorrieron una M de 681,81 m (DS 164,45 m); Las mediocampistas o volantes, alcanzaron una M de 893,33 m (DS 246,07); y las delanteras, una M de 803,33 m (DS 230). El análisis arrojó diferencias significativas entre las volantes (M 893) y las defensas (M: 681,8) con una $p < 0.01$. No se registraron diferencias significativas entre delanteras y defensas como tampoco entre volantes y delanteras.

Para la 5ta división y plantel superior, con jugadoras de edades entre 15 y 29 años, y a diferencia del subgrupo anterior, las delanteras muestran una M mayor que las volantes siendo también las defensoras las que tienen el promedio o M menor. Los datos exhibidos son: para defensoras, M de 755,38 m recorridos (DS 210,24 m); las mediocampistas o volantes, M de 845,51 m (DS 185,38 m); las delanteras, M de 852,30 m (DS 220,76 m). El análisis de ANOVA no arrojó diferencias significativas entre las medias de los grupos de posiciones de juego, con $p > 0.05$.

La información recabada y presentada hace un aporte a la configuración del perfil fisiológico de jugadoras de hockey sobre césped que compiten en el torneo provincial de la federación Cordobesa de Hockey. Los resultados del test Yo-yo de Recuperación Intermitente nivel 1 permiten observar la capacidad de las jugadoras para realizar ejercicio intermitente intenso y proporcionan a los preparadores físicos valores referenciales contextualizados, locales y adecuados a comparaciones dentro de nuestro país.

Agradecimientos

Agradezco profundamente la predisposición y el entusiasmo de cuerpos técnicos, preparadores físicos y jugadoras de La Salle Hockey Club; Córdoba Athletic Club, Club Bajo Palermo y Tala Rugby Club que participaron de la muestra evaluada. Agradezco también el apoyo y colaboración de los técnicos Universitarios en Actividades Físicas Enzo Noce y Gabriel Carreño, por su participación en el equipo de evaluación y al Lic. Silvio Bossio por su asesoría en el tratamiento estadístico.

Bibliografía

1. Bangsbo, J., Marcello Iaia, F. & Krustup, P. (2008). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. *Sport Med.* 38, 37-51. doi: 10.2165/00007256-200838010-00004
2. Barbero Álvarez, J., & Barbero Álvarez, V. (2007). Efectos del entrenamiento durante una pretemporada en la potencia máxima aeróbica medida mediante dos test de campo progresivos, uno continuo y otro intermitente. *Futsalcoach.com*.
3. Bishop, C., Brazier, J., Cree, J., & Turner, A. (2015). A needs analysis and testing battery for field hockey. *Professional Strength & Conditioning*, 36, 15-26.
4. Boullosa, D. A., Tonello, L., Ramos, I., de Oliveira Silva, A., Simoes, H. G., & Nakamura, F. Y. (2013). Relationship between aerobic capacity and Yo-Yo IR1 performance in Brazilian professional futsal players. *Asian journal of sports medicine*, 4(3), 230.
5. Brito, J., Fernandes, L., Seabra, A., & Rebelo, A. (2010). Factors influencing the performance of young football players in the yo-yo intermittent endurance test (Level 2). *Biomedical Human Kinetics*, 2(1), 51-53.

6. Casas Benedetti, A (2011). Entrenamiento de resistencia para deportes de conjunto. F Naclerio (Ed.), *Entrenamiento deportivo fundamentos y aplicaciones en diferentes deportes*. (pp 213 - 227)
7. Castagna, C., Abt, G., & D'Ottavio, S. (2005). Competitive-level differences in Yo-Yo intermittent recovery and twelve minute run test performance in soccer referees. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(4), 805.
8. Castagna, C., & Álvarez, J. C. B. (2005). El test yo-yo de recuperación intermitente nivel 1. *RED: Revista de entrenamiento deportivo= Journal of Sports Training*, 19(2), 21-27.
9. Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Belardinelli, R., Abt, G., COUTTS, A., CHAMARI, K., & D'OTTAVIO, S. T. E. F. A. N. O. (2006). Cardiorespiratory responses to Yo-yo Intermittent Endurance Test in nonelite youth soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(2), 326-330.
10. Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Chamari, K., Carlomagno, D., & Rampinini, E. (2006). Aerobic fitness and yo-yo continuous and intermittent tests performances in soccer players: a correlation study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(2), 320-325.
11. Castagna, C., Krstrup, P., & Póvoas, S. (2020). Yo-Yo intermittent tests are a valid tool for aerobic fitness assessment in recreational football. *European Journal of Applied Physiology*, 120(1), 137-147.
12. Christensen, P. M., Krstrup, P., Gunnarsson, T. P., Kiilerich, K., Nybo, L., & Bangsbo, J. (2011). VO₂ kinetics and performance in soccer players after intense training and inactivity. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(9), 1716-1724.
13. Coelho, D. B., Pimenta, E. M., Paixão, R. C. D., Morandi, R. F., Becker, L. K., Ferreira Júnior, J. B., ... & Silami-Garcia, E. (2015). Analysis of chronic physiological demand of an annual soccer season. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 17(4), 400-408.
14. Cullen, B. D., Cregg, C. J., Kelly, D. T., Hughes, S. M., Daly, P. G., & Moyna, N. M. (2013). Fitness profiling of elite level adolescent Gaelic football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(8), 2096-2103.
15. Deprez, D., Fransen, J., Lenoir, M., Philippaerts, R. M., & Vaeyens, R. (2015). The Yo-Yo intermittent recovery test level 1 is reliable in young high-level soccer players. *Biology of sport*, 32(1), 65.
16. Deprez, D., Vaeyens, R., Coutts, A. J., Lenoir, M., & Philippaerts, R. (2012). Relative age effect and Yo-Yo IR1 in youth soccer. *International journal of sports medicine*, 33(12), 987-993.
17. Fanchini, M., Castagna, C., Coutts, A. J., Schena, F., McCall, A., & Impellizzeri, F. M. (2014). Are the Yo-Yo intermittent recovery test levels 1 and 2 both useful? Reliability, responsiveness and interchangeability in young soccer players. *Journal of sports sciences*, 32(20), 1950-1957.
18. Fox, N. (1981). Risks in field hockey. *Sports fitness and sports injuries*, 112-117.
19. Gabbett, T. J. (2010). GPS analysis of elite women's field hockey training and competition. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), 1321-1324.
20. Gibson, N., Currie, J., Johnston, R., & Hill, J. (2013). Relationship between measures of aerobic fitness, speed and repeated sprint ability in full and part time youth soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, 53(1), 9-16.
21. Gouttebarger, V., & Zuidema, V. (2018). Prevention of musculoskeletal injuries in recreational field hockey: the systematic development of an intervention and its feasibility. *BMJ open sport & exercise medicine*, 4(1), e000425.
22. Hasegawa, N., & Kuzuhara, K. (2015). Physical characteristics of collegiate women's football players. *Football Sci*, 12, 51-57.
23. Heaney, N. (2012). The Effect of a 4 week aerobic interval training block using maximal aerobic speed as the intensity measure with elite female hockey players. *J. Aust. Strength Cond*, 20, 97-102.

24. Ingebrigtsen, J., Brochmann, M., Castagna, C., Bradley, P. S., Ade, J., Krstrup, P., & Holtermann, A. (2014). Relationships between field performance tests in high-level soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(4), 942-949.
25. Karakoç, B., Akalan, C., Alemdaroğlu, U., & Arslan, E. (2012). The relationship between the yo-yo tests, anaerobic performance and aerobic performance in young soccer players. *Journal of human kinetics*, 35(1), 81-88.
26. Krstrup, P., Zebis, M., Jensen, J. M., & Mohr, M. (2010). Game-induced fatigue patterns in elite female soccer. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(2), 437-441.
27. Kusnanik, N. W., Rahayu, Y. S., & Rattray, B. (2018). Physiological demands of playing field hockey game at sub elite players. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 288, No. 1, p. 012112). IOP Publishing.
28. Lidor, R., & Ziv, G. (2015). On-field performances of female and male field hockey players—A review. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(1), 20-38.
29. McManus, A., & Stevenson, M. (2007). Quantifying the physical demands in non-elite Field hockey to develop training guidelines that minimise injury through adequate preparation. *Supplement to: Journal of Science and Medicine in Sport 2007, Vol10: Issue 6/ISSN 1440 2440*.
30. Pal, A., Dey, S., Neha, B. S., Medbala, T., & Adhikari, S. (2017). Aerobic and Anaerobic Capacity of Field Hockey Players. *International Journal of Engineering Technology*, 7(3), 12-16.
31. Podgórski, T., & Pawlak, M. (2011). A half century of scientific research in field hockey. *Human Movement*, 12(2), 108-123.
32. Rampinini, E., Sassi, A., Azzalin, A., Castagna, C., Menaspa, P., Carlomagno, D., & Impellizzeri, F. M. (2010). Physiological determinants of Yo-Yo intermittent recovery tests in male soccer players. *European journal of applied physiology*, 108(2), 401.
33. Reilly, T., & Seaton, A. (1990). Physiological strain unique to field hockey. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 30(2), 142-146.
34. Schmitz, B., Pfeifer, C., Kreitz, K., Borowski, M., Faldum, A., & Brand, S. M. (2018). The Yo-Yo intermittent tests: a systematic review and structured compendium of test results. *Frontiers in physiology*, 9, 870.
35. Van der Merwe, F. H. (2018). GPS analysis of a team competing at a national Under 18 field hockey tournament.

Anexo 1

Tabla 4: Comparaciones múltiples

Variable dependiente: metros

HSD Tukey

(I) Puestos	(J) Puestos	Diferencia de			95% de intervalo de confianza	
		medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Defensa	Volante	-211,5152*	62,7422	,003	-361,281	-61,749
	Delantera	-121,5152	59,1162	,106	-262,626	19,595
Volante	Defensa	211,5152*	62,7422	,003	61,749	361,281
	Delantera	90,0000	55,6150	,244	-42,753	222,753
Delantera	Defensa	121,5152	59,1162	,106	-19,595	262,626
	Volante	-90,0000	55,6150	,244	-222,753	42,753

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Tabla 5. ANOVA

ANOVA

metros

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	154451,610	2	77225,805	1,833	,167
Dentro de grupos	3285824,934	78	42125,961		
Total	3440276,543	80			