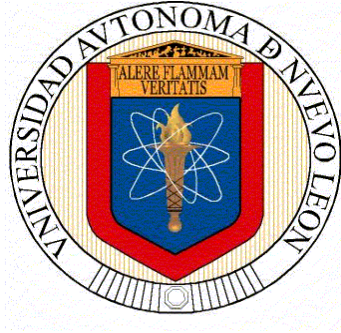


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA**



TESIS

**DISEÑO DE UNA PRUEBA DE TIRO PARA MEDIR LA
REACCIÓN Y PRECISIÓN DE TIRO EN BALONMANO**

PRESENTADA POR

MAURICIO ALEJANDRO VARGAS COLUNGA

**PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS
DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE**

JULIO 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



UANL

**DISEÑO DE UNA PRUEBA DE TIRO PARA MEDIR LA REACCIÓN Y
PRECISIÓN DE TIRO EN BALONMANO**

POR

MAURICIO ALEJANDRO VARGAS COLUNGA

TESIS

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENCIÓN DEL GRADO
DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL
DEPORTE**

NUEVO LEÓN, JULIO 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



UANL

**DISEÑO DE UNA PRUEBA DE TIRO PARA MEDIR LA REACCIÓN Y
PRESICIÓN DE TIRO EN BALONMANO**

POR

MAURICIO ALEJANDRO VARGAS COLUNGA

TESIS

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENCIÓN DEL GRADO
EN LA MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL
DEPORTE**

ASESOR (ES)

Dr. GERMÁN HERNÁNDEZ CRUZ

NUEVO LEÓN, Julio 2024



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA



MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE

Los miembros del comité de titulación de la Subdirección de Posgrado e Investigación de la Facultad de Organización Deportiva, recomendamos que la tesis titulada “Diseño de una prueba de tiro para medir la reacción y precisión de tiro en balonmano”, realizada por el alumno Mauricio Alejandro Vargas Colunga, sea aceptado para su defensa como oposición al grado de Maestro en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

COMITÉ DE TITULACIÓN



Dr. Germán Hernández cruz

Asesor Principal



Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero



Dra. Flor Janeth Miranda Mendoza

Co-asesor

Jorge Isabel
Zamarripa
Rivera

Firmado digitalmente por
Jorge Isabel Zamarripa
Rivera
Fecha: 2024.08.06
11:12:35 -06'00'

Co-asesor

Dr. Jorge Isabel Zamarripa Rivera

Subdirección de Posgrado e Investigación

Nuevo León, Julio 2024

Dedicatoria

Esta investigación tiene una dedicatoria a cada una de las personas que contribuyó, para que este estudio se realizará, no de la manera en la cual se pudo realizar, fue de la manera en la cual me ayudaron para continuar en el programa, para continuar con las materias, para continuar con resolviendo diferentes cuestiones que tuve a lo largo de mi estancia, para continuar con la vida de foráneo, para continuar trabajando y seguir con esa constancia, determinación con la cual inicié, todas esas personas contribuyeron a no detenerme, gracias a esa portación pequeña, mediana o grande continúe, el estudio siguió desarrollándose y concluyéndose para darle termino a mis estudios, al programa de posgrado, obteniendo mi grado de maestro, también gracias a ello obtuve un enorme aprendizaje, no solo en lo científico, también en lo personal, social, crecí en como persona, aumentaron mis conocimientos científicos y por eso siempre estará agradecido con las personas que contribuyeron a lograr todo eso. Por último, una pequeña dedicatoria a mis profesores de los diferentes niveles educativos que tuve a lo largo de mi vida. Sé que nunca fui un alumno de excelencia, pero a diferencia de muchos y yo diría de la mayoría de mis compañeros de excelencia, con esto obtengo un grado mayor que muchos de ellos, obtengo un grado que a muchos de ustedes nunca les pasó por la cabeza que lograría, lograría lo que nunca apostarían por mí

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi asesor Germán Hernández, por todo su apoyo desde lo académico como en lo personal. No solo como científico y asesor, este estudio no se pudo realizar sin su ayuda y enorme atribución en diferentes aspectos. A los entrenadores de balonmano, Gabriela Alemán y Antonio Jasso, quienes siempre me tuvieron las puertas abiertas, siempre tuvieron esa disposición para prestar al equipo y realizar diferentes pruebas que lograron llevar a esta investigación. Aportaron con un gran conocimiento en el balonmano un pequeño detalle para realizar esta investigación. A la maestra Claudia Hernández por prestarme su tiempo y ser parte de esta investigación con su aportación en el diseño del programa Arduino. Por último, al igual que en mi dedicatoria, un enorme agradecimiento a todas las personas que hicieron posible esto con su ayuda en lo académico, como lo fueron algunos y pocos profesores de la UANL, como entrenadores y jugadoras del equipo de balonmano de la UANL que ayudaron con un crecimiento personal y ayudaron a continuar y terminar este proceso de 2 años de un autoconocimiento, de mucho aprendizaje personal, que lograron llevar mi determinación a terminar lo que hace 2 años inicié. Nunca olvidaré a quienes me ayudaron en lo más mínimo, porque aun siendo en lo más mínimo, si me ayudaron, era porque lo necesitaba en ese momento. Tal vez no necesitaba una ayuda enorme, tal vez solo necesitaba un solo y pequeño empujoncito para continuar y por eso logré continuar. Esa es la razón por la cual siempre agradeceré a cada persona que me ayudó en cualquier cosa y en cualquier magnitud.

Resumen

En esta investigación se tuvo como objetivo crear, diseñar y validar una prueba de tiro a la portería para evaluar la capacidad de precisión, reacción y la toma de decisiones en una situación controlada que se pueda realizar en los entrenamientos. Con esto se espera tener un impacto social, en el cual se vean los beneficios de crear un instrumento para medir los lanzamientos a portería; en este caso se buscó diseñar una prueba de lanzamientos en situaciones similares a los que se encuentran en competencia y realizarlos en los entrenamientos con un instrumento que se adhiera a la portería para buscar la mejoría del rendimiento en los jugadores de balonmano. La población para esta investigación son jugadores, hombres y mujeres que practiquen la disciplina de balonmano en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, México, donde los participantes forman parte de los equipos representativos en la Universidad Autónoma de Nuevo León, en los cuales fueron 24 hombres y 17 mujeres con un rango de una edad mínima de 18 y una máxima de 24 años; la media de la edad fue de 20.67. Para la prueba de tiro se realizó un re-test, donde en ambos grupos se obtuvo un valor significativo mayor a $p > .05$; esto quiere decir que no tiene diferencia entre las 2 pruebas de lanzamiento. También se realizó una correlación de Pearson entre las 2 pruebas de tiro para ambos grupos; los resultados arrojaron una correlación entre las pruebas de tiro menor en el grupo de mujeres. Para este estudio, al tener una poca población, se recomienda realizar una mayor toma de datos, estos para encontrar las diferencias entre género, como encontrar si hay una diferencia entre la toma de decisión al lanzar o la diferencia se encuentra meramente en la precisión y reacción de los lanzadores. Por lo anterior, el investigador concluyó que el dispositivo diseñado demostró su validez en el desarrollo y medición de la precisión y reacción. El dispositivo diseñado puede ser utilizado y replicado para futuros estudios. Esta prueba puede considerarse una prueba objetiva, ya que es realista al simular el tiempo de reacción que tienen los jugadores en un tiro de suspensión e intentar lanzar lo más lejos posible del portero; esto se ajusta a la naturaleza del desempeño del jugador durante el partido.

Palabras clave: Precisión, Reacción, Balonmano, Validez, Lanzamiento

Tabla de contenido

Introducción	1
Marco Teórico	4
<i>Deporte</i>	4
<i>Rendimiento Deportivo</i>	4
<i>Historia de los Origenes del Balonmano</i>	5
<i>Balonmano</i>	7
<i>Morfología en el Balonmano</i>	9
<i>Fisiología en Balonmano</i>	10
<i>El Lanzamiento</i>	11
<i>Precisión del Lanzamiento</i>	11
<i>Reacción</i>	12
<i>Toma de decisiones</i>	13
<i>Validación</i>	14
<i>Estudios relacionados a la validación</i>	15
Metodología	16
Tipo de estudio	16
Población	16
<i>Muestra</i>	16
Materiales	17
Procedimiento	19
Recursos de Investigacion.....	21
Análisis estadístico.....	21
Resultados	22
Discusión.....	27
Recomendaciones	28
Conclusión	28
Referencias	29
Anexo	33

Lista de Figuras

Figura 1 Red colocada en la portería.

Figura 2 El circuito conectado con los leds y la fotoeléctrica.

Figura 3 Recorrido del lanzamiento

Figura 4 Visualización de los 6 cuadrantes en la portería con la red, los rectángulos formados en el centro no importan.

Lista de Tablas

Tabla 1 Estadísticos descriptivos del tiempo, duración y frecuencia de los entrenamientos por semana de los equipos representativos de la UANL

Tabla 2 Estadísticos descriptivos del test de carga mental

Tabla 3 Estadísticos descriptivos de los hombres en la prueba de lanzamiento

Tabla 4 Estadísticos descriptivos de las mujeres en la prueba de lanzamiento

Tabla 5 Correlación de Pearson del grupo varonil

Tabla 6 Correlación de Pearson del grupo femenino

Introducción

El lanzamiento es una de las acciones más importantes en algunos deportes como, por ejemplo, el balonmano, beisbol, waterpolo, entre otros deportes. Si bien en el balonmano esta acción está catalogada como la más determinante del juego a la hora de atacar, el éxito de ella depende de la precisión como de la velocidad que toma el balón (Van Den Tillar & Etterma, 2003). Algunas de las pocas investigaciones que se han realizado han sido acerca de la influencia de la oposición de la defensa como la del portero. Algunos autores dicen que hay otros factores determinantes en la precisión del lanzamiento, como la influencia de la velocidad por encima de la precisión del lanzamiento (Van Den Tillar & Etterma, 2003), mientras que la experiencia y el volumen del entrenamiento también es más determinante que la precisión del lanzamiento en la disciplina del cricket (Freeston et al., 2007).

Algunos estudios se han enfocado en el análisis del lanzamiento con la relación que tiene con la precisión y velocidad del balón (Bayios & Boudolos, 2007). En estos estudios recomienda el trabajo de la precisión como de velocidad específico para lograr una mejoría en estos aspectos de los lanzadores.

También se han encontrado estudios donde se analizaron los lanzamientos con brazo dominante y no dominante (Van Den Tillaar & Etterma, 2009), cambiando las posiciones del brazo a la hora de ejecutar un lanzamiento (Wagner et al., 2010), así también como un análisis de diferentes tipos de armado de brazo en su lanzamiento (Wagner et al., 2012). En este estudio se analizó en todo su momento la relación de la velocidad con la precisión. Llegando también a darle un enfoque a los lanzamientos en suspensión o en salto, ya que esta es una técnica de las usadas en el balonmano (Wagner et al., 2010).

Algunos autores mencionan que se encuentran mayores velocidades de lanzamiento en un lanzamiento en apoyo y en carrera, después le sigue el lanzamiento de pie en estático y por último se tiene el lanzamiento en suspensión (Skejo et al., 2019). Esto se debe a una mejor aceleración de la pelvis con el tronco sobre la pierna apoyada en el suelo (Wagner et al., 2011).

En esta investigación, se busca diseñar una prueba de tiro para medir la precisión y reacción en el lanzamiento a portería en el balonmano, creando una situación controlada, esto con ayuda de los jugadores que pertenecen al equipo representativo y campeones de naciones de la universidad autónoma de Nuevo León.

Los factores que se encuentran en el rendimiento que determinan el lanzamiento en el balonmano en una competición son de suma importancia tener un enfoque y un análisis en el proceso de enseñanza y aprendizaje, como también en lo técnico/táctico, en su plena iniciación a esta disciplina... Algunos estudios analizaron las variables del lanzamiento entre los equipos ganadores y perdedores (Ferrari et al., 2018). En el cual mencionan que debemos responder a las necesidades de los entrenadores para entender cuáles son los factores de rendimiento del lanzamiento en un balonmano de la élite, para poder comprender esa progresión que se da en todas las fases de la formación deportiva.

Con esto comprendemos que la desaceleración de la pelota, especialmente lanzada más lejos de la marca de la línea de 9 metros, se considera clave para el juego (Marques et al., 2007). La precisión del lanzamiento es lo más influyente para el resultado de un partido, siendo las esquinas inferiores de la portería las zonas más efectivas. Estas zonas son las más alejadas del portero y también permiten una mayor velocidad como una mayor precisión de la pelota, por lo cual obtenemos una estadística mayor para tener éxito (Wagner et al., 2014).

Ahora, algunos de los problemas para analizar la precisión de lanzamiento en el balonmano según algunos datos científicos es que muestran que el juego debe ser grabado para obtener datos y poder ser analizados después de una competencia, así poder lograr una toma de las estadísticas de la precisión o efectividad del lanzamiento. Por ende, encontramos una necesidad de crear una prueba para medir estos parámetros en una situación controlada en los entrenamientos, simulando las situaciones de juego y con esto lograr trabajar los aspectos antes de llegar a una competencia (Hatzimanouil et al., 2017).

Si bien ya entendimos que existe una necesidad de valorar, controlar y lograr entrenar la precisión de lanzamiento, se hacía a la portería con las condiciones específicas y cercanas a la realidad de juego, tomando en cuenta situaciones con oposición que intervienen en la toma de decisiones (Rivilla et al., 2011). Por esta razón, encontramos en esta necesidad la creación de una prueba controlada para lanzamiento de tiro en situaciones y zonas más frecuentes del juego. Un autor llamado Fathi, en el 2021, se propuso crear una prueba para medir la precisión de tiro. Creó una situación de tiro en una jugada llamada rompimiento. Sin embargo, en el balonmano podemos identificar que en un partido las situaciones de ataque son más comunes en tres zonas de la cancha, lateral izquierdo, centro y lateral derecho, a una distancia entre los 9 y 6 metros (Olmedo et al., 2017).

Estas herramientas se vuelven más importantes en el deporte de alto rendimiento, ya que cada vez son más utilizadas las ciencias aplicadas al deporte para lograr llevar al deportista a su máximo rendimiento, sin poder en riesgo su salud. Las tecnologías y las ciencias se han utilizado para la cuantificación de la carga, el monitoreo de la fatiga, la prevención de lesiones y otros factores del alto rendimiento. Por ende, las ciencias se vuelven necesarias ya que, hoy en día, las diferencias entre los más grandes atletas de la elite son cada vez más pequeñas; incluso en algunas disciplinas el rendimiento de los atletas puede ser la diferencia entre la victoria y la derrota por el más mínimo esfuerzo que dieron en plena competencia (Cabrera Garavito et al., 2021). Un ejemplo de algunas de estas diferencias tan pequeñas se dio en los juegos olímpicos de Rio 2016, donde fueron prácticamente imperceptibles para el ojo humano, como se dio en la competencia de los 50 metros libres de la natación masculina, donde la diferencia fue de una centésima de segundo entre el ganador del oro y la plata, lo que equivale a un 0,047% entre el rendimiento entre los dos atletas. Otra situación que se dio fue en la disciplina de los 100 metros planos, donde el corredor Usain Bolt consiguió el oro con una diferencia de 7 centésimas de segundos, con el corredor que terminó segundo.

Con esto se espera tener un impacto social en el mundo del alto rendimiento, donde se logre que los beneficios de crear un instrumento para medir los lanzamientos a portería tengan un impacto científico en la publicación de un artículo en alguna revista científica, como la búsqueda de una protección intelectual a dicha prueba de lanzamiento y que esto pueda ser difundido, para así este conocimiento y herramienta pueda ayudar a entrenadores y atletas a tener más herramientas, conocimientos para obtener una mejora en su rendimiento deportivo.

Esta investigación es viable porque se cuenta con permisos de los entrenadores del equipo representativo de la UANL y se cuenta con los recursos humanos e infraestructura necesarios para poder realizar dicha investigación. Así, este trabajo por conveniencia en la cual cuenta con el apoyo de investigadores puede ser realizada con la finalidad de seguir promoviendo a la comunidad del alto rendimiento nuevos conocimientos y así seguir desarrollando métodos y/o instrumentos que puedan ayudar a seguir mejorando el rendimiento deportivo como es en este caso que se buscó diseñar una prueba de lanzamientos en situaciones similares a los que se encuentran en competencia y realizarlos en los entrenamientos, por ende también se buscó la creación de un instrumento que se adhiera a la portería para buscar la mejoría del rendimiento en los jugadores de balonmano ya que como lo mencionamos anteriormente cualquier ciencia, estrategia, innovación, instrumento podría lograr una aportación a mejorará uno de los aspectos más determinante que es el lanzamiento a portería en el balonmano.

El objetivo de este estudio es diseñar y validar una prueba de tiro a la portería para evaluar la capacidad de precisión, reacción y toma de decisiones en una situación controlada que se pueda realizar en los entrenamientos sin la necesidad de un análisis posterior a competencia y tener una evaluación que se puede utilizar previo a competencia.

Objetivos específicos de esta investigación son:

- Diseñar el instrumento para medir la evaluación de tiro y diseñar las características de la prueba.
- Establecer los indicadores de evaluación del lanzamiento, como realizar una evaluación para el rediseño de los indicadores en caso de ser necesario.
- Evaluar el re-test de la técnica de evaluación para validar la prueba.

Marco Teórico

En este apartado, en primera estancia, se hablará de manera general de los conceptos como es el deporte, rendimiento, la historia de dicha disciplina, el balonmano, como aspectos físicos en el rendimiento de dicha disciplina como su morfología, la fisiología en el balonmano, aspectos del lanzamiento, reacción, toma de decisiones y hablaremos de algunos antecedentes de investigaciones que se realizaron en búsqueda de encontrar la relación o el efecto que tienen estos conceptos, como algunas investigaciones sobre cómo lograron validar algún método y/o instrumento.

Deporte

En la carta Iberoamericana del deporte, definen al deporte como toda actividad física que mediante una participación en la cual tenga la finalidad de preservar y mejorar la salud física y mental, con el desarrollo social, ético e intelectual en competiciones.

El autor Richard D. dice que el deporte es toda actividad competitiva, que se rige por unas reglas establecidas con el fin de lograr objetivos ostensibles o simbólicos.

Otros elementos para definir el concepto de deporte son:

Actividad física; Facultad del ser humano de realizar actos motores; pueden ser de diferentes tipos, recreativa, rehabilitación, competitiva, laboral y formativa.

Competencia; es un enfrentamiento de una persona consigo mismo o más personas con elementos artificiales o naturales, como podría ser; en competencia un nadador competirá con otros y también buscará romper su propio récord o marca personal.

Rendimiento Deportivo

José Pardo, en 2010 menciona que partes fundamentales del rendimiento deportivo son; la capacidad de poner en práctica sus recursos en condiciones determinadas; es por eso por lo que resulta importante la preparación en cualquier deporte desde una manera global y de conjunto. Cuanto más se trabaje, más probabilidades de conseguir los objetivos esperados tendrán.

Leonardo Alberto, en 2012, dijo al respecto del rendimiento que “el rendimiento deportivo es como una acción motriz, cuyas reglas fija una institución deportiva, que permite expresar sus potencialidades tanto físicas como mentales”.

Martin, en 2010 definió el rendimiento deportivo como el resultado de una actividad deportiva. Dentro del deporte de competición se cristaliza una magnitud de dicha actividad motriz.

Historia de los Orígenes del Balonmano

El intento por encontrar el origen de cualquier deporte es complicado y el balonmano no es la excepción. Algunos apasionados a esta modalidad han intentado buscar similitudes con juegos en la antigüedad como en la época y cultura de los griegos, los romanos y otras civilizaciones, pero el balonmano es un deporte que se remonta a finales del siglo XIX y principios del XX.

En los antiguos griegos encontramos un juego llamado “urania” (cielo). La pelota se lanzaba muy alto y se luchaba por atrapar la pelota. Se golpeaba la pelota con el puño, la palma, el antebrazo, el codo o cualquier otra parte del cuerpo, un juego muy popular, ampliamente desarrollado, alrededor del año 800 a.C.

También se encuentra información de un juego llamado “Harpaston”, jugado en la época romana, que se caracterizaba por tener similitudes al juego mencionado anteriormente. También hay historia en México con los aztecas y mayas que practicaban el “pokta-pok” o el “tlachatli”.

En la época de la edad media, las cortes reales practicaban algunos juegos de pelota como disfrute y muestras de afecto. Los trovadores cantaban como el primer juego de verano llegaba, era el más alabado y como refleja en cantos de Walter Von Der Vogelwilde 1170-1230. Aproximadamente en el año 1000 aparece en Europa por Irlanda un juego llamado “fivos”. En Inglaterra fue visto de buena manera que incluso tuvieron competencias en los siglos XVIII y XIX. No se tienen más detalles de estas competiciones.

A partir de estos juegos surgen algunas ideas para crear nuevos juegos a finales del siglo XIX y a principios del XX, en varios países europeos como Dinamarca, Suecia, Alemania, entre otros, pero especialmente en Dinamarca surge un gran avance, después en Alemania y Suecia en grado menor; sin embargo, algunos profesores de deportes en Alemania fueron considerados como los creadores en campo o el balonmano a once; en los países escandinavos dieron prioridad al juego en cubierto y en campo pequeño, el cual se formó a siete jugadores (Román Seco et al., 2015).

En el país de Dinamarca, Nielsen, en 1866-1955, presentó unas reglas para un deporte que llamó Haandbold, para que de esta manera Nielsen, siendo un inspector educativo, oficializara este deporte. Hay información de unos primeros juegos en Ortrup en 1898, pero no hay constancia de juegos hasta 1897 en la ciudad de Nyborg; sin embargo, la federación internacional celebró un centenario en 1998, jugándose un partido internacional entre la selección mundial y Dinamarca. Un primer boceto del reglamento mencionaba una pista rectangular de 45 metros por 30 metros, unas porterías de 3 metros de alto y 2 de ancho, con un espacio de 5x7 como un área de la portería. Con una influencia del rugby, el juego se practicaba con balón de fútbol en número máximo de 16 y 11. Nielsen en Ortrup fue un precedente para algunos países como Suecia por el profesor Wallstrom en 1910, para así expandirse el Handbold con mucha rapidez por toda Dinamarca, especialmente en las escuelas a partir de 1911. Así Dinamarca se consideró como "la cuna del balonmano". Siempre con Nielsen impulsando este deporte. Con la temperatura fría de Dinamarca, nació el balonmano bajo techo o de sala. Que se jugaba entre equipos de siete jugadores; después de esto surgieron dudas si el balonmano de once contra once surgió antes que el campo a once y la práctica en los países escandinavos se limitó a sus propias reglas.

Este modelo de juego no tenía límite de pasos con el balón en las manos. Se podía lanzar a portería desde cualquier parte de la cancha. Inicialmente se jugaba once contra once. En 1993 J. Czerwinski menciona que, para 1906, pasó a jugarse con siete jugadores por equipo, una vez que se elaboró el primer reglamento publicado en una editorial como "Wejdlending Haandbold". Este juego obtuvo una gran popularidad, asistiendo a los partidos que se organizaban con un elevado número de espectadores. En 1911 ya se practicaba en toda Dinamarca y casi con toda seguridad puede decirse que es el auténtico iniciador del actual balonmano a siete, que ya existe en los cinco continentes.

Luis Miracle, un autor con una documentación histórica reflexiona en la disputa entre los alemanes y uruguayos acerca del origen del balonmano a once. Le atribuyen al profesor Valeta de Uruguay por la creación del juego "el balón", una mezcla del baloncesto, rugby y fútbol, que se jugaba en el río de plata. Este juego llamó la atención de marineros de guerra alemanes que estaban en el río de Montevideo. Notaron que era un deporte que podía ser digno para la raza aria, llevándose hasta Alemania. La versión de Miracle decía que el handball nace por el berlinés y su preocupación formativa, con una idea de juegos que se practicaban en las escuelas alemanas como

el Körbball y el Wiesbadener Torballspiel, juegos de los que se tiene noticia en 19917 y que ya lo practicaban las mujeres. En Uruguay el primer reglamento se da en 1918; en este debate la profesora Suburu se incluye con los datos que ofrece y pueden ser considerados como una aportación más en la relación de este juego y su verdadero origen. La profesora cita textualmente: "El balón, antecesor al handball en América, había sido creado en 1918 en Montevideo por Antonio Valeta, un militante del naturalismo, movimiento precursor del actual ecologismo, con el objetivo de superar los defectos que la tenían en su juicio por el fútbol".

Balonmano

El balonmano, también llamado handball, es un deporte en donde se enfrentan 2 equipos, cada equipo con 7 jugadores en cancha, 1 portero y 6 jugadores en cancha. El objetivo del juego es marcar gol, con la pelota lanzada con la mano en la portería rival. El partido es de 2 mitades y cada mitad es de 30 minutos con un descanso de 10 minutos. El equipo ganador es el que haga más goles. Si no hay una diferencia en el marcador, se declara empate. En esta disciplina se juega en un pabellón que puede ser al aire libre o cerrado; esta es una de las modalidades que existen. También están las variantes del balonmano playa y el minibalonmano, que esta es para las categorías infantiles, para su iniciación deportiva.

Las dimensiones que debe tener la cancha son: 40 metros de largo, 20 metros de ancho; en el interior de la cancha debe tener un radio de 6 metros como área de la portería, una línea de golpe con un radio de 9 metros de la portería, también las marcas de las líneas de penal a 4 y 7 metros, y una línea en el centro para dividir la cancha en mitades iguales. Las porterías tienen que ser rectangulares con un poste de 8 centímetros, 3 metros de ancho y 2 de altura. Ahora se juega con un balón de piel o sintético; tiene que ser esférico, la superficie no debe ser brillante, la circunferencia y peso varían para diferentes edades; sin embargo, se dividen en 3 tamaños. Para las categorías más chicas de edades de 8-12 (8-14 años para niñas) años, se usa un balón de tamaño 1 que tiene un peso de 290-330 gramos y una circunferencia de 50-52 centímetros, el tamaño 2 para edades de 14 en adelante para mujeres, para hombres de 12-16 años, con un peso de 325-375 gramos y una circunferencia de 54-56 centímetros, y el tamaño 3 para edades de más de 16 años con un peso de 425-475 gramos y una circunferencia de 58-60 centímetros.

Como lo mencionamos anteriormente, la duración de un juego para todas las edades de 16 años en adelante es de 30 minutos cada tiempo, con un tiempo de descanso de 10 minutos. Para las edades de 12-16 son tiempos de 25 y para edades de 8-12 años es de 20 minutos cada tiempo; en ambos casos el descanso es de 10 minutos.

En el reglamento que estableció la Federación Internacional de Balonmano (IHF), establece que está permitido lanzar, agarrar, golpear o empujar el balón con las manos, tronco superior e inferior hasta las rodillas. También se puede tener el balón con un máximo de 3 segundos en las manos como si se encontrase en el suelo.

Se pueden dar 3 pasos como máximo con el balón en posesión, también se puede robar el balón con la mano y desde cualquier lado, se puede obstruir el paso con el cuerpo, se puede entrar en contacto corporal con el rival de frente, con los brazos flexionados y manteniendo este contacto para controlar y acompañar.

No está permitido quitar el balón al rival, ni golpearlo cuando se encuentre el balón en sus manos; no se puede bloquear o empujar al contrario con los brazos, manos o piernas, retener al contrario, sujetarlo por el cuerpo o del uniforme, empujarlo o lanzarse contra él estando en carrera o en saldo de lado del rival, poner en riesgo la salud al rival.

Esta disciplina se caracteriza por tener un juego de cooperación y de oposición entre los 2 equipos, en un espacio compartido y de lucha directa por la posesión del balón, siempre con el objetivo de marcar más goles que el rival y lograr la victoria (Prudente, 2006). Este deporte se clasifica por ser un socio motor (Parlebás, 2008), donde las acciones se realizan en un entorno de un alto nivel de incertidumbre, donde la toma de decisiones es muy compleja y condicionada por las características individuales de los jugadores, las condiciones de la tarea que realizan y las características de los rivales (Araújo et al., 2016). En este deporte, la toma de decisión va sujeta a los comportamientos tácticos y algunas interacciones entre los compañeros, con cambios de situaciones complejas (Oliver en 2018).

El balonmano es un deporte de categoría de juegos olímpicos, una disciplina la cual tiene algunas acciones como la carrera, sprint, cambios de dirección, saltos, lanzamientos, etc. (Calleja et al., 2009). Tiene un tiempo total de 60 minutos, donde los jugadores necesitan realizar movimientos rápidos y ágiles en espacios pequeños. En tiempos cortos, las demandas metabólicas

de esta disciplina en determinados momentos tienen un predominio de las vías energéticas aerobias sobre las anaeróbicas.

En este sentido, en el balonmano se tiene que correr, saltar, lanzar, pensar, comunicarse, etc. Para un jugador de balonmano, aparte de lo mencionado anteriormente, también necesitan ver, oír, sentir, hablar, interpretar. Es algo necesario el desarrollo de estas capacidades motrices básicas; por ejemplo, cuando tienen que correr hacia enfrente, hacia atrás o desplazarnos lateralmente con diferentes ritmos, en esos momentos se ponen en práctica esas capacidades motrices, como también el desarrollo de otras capacidades como la velocidad, resistencia, percepción espacial y temporal o la interacción con otras personas.

Algunos otros sentidos que se trabajan en el balonmano son: la orientación: capacidad de la persona para determinar su posición y movimiento en el espacio y de objetos móviles. Coordinación: capacidad de coordinar los brazos y piernas para encadenar movimientos. Equilibrio: se entiende como el mantenimiento y recuperación del equilibrio en situaciones cambiantes, que se manifiesta en los juegos. Ritmo: Son las variaciones temporales y espaciales del movimiento. Reacción: es la acción de los movimientos breves en respuesta a los estímulos.

Morfología en el Balonmano

Los porteros, centrales y laterales, destacan por su elevada estatura, siendo los centrales los más atléticos, mientras que los laterales son más corpulentos y con una mayor potencia en su lanzamiento. Los extremos son más rápidos y ágiles, con una gran capacidad de salto, también son de una estatura menor que otras posiciones. Los pivotes son robustos. Estas características se valoran previamente, puesto que la morfología es fundamental para conseguir el mejor desarrollo de cada uno de los jugadores y conseguir su máximo rendimiento deportivo.

Autores como Vila en 2008, realizaron una relación en estas variables antropométricas, para encontrar y establecer las necesidades de cada posición en el balonmano. Las dimensiones corporales como la altura, peso y envergadura pueden ser una de las características de los jugadores, con esto se puede indicar que los jugadores más altos y con mayor peso son los pivotes, laterales y porteros; los centrales y extremos suelen ser más pequeños en estatura. Los laterales y pivotes esto les permite tener una mayor visión en el campo, su peso les permite tener una ventaja en el juego del uno contra uno, con esto pueden tener una mayor lucha por la posición entre la

defensa y ganar. Para el portero, esto le permite ocupar un mayor espacio en la portería y tener un mayor alcance para los ángulos más lejanos. Ahora hablando del somatotipo, el tipo de endomesomórfico predomina en los laterales, centrales y porteros, mientras que la mesomórfica predomina para los extremos, y para los pivotes el mesomórfico-endomórfico es el que predomina en esa posición... Esto quiere decir que el tipo mesomórfico fue el mayor en todas las posiciones (Vila et al., 2008).

Fisiología en Balonmano

En el balonmano, el metabolismo que destaca es el aeróbico, el anaeróbico aláctico, que se ve reflejado por su uso explosivo de los miembros superiores e inferiores, también por la velocidad de desplazamiento y lanzamiento del balón, como por la fuerza muscular para realizar estas acciones en contra de los adversarios, los cuales son situaciones de golpes, empujones, agarres, etc. (Wallace & Cardinale 1997). La velocidad del balón hacia la portería es una de las características más importantes en dicha disciplina. De ello depende de la fuerza muscular, la técnica y la coordinación de los segmentos corporales como del miembro superior, inferior y del tronco (van Muijen et al., 1991).

Para una disciplina como el balonmano donde un partido tiene una duración de 60 minutos, el 90% de las fuentes energéticas son aerobias, ya que los jugadores corren de cuatro a seis kilómetros a una intensidad cercana al 80-90% de la frecuencia cardiaca máxima (Loftin Anderson et al., 1996). También se demostró que hay una diferencia significativa entre el VO₂máx y el nivel de juego (Bucheit et al., 2009). En esta disciplina se debe de realizar un acondicionamiento específico que incluya, además de fuerza, potencia, velocidad y agilidad, un entrenamiento aeróbico intermitente de alta intensidad vinculado al VO₂máx.

En el balonmano se observa en los jugadores de elite que ellos presentan unos valores de fuerza máxima y potencia, en un 50% más altos que en jóvenes sedentarios (Gorostiaga et al., 2005). Esta diferencia en los valores entre los jugadores de elite y los sedentarios de fuerza y potencia es mucho mayor que en los valores de resistencia aeróbica (10-20%).

El Lanzamiento

Esta es la fase de una culminación de todo el ciclo de ataque (Antón, 1990). El resultado de esta diferencia es un equipo del éxito al fracaso; las acciones que lo preceden son las posibilidades de conseguir la victoria. El encadenamiento de las acciones de las cuestiones técnicas/tácticas, individuales o colectivas, en un equipo son parte de las acciones que preceden la eficacia de esta. De hecho, el valor en el resultado reside en la determinación final de esta acción en el juego (Montilla et al., 2001).

Precisión del Lanzamiento

Para el lanzamiento se tienen diferentes técnicas para lanzar. Tenemos el armado de brazo por delante, el cuál es dónde el balón lo tenemos en la mano por enfrente del cuerpo. También tenemos el armado de brazo circular, dónde el balón se eleva hacia arriba por enfrente del plano frontal para pasar después por atrás. En el armado de brazo circular se le imprime más velocidad de salida, pero el tiempo total de la ejecución es mucho mayor que el armado por delante (Van Den Tillar et al., 2013). De esta manera, el armado de brazo y su velocidad de salida pueden considerarse importantes a la hora de considerar los lanzamientos (Párraga Montilla et al., 2001).

En el armado de brazo se tienen en consideración algunos factores como la carrera previa, los movimientos de la pelvis, tronco, codo y hombro. También tiene un impacto importante la velocidad que toma el balón. En un estudio de 7 jugadores se demostró que el 67% de la velocidad venía de la extensión del codo y rotación interna del hombro. Parece que el orden en el cual se producen los movimientos de la acción del lanzamiento no es importante como la velocidad de ellas (Fradet et al., 2004). La velocidad de estas articulaciones en el lanzamiento sería de una suma importancia para ser consideradas en esta acción de juego y lograr tener una elevada potencia (Wagner et al., 2011).

Reacción

Hay definiciones sobre el tiempo de reacción como algunos de los conceptos, así como también velocidad de reacción, respuesta de reacción o tiempo de latencia, teniendo la más adecuada, como el tiempo de reacción es el que transcurre entre la aparición del estímulo y la realización de la respuesta (Robles, 2014).

El tiempo de reacción es muy fundamental para las acciones individuales, ya que es un factor determinante al momento de tomar la decisión de quien realiza un movimiento o una técnica con mayor o menor tiempo. Como en algunos deportes de contacto, el tiempo de reacción es fundamental, ya que los movimientos son rápidos y a una distancia corta y esto puede ocasionar la diferencia (Santos et al., 2014).

Hernández & García en 2013 midieron el tiempo de reacción en los entrenamientos, en el cual mencionan que se tiene que modificar el entrenamiento con los gestos específicos del deporte. Así su práctica logrará que en el momento adecuado los deportistas estén preparados a los estímulos a que deben reaccionar.

Robles en 2014 realizó una clasificación, en la cual clasifica una como el tiempo de reacción simple al ejecutar con las manos frente al tiempo de reacción corporal. Una segunda clasificación es la sensorial de percepción del estímulo, que esta puede ser conformada por lo visual, auditivo, táctil y kinestésico... En base a esto, Robles estudio el tiempo de reacción óculomanual y el óculo-podal. En otras clasificaciones, encontramos en función del número de alternativas al estímulo y respuesta, como las más desarrolladas por Woodworth y Sholosberg en 1954, llamando reacción simple a todo estímulo uniforme y que provoca una respuesta, frente a la reacción compleja, en la cual hay una reacción de elección en la que se presentan diferentes estímulos que pueden tener diferentes respuestas...

En cuanto a la reacción en comparación entre los géneros, los atletas masculinos responden con mayor rapidez que los atletas femeninos (Corcoran & Tracve, 2010). Pero se hace necesario un estudio más profundo para encontrar cuáles son las diferencias en los géneros (Dogan, 2009).

El tiempo de reacción visual puede ser una consecuencia al tipo de práctica de los deportistas. Emre y Kocak en 2010 comprobaron el tiempo de anticipación y el tiempo de reacción

visual entre jugadores de tenis y tenis de mesa. En los resultados, encontraron que los jugadores de tenis de mesa obtuvieron un menor tiempo de reacción que los jugadores de tenis.

Encontraremos diferentes factores que influyen sobre el tiempo de reacción; dependerá del sujeto, el estado físico, el calentamiento, la fatiga, motivación, hidratación, entre otras características como la edad, género, genética, sustancias como la cafeína, alcohol, medicamentos, etc., y por supuesto el nivel del deportista en el deporte que practica (Santos et al., 2014).

Toma de decisiones

En muchos deportes, especialmente en los deportes de equipo, se presentan muchas situaciones complejas, en las cuáles es muy importante la toma de decisiones y por lo tanto es un tema de interés (Gréhaine et al., 2001). Hablando en cuestiones del balonmano, el cual es un deporte en el que se producen muchas acciones a una gran velocidad, en las cuáles también se realizan con una presión constante de espacio y tiempo. En comparación con el fútbol, rugby o el baloncesto, los atletas se ven constantemente obligados a tomar decisiones con la percepción de la información de las acciones y del entorno de juego (Araújo et al., 2006).

Esto puede ser definido como un proceso por el cual el atleta debe elegir actuar bajo demandas del entorno para conseguir los objetivos (Hodges & Starkes, 2007). La toma de decisiones como la selección de su respuesta están condicionadas al juego (Conejero et al., 2017). En este enfoque, Gibson en 1996, da la información sobre lo que una persona puede hacer o no; hay una información sobre objetos, lugares y eventos, donde los involucrados interactúan con todo ello y lo perciben para tomar acciones.

En otro contexto, puede afectar o modular la toma de decisiones en el momento; así, los atletas pueden tomar decisiones diferentes en función del tipo de rival al que se enfrentan, el momento del encuentro, el resultado, la evolución del marcador, etc. Este tipo de condicionantes han sido estudiados desde diferentes perspectivas por los investigadores que analizan la toma de decisiones en los deportes de conjunto (Lago et al., 2005).

En el balonmano la toma de decisión es afectada en la estructura del juego, ya que siempre existe una posibilidad de encontrar diferentes situaciones en la misma jugada. La importancia de este tipo de situaciones es tan importante, ya que es la diferencia entre el éxito y el fracaso en las acciones de superioridad numérica, en situaciones de transición de la defensa y ofensiva, que estas

diferencias determinan el resultado de un partido (Espina et al., 2012). El principal cambio en la desigualdad con respecto a la igualdad es momentáneo de los espacios, que bajo cierta presión de tiempo y otros factores, producen un espacio decisional muy diferente, forzando a los jugadores a cambiar constantemente su conducta de decisiones... Otros factores que se producen son el estar en desigualdad, el aumento de carga física, especialmente para el equipo que se queda en inferioridad (Hill-Haas et al., 2011).

En la toma de decisiones hay una preocupación creciente, como lo demuestran en publicaciones (Antúnez et al., 2010). La mayor complejidad se encuentra en lo técnico/táctico que se realizan en el juego, las cuales se ven influenciadas por múltiples factores situacionales como el rival, terreno de juego, público, etc. Estas afectan de manera relevante a la toma de decisiones de los atletas (Lago et al., 2009). Por esta razón es necesario más investigaciones sobre la toma de decisiones en el balonmano (Anguera et al., 2011).

Validación

Corral, en 2009, menciona que la validación es un instrumento de autenticidad, con algunos procedimientos a emplear, como lo son Know groups, preguntas a grupos. Predictive validity, comprobar el comportamiento. Crosscheck questions, contrastar con datos. Esto hace referencia a los elementos que confirman las mediciones, como lo es la fiabilidad y calidad, las cuales les dan una certera firmeza a la prueba o test, y así demostrar que las variables estudiadas y/o observadas en el estudio tengan una autenticidad.

También otro autor, como Esther en 2012, menciona un concepto de validez como "la exactitud con la que se mide lo que se pretende medir, de una manera en la que se pueda utilizar para tal fin".

La validez se compone de tres tipos; validez de contenido, que es la muestra de un test ideal a sus contenidos sin alterar el mismo, es un test que se utiliza para medir el rendimiento educativo y referente al criterio. Validez criterial; es un test de correlación entre otras variables, esperando una relación entre ellas. Y, por último, el de validez de constructo es un test diseñado en función de lo que se pretende medir.

Estudios relacionados a la validación

En algunos estudios en los cuales se validó algún instrumento, en esos estudios tenemos un estudio donde se llevó a cabo un cuestionario para evaluar la percepción de voluntarios que deciden participar en eventos deportivos. Para obtener la confiabilidad se tuvo en cuenta unas puntuaciones para obtener los resultados, se manejó un instrumento con una escala de valores y para los resultados no obtuvieron un modelo original y tampoco satisfactorio, en una muestra de 4000 estudiantes, como lo sugiere (Gallarza et al. 2019) en programas encaminados hacia las 16 ciencias del deporte y la actividad física. Esta investigación tuvo un enfoque cualitativo.

En otro estudio se llevó a cabo en el baloncesto un método de observación para entender la relación que hay entre la táctica y la técnica en el lanzamiento. Se aplicó una estadística en un software para su medición; para estos datos se tomaron en cuenta como muestra los partidos de la copa del rey y la liga de España de la temporada 2013-2014. Se concluyó que el instrumento observacional obtuvo su validez y fiabilidad.

En esta investigación se tiene otro instrumento de observación para conocer el rendimiento competitivo en fútbol de 5 para personas con discapacidad (ciegos) a través de jueces. La muestra fue de 12 entrenadores expertos en la disciplina. En su realización del estudio preliminar llamado IOLF5C, se estructuró en dos partes: acciones durante el tiro a portería y el penal. La validez de esto se realizó a través de la V de Aiken y sus intervalos de confianza. Para comprobar la consistencia del instrumento se empleó α de Cronbach. En el apartado de los resultados, el IOLF5C obtuvo valores óptimos para su validez, obteniendo valores superiores a $p < 0.875$ en todos los ítems durante el juego y el $p < 0.96$ en el penalti. El instrumento obtuvo un valor $p < 0.894$, por lo tanto, es un instrumento validado y fiable.

Para el último estudio, se investigó mediante un test de 6 minutos, con una metodología correlacional y una muestra de 224 sujetos que pertenecían a la escuela naval de Chile. En el protocolo se realizó una comparación del test de 6 minutos con un test de 12 minutos. Para la confiabilidad de este instrumento se utilizó un cross over intra sujeto; por lo tanto, fue un experimento cuasi experimental. En el apartado de los resultados, los dos test no tuvieron diferencia; por ende, el instrumento obtuvo su validez.

Metodología

En este estudio se dio una investigación cuantitativa, en esta investigación se utilizó la recolección de datos para probar lo que se está investigando con una base de datos en la cual se pueda usar una medición numérica con un análisis estadístico (Hernández et al., 2014).

Tipo de estudio

En la presente investigación el tipo de estudio será de tipo no experimental. El cual se realizan sin una manipulación a las variables de estudio y solo se observan los fenómenos en su ambiente para poder ser analizados en su naturaleza. Este es un diseño longitudinal de tendencia, el cual este diseño son utilizados para analizar, los cambios con el tiempo y sus relaciones con la población. Sus características en esta investigación es la atención específica y centrada a una población o universo.

Población

La población para esta investigación son jugadores, hombres y mujeres que practiquen la disciplina de balonmano en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, México.

Muestra

Para la muestra, tenemos un no probabilística, ya que fue dirigida a un subgrupo de población en la cual los elementos de elección no dependían de la probabilidad, dependían más de las características necesarias de la investigación. En cuestiones a la muestra, fue una muestra no aleatoria donde los participantes son jugadores que pertenecen al equipo representativo de la universidad autónoma de Nuevo León, los cuales fueron 24 hombres y 17 mujeres, con un rango de edad mínima de 18 y un máximo de 24 años, la edad media fue de 20.67 años.

Inclusión:

- Ser jugador perteneciente al equipo representativo de balonmano en la universidad autónoma de Nuevo León
- Tener al menos 3 años practicando la disciplina de balonmano.
- Aceptar ser participante de dicha investigación.

Criterios de exclusión:

- No dominar la técnica a pesar de cumplir con los 3 años de practicar dicha disciplina.

Criterio de eliminación

- Durante el proceso de la investigación algún miembro sufra una lesión que limite su rango de movilidad o como tal impida la realización de cualquier actividad física.

Materiales

Para llevar a cabo esta investigación se necesitó de los siguientes materiales; Una cancha de balonmano o una cancha con las mediciones de 40 metros de largo y 20 de ancho. Una portería con los postes cuadrados, de 8 centímetros, pintados y que contrasten con el fondo, que tenga una medida de 3 metros de ancho y 2 de altura, con 1 metro de fondo. Balones de balonmano de talla 3 con un diámetro de 58-60 centímetros y un peso de 425-475 gramos, también de talla 2 que deben tener un diámetro 54-56 centímetros, con un peso de 325-400 gramos, los balones de talla 3 para hombres, mientras que los balones de talla 2 son para mujeres. Una red de velcro, con las medidas de la portería y por dentro de la portería una división de 6 cuadrantes de 60x60. Dos tripees para mantener firme una fotoeléctrica como se mira en la figura 1. La fotoeléctrica estará conectada a un circuito con un programa de Arduino y 6 relevadores, los relevadores están conectados con cables de bocina a luces led, cada relevador está conectado a un led de manera individual, el circuito está conectado y se muestra en la Figura 2

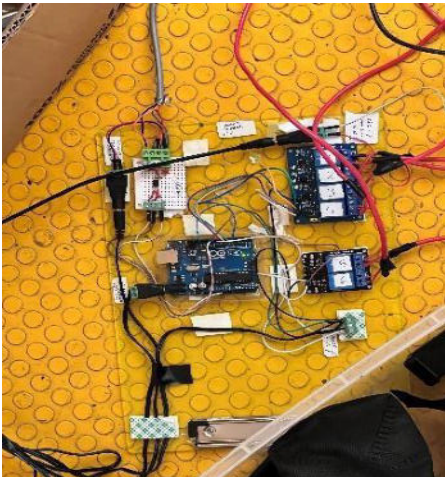
Figura 1

Red colocada en la portería



Figura 2

El circuito conectado con los leds y la fotoeléctrica



Procedimiento

Para la realización de este estudio, primero se tuvo un acercamiento con los entrenadores del equipo representativo de balonmano de la Universidad Autónoma de Nuevo León, para tener una plática en la cual se solicitaba su apoyo para la realización de esta investigación; posteriormente se hizo una invitación a los jugadores para participar en dichas pruebas y se les explicó a través de una breve introducción oral de cómo sería la prueba que realizarían. Para terminar, tanto a los entrenadores como a los jugadores, se les dio las gracias por el apoyo y un aviso para darles cita en un entrenamiento con un mínimo de 30 minutos antes de su entrenamiento diario, para darles información de ciertos aspectos como cuándo iniciarán las pruebas, cómo será su participación, cómo se hará cargo en algún accidente que pueda suceder, etc. Esta plática se realizará en el lugar de entrenamiento, en el polideportivo de la UANL; este aspecto se tomó en cuenta para no afectar al entrenamiento o a un compromiso académico y con la privacidad del grupo en cuestión a trabajar.

Para este estudio, se realizó un procedimiento en el cual consistía en que, después de una explicación oral de la prueba de lanzamiento, dado por finalizada la explicación, se les compartió un test de carga mental (CCMDE) con un total de 10 ítems; 6 ítems son preguntas generales y 4 forman parte del test de carga mental (Díaz-García, et al., 2021). El cual contestarán antes de iniciar el calentamiento. Una vez finalizado el test se da inicio al calentamiento de aproximadamente 30 a minutos donde realizaron una movilidad articular, posteriormente una elevación de la temperatura corporal como de la frecuencia cardiaca para terminar con un calentamiento específico al lanzamiento de brazo. El calentamiento será el mismo que realiza habitualmente en cada equipo, como lo hacen regularmente en cada uno de sus entrenamientos y dirigido por sus entrenadores. En la siguiente etapa, los lanzamientos se realizarán con balones de talla 2 para las mujeres y de talla 3 para hombres.

Las participantes ejecutarán 3 lanzamientos para familiarizarse con la prueba; posteriormente empezará el conteo e inicio de la prueba con 10 lanzamientos, en línea recta y el lanzamiento en suspensión, con uso de la brega a elección de cada jugadora, con pausa entre ellos de 45-60 segundos, esto para mitigar las posibles diferencias que se puedan dar debido a un desorden en los lanzamientos o una fatiga por la acumulación de lanzamientos.

Los jugadores se colocarán en el punto de iniciación marcado en la cancha. Iniciará a la señal de un silbato donde dará comienzo con una carrera desde una marca de 15 metros de la portería, para posteriormente realizar su ciclo de pasos. Habrá una marca donde tendrá que realizar el salto a 8.5 metros de la portería y pasar entre la fotoeléctrica en suspensión. La fotoeléctrica se encontrará a 8 metros. Estando en el aire tendrán que mirar los cuadrantes y lanzar al cuadrante que se encienda. Los cuadrantes se encienden 1 de los 6 aleatoriamente; el lanzamiento a las celdas será con la mano dominante. El lanzamiento tiene que ser realizado en suspensión, no se podrá realizar a pie firme. Realizarán el mismo procedimiento hasta completar los 10 lanzamientos.

La siguiente figura es una representación del recorrido en un solo lanzamiento y de las celdas en la portería.

Figura 3

Recorrido del lanzamiento

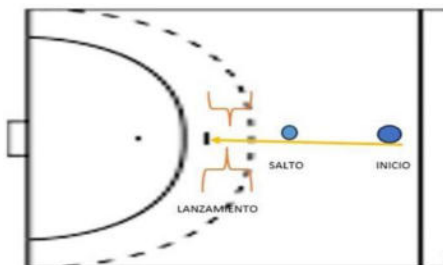


Figura 4

Visualización de los 6 cuadrantes en la portería con la red, los rectángulos formados en el centro no importan



Recursos de Investigación

Para este estudio, los recursos de los materiales, tecnologías, recursos financieros y humanos fueron; balones de balonmano, conos, brea, fotoeléctrica, led de uso rudo, cables electrónicos de bocina y dos tripees. La universidad cuenta con balones, conos y la cancha, por lo cual no fue necesario realizar algún tipo de gasto; por lo demás el investigador principal cubrió los gastos del material restante.

Análisis estadístico

Para el análisis de los datos de la prueba de tiro se utilizó con el programa SPSS. Para el test de carga mental se utilizó el programa JASP versión 0.16.4.0.

Se realizó un análisis descriptivo para la toma del lanzamiento en cada prueba, posterior a ello también se realizó una correlación mediante el coeficiente de Pearson ($p > .05$) entre las mismas pruebas de lanzamiento. Para el test de carga mental se utilizó de igual manera un análisis estadístico-descriptivo para todos los ítems.

Resultados

Se realizó un re-test en cada grupo con un tiempo de una semana entre test. En la prueba de lanzamiento, se tuvo 2 anotadores, los cuales solo marcaban 0 si el balón no entraba en el cuadrante donde se encendiera la señal y un 1 si el balón entraba. El conteo solo se tomaba en cuenta si el balón entraba o no entraba. El test de carga mental se realizó mediante forms de Google para facilitar la recolección de datos. Se contestó anónimamente, para dicho test, al no considerar esta como una variable importante al estudio, la recolección de datos fue en el total de cuestionarios contestados, es decir, no se tiene el test de carga mental dividido por día de prueba, se tiene un total a las respuestas, sin embargo, contestaron el test cada día que se realizó la prueba de tiro, sin embargo, se obtuvo una muerte muestral. Al no considerar esta variable para este estudio, no se considera algún conflicto con esta muerte muestral.

El test de carga mental contenía 10 ítems divididos en dos secciones, la primera sección donde se realizaron preguntas generales como edad, fecha del día, tiempo practicando tu deporte, duración del entrenamiento, frecuencia por semana. Para la sección dos, se tuvo una escala del 0 al 10 para los siguientes 4 ítems; en estos ítems se pidió que contestaran en base a su último entrenamiento que tuvieron con su equipo. Ítems 1; La exigencia física requerida. Ítems 2; La exigencia cognitiva (por ejemplo: toma de decisiones, nivel de concentración, etc.). Ítems 3; La exigencia emocional (por ejemplo: ansiedad que has sentido, frustración, estrés o enojo que te ha generado). Ítems 4; La exigencia afectiva (por ejemplo: el esfuerzo que tuviste que hacer para relacionarte y/o comunicarte con tus compañeros/as, discusiones o enfados que puedan haberse generado).

En la siguiente tabla 1 podemos observar cómo para ambos grupos sobre el tiempo que llevan practicando su deporte fue por encima de los nueve años, teniendo un mínimo de seis años practicando dicho deporte; para la duración de un entrenamiento fue una media de dos horas diarias y para la frecuencia por semana fue una media de cinco días a la semana.

Tabla 1

Estadísticos descriptivos del tiempo, duración y frecuencia del entrenamiento por semana de los equipos representativos de la UANL

		Válido	Ausente	Media	Mínimo	Máximo
Tiempo practicando tu deporte	Hombre	32	0	9.46	6.00	13.00
	Mujer	30	0	9.86	6.00	16.00
Duración del entrenamiento	Hombre	32	0	2.18	2.00	3.00
	Mujer	30	0	2.31	2.00	3.00
Frecuencia por semana	Hombre	32	0	5.00	5.00	5.00
	Mujer	30	0	5.06	5.00	7.00

En la siguiente tabla 2 se muestran los resultados de la sección 2 del test, donde el cuestionario fue contestado en base a su último entrenamiento previo a la prueba de lanzamiento. Podemos ver que en ambos géneros tuvieron una media alta en el ítem 1 sobre la exigencia física, seguido del ítem 2 sobre la exigencia cognitiva, siendo el ítem 4 de la exigencia afectiva el más bajo.

Tabla 2

Estadísticos descriptivos del test de carga mental

		Válido	Ausente	Media	Mínimo	Máxima
La exigencia física requerida	H	32	0	7.68	5	10
	M	30	0	7.53	4	10
La exigencia cognitiva	H	32	0	7.62	2	10 9
	M	30	0	7.43	4	
La exigencia emocional	H	32	0	5.62	0	10
	M	30	0	6.3	3	10
La exigencia afectiva	H	32	0	4.37	0	10
	M	30	0	5.63	0	10

Se realizó el método de re-test para encontrar el coeficiente de confiabilidad, se realizó la prueba de lanzamiento y después fue repetido en la misma muestra y bajo las mismas condiciones después de (7) días en ambos grupos. Cada grupo tuvo un total de 20 lanzamientos, 10 por prueba. En el primer test, el grupo de hombres que tuvo 23 sujetos tuvo una media de 3.13 lanzamientos positivos y un máximo de 6 lanzamientos positivos por un solo sujeto. En el re-test, se tuvo a 21 sujetos con una media del grupo de 4.05, mientras el máximo de lanzamientos por un solo sujeto fue de 9 lanzamientos positivos, como se puede ver en la siguiente tabla 3.

Tabla 3

Estadísticos descriptivos de los hombres en la prueba de lanzamiento

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo	Valor de p
T1	23	3.13	2.052	0	6	$p > .05$
T2	21	4.05	2.598	0	9	$p > .05$

El test del grupo de mujeres se tuvo un total de 15 sujetos donde la media fue de 2.27 y con un máximo de 6 lanzamientos por una sola lanzadora, mientras que en el re-test se tuvo 11 sujetos, con una media de 1.09 y un máximo de 3 lanzamientos acertados por una sola lanzadora como se puede observar en la tabla 4.

Tabla 4

Estadísticos descriptivos de las mujeres en la prueba de lanzamiento

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo	Valor de p
T2	15	2.27	1.792	0	6	$p > .05$
T3	11	1.09	1.221	0	3	$p > .05$

También se realizó una correlación de Pearson entre las pruebas de lanzamiento, donde el grupo varonil entre la prueba 1 con 23 sujetos y la prueba 2 con 20 sujetos tuvo un coeficiente de .208 como lo podemos observar en la tabla 5.

Tabla 5

Correlación de Pearson del grupo varonil

	T1	T2
Correlación de Pearson	1	.208
T1 Sig. (bilateral)		.378
N	23	20
Correlación de Pearson	.208	1
T2 Sig. (bilateral)	.378	
N	20	21

En la correlación del grupo femenino tenemos un coeficiente de .456, a pesar de tener 4 sujetos menos en la prueba 2 como lo podemos observar en la tabla 6.

Tabla 6

Correlación de Pearson del grupo femenino

	T1	T2
Correlación de Pearson	1	.456
T1 Sig. (bilateral)		.158
N	15	11
Correlación de Pearson	.456	1
T2 Sig. (bilateral)	.158	
N	11	11

Discusión

Este capítulo trata de la presentación de los datos estadísticos a los que ha llegado el investigador con el fin de analizarlos y discutirlos, como averiguar qué concuerda con los objetivos especificados en la investigación.

En primer lugar, tenemos como resultado en ambos grupos una media de 6 años mínimos practicando dicho deporte; esto quiere decir que los atletas tienen un conocimiento y manejo de la técnica de lanzamiento cumpliendo con los requisitos de inclusión. En los resultados del test de carga mental, aunque en este estudio no fue una variable a considerar en esta investigación, se consideró solo para tener un conocimiento de la carga mental de los atletas y en futuras investigaciones darle una importancia a esta variable que en pocos estudios se considera. Sin embargo, podemos ver que los resultados arrojaron que física y cognitivamente el entrenamiento previo tuvo altas exigencias en dichos ítems.

Para la prueba de tiro se realizó un re-test donde en ambos grupos se obtuvo un valor significativo mayor a $p > .05$; esto quiere decir que no tiene diferencia entre las 2 pruebas de lanzamiento.

También se realizó una correlación de Pearson entre las 2 pruebas de tiro para ambos grupos; los resultados arrojaron una correlación entre las pruebas de tiro menor en el grupo de mujeres.

Estos quieren decir que la prueba tiene una validez para ser replicada, como en el estudio que realizó el Dr. Hardan Azeez Salman, 2020. Donde uno de sus objetivos fue diseñar un dispositivo para medir la precisión de algunos tipos de tiros de balonmano; además, en dicho estudio para la realización de la validez realizó una validez relacionada con el criterio: se conoce como validez empírica porque utiliza una prueba externa para juzgar las puntuaciones de los criterios o se considera una correlación entre las puntuaciones de las pruebas y las puntuaciones de los criterios.

En el 2022 Fathi realizó un estudio donde su objetivo fue diseñar y estandarizar una prueba para medir la precisión de los lanzamientos en suspensión desde la línea del área en un rompimiento para jugadores de balonmano y encontrar sus niveles estándar, como también el diseño de una

herramienta de hierro que se sujeta a la portería para medir la precisión del disparo en una vista frontal.

Quiñones en el 2019 validó un sistema. Se enfocó en diseñar una herramienta de observación para analizar los comportamientos de los jugadores de balonmano en la ofensiva. Este autor interpretó los resultados de la fiabilidad y validez con un análisis cuantitativo, obteniendo los coeficientes de la correlación de Pearson. Los resultados arrojaron que para los hombres se obtuvo un valor de $p > .99$ mientras que para las mujeres fue de $p > .97$.

Los valores se consideran aptos para obtener un registro fiable para ambas categorías. Como conclusión, la herramienta de observación diseñada recoge los criterios necesarios para analizar el comportamiento de los jugadores de balonmano en la ofensiva para ambos géneros.

En dichos estudios también se utilizó un coeficiente de correlación de Pearson. En los estudios anteriores, se tuvo un objetivo similar: diseñar una prueba y obtener su validez. Con la correlación llegaron a concluir que en dichas investigaciones llegaron a cumplir con su objetivo, permitiendo validar su instrumento y aportar una herramienta a entrenadores y jugadores en el alto rendimiento.

Recomendaciones

Para este estudio, al tener una poca población, se recomienda realizar una mayor toma de datos, estos para encontrar las diferencias entre género, como encontrar si hay una diferencia entre la toma de decisión al lanzar o la diferencia se encuentra meramente en la precisión y reacción de los lanzadores.

Conclusión

Por lo anterior, el investigador concluyó que el dispositivo diseñado demostró su validez en el desarrollo y medición de la precisión y reacción. El dispositivo diseñado puede ser utilizado y replicado para futuros estudios. Esta prueba puede considerarse una prueba objetiva, ya que es realista al simular el tiempo de reacción que tienen los jugadores en un tiro de suspensión e intentar lanzar lo más lejos posible del portero; esto se ajusta a la naturaleza del desempeño del jugador durante el partido.

Referencias

Aguilar, R. D. A. (2014). Balonmano. Contenidos teóricos. Universidad Miguel Hernández.

Ballesteros Cano, D. (2018). Crossfit vs small sided games para la mejora de la prueba intermitente 30-15 en jugadores de balonmano.

Cabrera Garavito, J. (2021). Impacto de medidas encaminadas a mejorar la modulación simpática en el rendimiento del salto contramovimiento en atletas de voleibol.

Díaz-García, J., González-Ponce, I., Ponce-Bordón, J. C., López-Gajardo, M. Á., & García-Calvo, T. (2021). Diseño y validación del Cuestionario para valorar la Carga Mental en los Deportes de Equipo (CCMDE). *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 21(2), 138-145.

Diseño de fiabilidad y validez del instrumento de observación SOCCB para análisis de las evaluaciones en baloncesto. “Verónica Muñoz Arroyave; y Jorge Serna Bardavío – 2015”. Cuadernos de Psicología del Deporte. Universidad de Murcia.

Espez Lazo, S. I. (2022). Propuesta metodológica para la enseñanza de las habilidades técnico-tácticas del balonmano en etapas de formación a partir del desarrollo de las dimensiones que componen al ser humano: fundamentos desde la teoría de los sistemas dinámicos complejos.

Fathi, M. K. (2022). Design and rationing of a test to measure the accuracy of shooting by jumping forward from the goal area line as a result of the quick attack of handball players. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 17(5), 294-298.

García, I. G., & Martínez, L. C. (2011). Análisis de las diferencias en la respuesta de reacción visual dentro del campo visual entre jugadores y jugadoras de balonmano. *Ebalonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 7(3), 133-146.

Hardan Azeez Salman, and Haider Ghazi Azeez Salman. (1, 2020). The influence of special exercises using a device designed to develop and measure the accuracy of some shooting types in handball. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, Issue 01, pp. 3926-3933.

Hatzimanouil, D., Giatsis, G., Kepesidou, M., Kanioglou, A., & Loizos, N. (2017). Shot effectiveness by playing position with regard to goalkeeper's efficiency in team handball. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(2), 656.

Hernández, D., & Recoder, G. (2015). Historia de la actividad física y el deporte. AG David Hernández Gonzáles, Historia de la actividad física y el deporte.

Izquierdo, M., Gorostiaga, E., & Granados, C. (2006). Entrenamiento de Fuerza en Balonmano.

López García, R., Lagunes Carrasco, J. O., Cruz Castruita, R. M., & Carranza García, L. E. (2016). Características antropométricas de jugadores mexicanos universitarios de balonmano por posición de juego. *Revista de Ciencias de la Salud*, 3(7), 6-12.

López Quintero, A. M., Riaño Robayo, A. C., & Rodríguez Bernal, D. J. (2021). *Prueba Piloto Para Validar Un Test De Lanzamiento De Tres Puntos En Baloncesto* (Doctoral dissertation).

Martín, I., González, A., Cavalcanti, L. A., Chiroso, L. J., & Aguilar, J. (2013). Fiabilidad y optimización del programa PROTODEBA v 1.0 para la observación de la Toma de Decisiones en Balonmano. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 13(1), 63-70

Mendes, J. C., Greco, P. J., Ibáñez, S. J., & do Nascimento, J. V. (2021). Construcción del modelo de juego en balonmano. *PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 19(1), 1.

Montilla, J. A. P., & Sicilia, A. O. (2001). Importancia de la velocidad de salida del balón y de la precisión como parámetros de eficacia en el lanzamiento en salto a distancia en balonmano. *Apunts. Educación física y deportes*, 4(66), 44-51.

Olmedo, J. M. J., Agulló, J. J. E., & López, C. M. (2017). Análisis histórico de la efectividad de los lanzamientos a portería de balonmano masculino. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (32), 228-232.

Pardo, J. (2010). Las claves del rendimiento deportivo. Recuperado de: <http://www.psinergika.com> Consultado, 14.

Peiró, P. S., Galve, J. J. G., Lucas, M. O., & Tejero, S. S. (2011). Ejercicio físico.

Medicina naturista, 5(1), 18-23.

Quiñones, Y., Morillo-Baro, J. P., Reigal, R. E., Morales-Sánchez, V., Vázquez-Diz, J. A., & Hernández-Mendo, A. (2019). El ataque posicional en balonmano: validación de un sistema de observación. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 19(3), 114-124.

Ramón Suárez, G., Márquez Arabia, J. J., Gaviria Alzate, S., Teller, D., Calderón, M., Vargas, L., & García, Y. (2021). Escalas de medición del tiempo de reacción visual y auditiva en deportes relacionados. *VIREF Revista De Educación Física*, 10(3), 1-48.

Ramos Sánchez, F. (2016). Valoración de los factores que influyen en el rendimiento deportivo de un equipo de balonmano de élite.

Ramos-Bermúdez, S., Gamboa-Ramírez, C. M., Pérez-Pérez, J. A., & Flórez-Castaño, C. A. (2022). Velocidad de lanzamiento en jugadores de balonmano de diferentes categorías, en relación con variables morfológicas. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, 8(1).

Ríos, L. J. C., Aguilar, J., & Martín, I. (2012). Influencia del número de jugadores/as en la toma de decisiones y el rendimiento en la enseñanza del balonmano. *E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 8(3), 253-263.

Román Seco, J. D. D. (2015). Evolución del juego de balonmano: parte 1. Aproximación histórica.

Tuquet Higuera, J. (2022). Estudio del lanzamiento en balonmano.

Validación de un modelo instrumental para voluntarios/as de eventos de recreación deportiva: un estudio piloto. “Moises Grimaldi-Puyana; Teva-Villén, Rosario; Gálvez-Ruiz, Pablo Ignacio Cepeda-Carrión – 2019”.⁹

Validación del iolf5c para la eficacia del lanzamiento en fútbol para ciegos. “Gamonales, J.M.; León, K.; Muñoz, J.; González-Espinosa, S. e Ibáñez, S.J.- 2018 Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte “.

Validación del test de 6 minutos de carrera como predictor del consumo máximo de oxígeno en el personal naval. “Álvaro Cristian Huerta Ojeda; Sergio Andrés Galdames Maliqueo; Pablo Andrés Cáceres Serrano”.

Vazquez Diz, J. A. (2020). Estudio de Aspectos Tácticos y Análisis de Toma de Decisión en Balonmano Playa mediante Análisis de Coordenadas Polares.

Villalba Camargo, B. Y. Características morfofuncionales y motoras en jugadores de balonmano categoría juvenil de la selección de Yumbo-Valle (Doctoral dissertation).

Anexo

El circuito fue creado en colaboración con la maestra Claudia Hernández Ergo, docente de la licenciatura de entrenamiento deportivo en la universidad autónoma de ciudad Juárez (UACJ)

