

Diseño y validación de un test para evaluar la apnea específica en deportistas de hockey subacuático

Design and validation of a test to assess specific apnea in underwater hockey athletes

Sebastián Lugo Márquez^a, Mariluz Ortiz Uribe^b, Enoc Valentín González Palacio^c

a. Físico. Especialista y magister en ingeniería. Especialista en educación física: entrenamiento deportivo. Magister en ciencias del deporte y la actividad física: entrenamiento deportivo. Entrenador de hockey subacuático.

sebastian.lugo@udea.edu.co

b. Licenciada en educación física. Especialista en educación física: entrenamiento deportivo. Magister en actividad física y deportes. mariluz.ortiz@udea.edu.co

c. Licenciado en educación física. Especialista en gerencia social. Especialista en estadística aplicada. Magister en motricidad-desarrollo humano. Doctor en educación. enoc.gonzalez@udea.edu.co

Resumen

En la presente investigación se realizó un estudio cuantitativo, no experimental, descriptivo, transversal, de carácter metodológico, para el diseño y validación de un test que mide la apnea de los deportistas de hockey subacuático por medio de juego en espacio reducido. Para la validación del test, se consideró la validez, la fiabilidad, la objetividad y la sensibilidad. La validez se realizó con un panel de 31 expertos, con quienes se afirmó que el test mide la apnea específica para hockey subacuático, con un acuerdo de 0,92; con un índice de correlación intraclase de 0.871, en el test – retest se confirmó la fiabilidad del test; con un índice de correlación intraclase de 0.99, se afirmó que el test es objetivo; y, por último, se determinó la sensibilidad, teniendo en cuenta el sexo, la edad, la experiencia, la profundidad de la piscina y la altura sobre el nivel del mar, obteniendo una asociación de la apnea promedio con la profundidad y el sexo, y, a su vez, ninguna asociación de la apnea total con las variables consideradas. Este tipo de test aporta a la evidencia empírica sobre el desempeño de los deportistas de hockey subacuático, generando tanto información relevante como herramientas metodológicas para la planeación y el control del entrenamiento deportivo.

Palabras clave: Hockey Subacuático, Validación de test, Apnea.

Summary

In the present research we carried out a quantitative, non-experimental, descriptive, and cross-sectional methodological study for the design and validation of a test that measures the apnea of underwater hockey athletes using a small-sided game. For the test validations, we considered parameters of validity, reliability, objectivity, and sensitivity. The validity was established by a panel of 31 experts, who confirmed, with an agreement of 0.92, that the test measures the specific apnea for underwater hockey. A test-retest intra-class correlation coefficient of 0.871 confirmed the reliability of the test. The objectivity of the test was corroborated by an intra-class correlation coefficient of 0.99. Lastly, sensitivity was determined considering factors such as gender, age, experience, pool depth, and elevation above sea level. Analysis of this factors led to the identification of an association between average apnea and depth and gender, and no association between “total apnea” and the variables considered. This type of test contributes to the empirical evidence regarding the performance of underwater hockey athletes, providing relevant information and methodological tools for the planning and control of the sport training.

Keywords: Underwater Hockey, Test Validation, Apnea.

Contenido

1. Introducción	3
2. Metodología	6
2.1 Validez de contenido	6
2.2 Fiabilidad	7
2.3 Objetividad	7
2.4 Sensibilidad al cambio	8
2.5 Población y muestra	8
2.6 Propuesta inicial del test	10
2.7 Plan de análisis	11
3. Resultados	12
3.1 Panel de expertos	12
3.2 El test a implementar	13
3.3 Fiabilidad. Metodología test – retest	15
3.4 Medida de objetividad. Observación Inter juez	17
3.5 Sensibilidad al cambio	19
4. Discusión.....	26
Anexo 1. Protocolo para realizar el Test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juego reducido (TAR-UWH-JR)	29

Anexo 2. Protocolo de calentamiento para el Test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juegos en espacio reducido (TAR-UWH-ER).....	34
Anexo 3. Protocolo para obtener la información del Test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juegos en espacio reducido (TAR-UWH-ER)	36
Anexo 4. Protocolo para enviar la información del Test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juegos en espacio reducido (TAR-UWH-ER)	42
Anexo 5. Prueba de sensibilidad para la variable AR promedio (AR_promedio_T).....	43
Anexo 6. Cuestionario enviado a los expertos y sus respuestas	47
Referencias.....	65

1. Introducción

El hockey subacuático es un deporte que tuvo sus inicios en 1954 en Inglaterra. En este deporte, equipos de 10 deportistas se distinguen por el color blanco o negro de sus sticks, y compiten por marcar goles en el arco del equipo contrario en el fondo de una piscina. Con este fin, deben mover un disco de plomo revestido de materiales blandos, utilizando solo los sticks (Cifuentes Cortés, 2013). Todos los esfuerzos para anotar requieren realizar apneas a máxima intensidad.

En Colombia, hasta el año 2021, existen 7 clubes donde se practica hockey subacuático: *Cardumen, Aletas, Titanes, Universitarios del Valle, Galápagos, Pirañas y BlackStick*, sumando alrededor de 210 deportistas. En América, este deporte es practicado en otros países como Argentina, Brasil, Chile, Canadá y Estados Unidos. A nivel europeo, muchos países participan, y China también se está sumando a competiciones internacionales. La cantidad estimada de hockistas en todo el mundo es de alrededor de 20.000 deportistas¹.

Aunque el hockey subacuático no es parte del ciclo olímpico, internacionalmente existen dos competencias significativas avaladas por la Confederación Mundial de Actividades Subacuáticas (CMAS): el Campeonato Mundial, en varias categorías y la Eurocopa, para los equipos élite de Europa. La Copa América se ha celebrado en tres ocasiones hasta el año 2021, pero no ha logrado la participación completa de todos los países de América.

En términos de investigación académica, los estudios sobre hockey subacuático son limitados. Para este proyecto, se realizó una búsqueda exhaustiva de investigaciones previas (Lugo Márquez & Gaviria Álzate, 2020). Hasta el momento, se hallaron 288 artículos en 62 bases de datos que suscribe o vincula la biblioteca de la Universidad de Antioquia. Para realizar la búsqueda de dichos artículos se utilizó también el motor de búsqueda Google Académico, utilizando las palabras claves

¹ Gran parte de la información del hockey subacuático está por ser sistematizada. Es por eso que algunos de los datos expuestos en esta investigación, han sido recolectados a lo largo de la vida deportiva del investigador. Esto además da cuenta del impacto que puede tener este tipo de trabajo en deportes poco masivos.

“hockey subacuático” en diferentes idiomas: inglés, checo, francés, turco, español, portugués, alemán, esloveno, croata, japonés, húngaro e indonesio. De estos 288 artículos, solo 19 tratan del deporte como eje central, de los cuales solo 7 que tienen en cuenta la apnea de deportistas de hockey subacuático, tema de esta investigación.

En este contexto, se infiere que el hockey subacuático carece de una planificación basada en evidencia, por lo que el seguimiento y control del entrenamiento se realizan de forma aislada, y en su mayoría carecen de fundamentación científica. Esto conlleva a la ausencia de acuerdos sobre cómo medir adecuadamente a los atletas de esta disciplina.

Los test aplicados al entrenamiento son herramientas cruciales para construir evidencia que permita una planificación efectiva. En particular, los test contribuyen al control del entrenamiento, brindan retroalimentación sobre sus efectos reales, ayudan a adaptar el diseño de las sesiones y permiten identificar patrones en las habilidades adaptativas del deportista (Viru & Viru, 2003). Basados en las características intrínsecas de los juegos en espacios reducidos, en esta investigación se consideró los juegos reducidos como claves para la elaboración del test. Según Casamichana et al. (2015), los juegos reducidos se caracterizan por las siguientes ventajas: las demandas en este tipo de entrenamiento son muy similares a los requerimientos de la competencia en los deportes de cooperación-oposición; permite entrenar la toma de decisiones, ya que la información y la acción están ligados; facilita entrenar el modelo de juego; se optimiza el tiempo de entrenamiento y, lo más importante, es motivador para los jugadores, aspecto que fue muy valioso a la hora de realizar el test.

Siendo la apnea una capacidad condicional determinante en el hockey subacuático, el objetivo del test será medir la apnea en condiciones de juego en espacios reducidos. Entre más tiempo el deportista esté cerca del disco es mejor, dado que podrá participar y lograr el objetivo del juego. Para que el deportista esté cerca del disco, debe estar en apnea; así que, entre más duración tenga su apnea, más posibilidades de buen desempeño tiene. Durante el juego, las apneas se realizan secuencialmente y luego de una apnea sigue una recuperación; entre menos tiempo invierta el deportista en la recuperación, más posibilidad de actuación tendrá. Con la secuencia de las apneas y las recuperaciones durante el test, se pueden observar tendencias en el estilo de juego de los deportistas en cuanto a la apnea. Así, se pueden identificar, por ejemplo, deportistas de apneas más largas o deportistas de apneas más cortas con mayor número de inmersiones.

Según las investigaciones consultadas, las personas que practican hockey subacuático con regularidad mejoran su capacidad para aguantar la respiración y se vuelven más eficientes para aprovechar el aire mientras practican la actividad. Lo anterior se puede explicar, según la poca evidencia, debido a que en la práctica de apneas repetitivas se obtiene una mayor tolerancia al CO₂ (Davis et al., 1987) y una reducción en la presión de CO₂ y en el PH de los deportistas (Coetsee & Terblanche, 1988). Además, hay evidencia que demuestra que, con el tratamiento adecuado, los deportistas de hockey subacuático pueden llegar a disminuir los tiempos de recorrido en dos

pruebas específicas (Uršič-Drolc, 2009)². A pesar de que la apnea en el hockey ha sido brevemente estudiada hasta ahora, las investigaciones se han realizado en condiciones muy diferentes al juego, por lo que, en esta investigación, con la implementación de los juegos reducidos, se busca generar herramientas para estudiar la apnea en condiciones de juego.

Se ha evidenciado que, en deportes en tierra, los test 2vs2 presentan las siguientes ventajas: son usados para mirar cómo es el desempeño de los deportistas bajo variables más controladas e inclusive entender el rol del entrenador en el proceso de aprendizaje de la técnica (Vegas Haro, 2006); además, se ha hecho alusión a que en el 2vs2 están todos los componentes básicos del juego (pases, fintas, desmarques, goles, quites) y hay menor variabilidad en la medición de variables técnicas y fisiológicas que en juegos de más deportistas (Rampinini et al., 2007). En el test de apnea específica implementado para hockey subacuático en este proyecto, se enfrentaron dos equipos conformados por 3 deportistas. Se utilizó un test 3vs3 debido a que, por la lógica interna del deporte, las interacciones en el fondo de la piscina generan duelos 2vs2 con mayor frecuencia. Los duelos 2vs2 son más constantes en 3vs3, porque siempre debe haber un jugador de cada equipo respirando, para mantener la rotación del aire y la continuidad del juego. Para esta investigación, se eligió 3vs3 ya que se consideró el mínimo posible de jugadores para garantizar todos los elementos del juego en equipo en el hockey subacuático.

Como se planteó, se considera necesario realizar un test de apnea para hockistas en condiciones de juego reducido para continuar el camino de la investigación en el hockey subacuático, con lo que los entrenadores y los atletas podrán tener una herramienta que permita dosificar las cargas de manera adecuada y evidenciar la evolución en la apnea de los deportistas, con la aplicación de cargas orientadas. Lo anterior es fundamental para la planificación del entrenamiento deportivo y la mejora en el rendimiento de los deportistas.

Este proyecto tiene como objetivo diseñar un test que evalúe la apnea específica en deportistas de hockey subacuático, teniendo en cuenta la validez de contenido, la fiabilidad, la objetividad, y la sensibilidad de la prueba, logrando una herramienta consistente que ayude a los entrenadores y deportistas de hockey subacuático a medir el rendimiento de la apnea.

² El investigador Ivan Uršič Drolc, concluye en su tesis que los deportistas que entrenan sistemáticamente logran mejorar el tiempo de recorrido en 300 m con aletas, en los cuales 12,5 m se realizan en apnea y 12,5 m en superficie hasta completar el metraje, y reducen a su vez el tiempo realizando la mayor cantidad de 25 m en apnea, con 30 s de descanso entre cada 25 m. Esta investigación es la única recuperada hasta la fecha que busca consolidar una prueba empírica para la medición del rendimiento de deportistas de hockey subacuático (Uršič-Drolc, 2009).

2. Metodología

Esta investigación fue un estudio cuantitativo, no experimental, descriptivo, transversal, de carácter metodológico, en el cual se diseñó y se validó un test de apnea en condiciones de juego para hockey subacuático. Para el diseño y la validación del test, se realizó un proceso de observación sistemática (Darst, 1989), tomando como ejemplo la tesis doctoral de Ribera (2015) y los procedimientos de las ciencias de la salud (Streiner et al., 2015). Lo primero fue realizar la revisión de la literatura y hacer la validación de contenido por medio de un panel de expertos. Para determinar la fiabilidad de los test, se usó un procedimiento intra sujeto mediante el test – retest. Para evaluar la objetividad, se realizó un procedimiento inter evaluador, con dos jueces independientes midiendo lo mismo. Y, para medir la sensibilidad al cambio del instrumento, se observó si algunas variables diferentes a la apnea interferían con ella.

2.1 Validez de contenido

La validez se define como el grado en que un test mide efectivamente lo que debe medir. En este caso, se pretende que el test extraiga la información necesaria para entender como es la apnea de los deportistas de hockey subacuático. Para medir la validez en esta investigación, se utilizó la validez de contenido por medio de juicio de expertos, y, para lograr el acuerdo entre los expertos, se realizó una encuesta sobre la pertinencia de las decisiones tomadas para el diseño del test. Todas las preguntas se realizaron de forma dicotómica, y luego, para medir el grado de acuerdo y la pertinencia del test, se calculó el índice de validación de contenido (CVI, Content Validity Index) propuesto por Lawshe (1975), modificado por Tristán (2008). Este índice corresponde a la concordancia entre las personas que saben de un dominio específico y el desempeño solicitado de la prueba que trata de medir dicho dominio. Si el CVI es mayor o igual a 0,5823 se puede decir que los expertos están en acuerdo con respecto al test, y que este da información pertinente sobre la apnea de los deportistas. Para calcular el CVI, primero se calcula la razón de validez de contenido (CVR Content Validity Ratio) en cada uno de los ítems. La CVR es la relación entre las respuestas positivas o adecuadas sobre el total de las respuestas.

$$CVR = \frac{\# \text{ de respuestas positivas}}{\# \text{ de respuestas totales}}$$

Luego, se calcula el promedio con las CVR de todos los ítems para obtener el CVI. Cuando la CVR es menor a 0,5823, el ítem debe ser descartado debido a que los expertos, en su mayoría, consideran que dicho ítem no es adecuado. Por tanto, las hipótesis para esta parte de la validación del test fueron:

H₀: No existe consenso en la validez de contenido a partir del juicio de expertos

$$H_0: CVI < 0,5823$$

H_1 : existe consenso en la validez de contenido a partir del juicio de expertos

$$H_1: CVI \geq 0,5823$$

2.2 Fiabilidad

El concepto de fiabilidad es una forma fundamental de reflejar la cantidad de error, tanto aleatorio como sistemático inherente a cualquier medición; visto de otra manera se puede considerar como el grado de acuerdo existente entre dos o más observadores u observaciones.

En el test para medir la apnea de deportistas de hockey subacuático, la fiabilidad se definió como fiable si el test mide, en un momento definido de la vida deportiva, la apnea en juego de un hockista. Para medir la fiabilidad del test, se implementó la metodología test – retest, la cual consiste en medir dos veces al mismo deportista en dos ocasiones separadas en el tiempo. La doble medición debe ser lo suficientemente separada para que el deportista haya realizado un buen proceso de recuperación, y lo suficientemente cerca para que no haya ganancias o pérdidas en la apnea por el entrenamiento o por la falta de este.

Estadísticamente, para medir la fiabilidad se utiliza el índice de correlación intraclase ICC, el cual calcula cómo es la relación entre múltiples observaciones de la misma variable, es decir, dentro de una clase de variable. El ICC permite medir la concordancia entre dos o más variaciones cuantitativas obtenidas con diferentes instrumentos de medidas o diferentes evaluadores (Streiner et al., 2015). Las hipótesis para esta parte de la validación fueron:

H_0 : No hay relación entre la valoración intra evaluadores

$$H_0: ICC < 0,7$$

H_1 : Hay relación entre la valoración intra evaluadores

$$H_1: ICC \geq 0,7$$

2.3 Objetividad

La objetividad del test es otra forma de medir su fiabilidad (Streiner et al., 2015). Para el test de apnea específica para hockistas, se definió por objetividad que los protocolos del test fueran suficientemente claros, para que cuando se aplicaran, los datos extraídos reflejaran una realidad objetiva. Para medir la objetividad, se contó con dos jueces que extrajeron la información del test, y por medio del ICC, se compararon ambas mediciones. Entre menos variabilidad en las medidas de los dos jueces, mayor objetividad. Las hipótesis para esta parte de la validación fueron:

H_0 : No hay relación entre la valoración intra evaluadores

$$H_0: ICC < 0,7$$

H₁: Hay relación entre la valoración intra evaluadores

$$H_1: ICC \geq 0,7$$

2.4 Sensibilidad al cambio

Para algunos autores, la sensibilidad es otra medida más de la fiabilidad del instrumento (Streiner et al., 2015). Independiente de si la sensibilidad hace parte, o no, de la fiabilidad, para esta investigación se considera como la medida de la relación de la apnea con otras variables asociadas al entorno y a los participantes. Por tanto, se realizó una prueba adicional para entender si el test es sensible al sexo³, la edad, la experiencia, la profundidad de la piscina y la altura sobre el nivel del mar del lugar en donde se realizó el test. Para medir la sensibilidad, se realizaron diferentes pruebas estadísticas de comparación de medias, entre ellas se utilizó el método de análisis de la varianza (ANOVA). Las hipótesis para este apartado de la investigación fueron:

H₀: No se presentan diferencias (sensibilidad) entre los promedios de los grupos en las variables de sexo, edad, experiencia, profundidad de la piscina y altura sobre el nivel del mar del lugar en donde se realizó el test.

$$H_0: \bar{X}_1 = \bar{X}_2 = \bar{X}_3 = \bar{X}_n$$

H₁: Se presentan diferencias (sensibilidad) entre los promedios de los grupos en las variables de sexo, edad, experiencia, profundidad de la piscina y altura sobre el nivel del mar del lugar en donde se realizó el test.

$$H_1: \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2 \neq \bar{X}_3 \neq \bar{X}_n$$

2.5 Población y muestra

2.5.1 Reclutamiento de los expertos

Las personas que conformaron el panel de expertos son profesionales en cualquier área, con 10 años de experiencia como jugadores de hockey subacuático o con mínimo un año de experiencia como entrenadores en hockey subacuático. También se aceptó a los entrenadores de rugby subacuático, por ser un deporte de equipo en el que se juega en apnea y a profesionales de educación física o entrenamiento deportivo, por la cercanía que tienen con la aplicación y la validación de test deportivos. El grupo de expertos que se convocó cumplía los criterios de inclusión; se les envió el cuestionario a 36 personas de las cuales respondieron 31, entre ellas 6

³ Teniendo en cuenta los debates académicos actuales sobre la relación entre sexo y género, vale la pena mencionar que, en esta investigación, se toma la categoría sexo desde una definición biológica del cuerpo. Debido a que los deportistas que participaron en la investigación no se identifican con grupos de diversidad sexual, que impliquen modificaciones fisiológicas o diferentes aproximaciones a la categoría sexo, como personas trans o intersex, estas modulaciones no fueron tomadas en cuenta.

mujeres. Las 36 personas fueron escogidas por el investigador principal, al conocer su trayectoria y tener la posibilidad de acercarse a ellas de manera directa.

2.5.2 Población que realizó el test

La población a la que se le aplicó el test fueron hombres y mujeres con más de un año practicando hockey subacuático, que fueron avalados por los clubes, ligas y federaciones y que al momento del test no presentaron afectaciones respiratorias, musculares y/o articulares. Los deportistas participantes firmaron los respectivos consentimientos y asentimientos informados cuando fue pertinente.

En total, el test se aplicó a 116 personas, 42 mujeres y 74 hombres. En total se realizaron 156 observaciones. Se repitió el test a 31 deportistas para aplicar la metodología test-retest. La población a la que se le aplicó el test tiene una mediana de edad de 28 años y una mediana de experiencia de 6 años. El test se aplicó a deportistas de tres países: 28 argentinos, 69 colombianos y 20 españoles. Los argentinos tienen una mediana de 5 años de experiencia, los españoles tienen una mediana de 10 años de experiencia y los colombianos una mediana de 9,5 años de experiencia.

El test se aplicó en 7 ciudades, con distintas alturas sobre el nivel del mar (msnm): en Sevilla (España), a 7 msnm se midieron 8 deportistas; en Neuquén (Argentina), a 266 msnm se midieron 18 deportistas; en Madrid (España), a 696 msnm se midieron 12 deportistas; en Mendoza (Argentina), a 752 msnm se midieron 10 deportistas; en Medellín (Colombia), a 1495 msnm se midieron 45 deportistas; en Copacabana (Colombia), a 1673 msnm se midieron 12 deportistas; y en Bogotá (Colombia), a 2600 msnm se midieron 12 deportistas.

El test se aplicó en 8 piscinas con profundidades diferentes. En la ciudad de Medellín, se midió en dos piscinas diferentes, por lo que hay una profundidad más que en las ciudades en las que se aplicó el test. En la piscina de 1,65 m de profundidad se midieron 12 deportistas; en la de 1,8 m se midieron 12; en la de 1,9 m se midieron 18; en la de 2 m se midieron 12; en la de 2,1 m se midieron 18; en la de 2,2 m se midieron 6; en la de 3 m se midieron 72; y en la piscina de 3,5 m se midieron 6 deportistas.

2.5.3 Reclutamiento de los jueces

Los dos jueces que participaron en la medida de la objetividad del test son colombianos. El primer juez es una mujer deportista con más de 10 años de experiencia practicando el deporte, y el segundo es hombre, entrenador y jugador con más de 10 años de experiencia en ambos roles.

2.5.4 Criterios de inclusión y exclusión para la población que participó en el test

Los criterios de inclusión para el panel de expertos fueron: ser profesional, ser entrenador activo de hockey subacuático; ser entrenador de deportes afines como rugby subacuático; en caso de no

ser entrenador, ser jugador de hockey subacuático con más de 10 años de experiencia; ser profesional en educación física o entrenamiento deportivo.

Los criterios de inclusión para los deportistas con los que se validó el test fueron: ser jugador de hockey subacuático con más de un año de experiencia, firmar el consentimiento o asentimiento informado y ser un deportista avalado por el club al que pertenece.

Por último, los criterios de inclusión para los jueces necesarios para la medida de objetividad del test fueron: ser profesional, ser entrenador activo con más de 6 años de experiencia y, en caso de no ser entrenador, ser un jugador con más de 10 años de experiencia.

El estudio siguió los parámetros bioéticos de la Resolución 08430 de 1993 del Ministerio de Salud Nacional, y contó con el aval del Comité de Ética en Investigación del Instituto Universitario de Educación Física y Deporte de la universidad de Antioquia (Código: ACEI -2021).

2.6 Propuesta inicial del test

El test para medir la apnea específica surge del trabajo del investigador principal como entrenador, junto con sus colegas del club CARDUMEN de actividades subacuáticas, Andrés Felipe García, Felipe Diaz Durango, Alexander Salazar Flores y Cesar López Giraldo. El test surge de la necesidad de medir a los deportistas de Colombia y del club antes mencionado con pruebas que develen las capacidades específicas de los hockistas.

Con el test se propone medir las siguiente 8 variables, las cuales se pusieron a consideración en el panel de expertos: 1) tiempo que dura la apnea en cada inmersión (t_A); 2) tiempo que dura la recuperación luego de cada inmersión (t_R); 3) tiempo total en apnea ($Apnea_Total = \sum t_{Ai}$); 4) tiempo total de recuperación ($Recuperacion_Total = \sum t_{Ri}$); 5) promedio del tiempo que el deportista pasa en apnea por inmersión ($Apnea_Promedio = \bar{t}_A$); 6) promedio del tiempo que el deportista pasa en recuperación por inmersión (\bar{t}_R); 7) índice de Apnea Recuperación ($AR = t_A/t_R$). AR es un número que permite comparar la apnea y la recuperación de la apnea que recién se realizó. Entre más grande es el AR , mejor; 8) adicional a esto se propone calcular el promedio de los índices AR (\overline{AR}).

El arco para realizar el test se propuso de 1,5 m de largo, que es la mitad del arco oficial, y los arcos, en general, se guardan a la mitad; además, esta es la longitud de la modalidad 3vs3 del mismo deporte. El área del test se propuso de 12 m de largo por 9 m de ancho, que es el área en la que se juega la modalidad 3vs3, y se corroboró la idoneidad de las medidas con pruebas piloto en donde se probó diferentes relaciones de largo y ancho.

Para realizar el test no se fijó la profundidad. Solo se recomienda utilizar piscinas de 1,5 m a 3,65 m, que es la profundidad máxima permitida para jugar hockey subacuático de manera oficial (CMAS, 2018); además, fijar la profundidad impediría que se realizara el test en ciudades con piscinas poco profundas.

Se propone realizar el test 3vs3 debido a que, en los juegos con menos personas, hay menor variabilidad en las acciones de juego que en juegos con más deportistas (Rampinini et al., 2007); además, en los juegos con menos deportistas hay mayor demanda fisiológica (Conte et al., 2016).

El tiempo de participación efectiva de un deportista en partido oficial, en promedio, es de 7,5 min en un tiempo de 15 min (Lugo Márquez & Gaviria Álzate, 2020). Se eligen 6 min continuos para el test, porque más de 6 min fue excesivo para algunos deportistas que participaron de algunas pruebas piloto, y en 4 min los deportistas alcanzan a realizar muy pocas inmersiones. Para lograr un equilibrio entre una buena cantidad de datos (inmersiones) y un test corto, 6 min se consideró razonable.

Para la medición del test, se propuso realizar un video desde superficie, con un dispositivo de video móvil con una resolución mínima de 1080p y 60 fps, ambas características son estándar en los dispositivos móviles actuales. Se propuso realizar la filmación siguiendo la jugada, ya que se obtuvieron mejores resultados que con la cámara fija. Simplemente se debe lograr que los 6 jugadores siempre estén enmarcados en la cámara. Además, la filmación en superficie permite observar mejor el momento en el que el deportista se sumerge y sale a superficie.

Por último, se propuso contar los goles de cada equipo, ya que en el test hace que los deportistas enfoquen su atención en jugar y no en realizar más apneas de lo que el juego requiere. Se debe tener en cuenta que, como la filmación es en superficie, cada que el deportista realiza un gol debe levantar la mano para que quede registrado en el video.

2.7 Plan de análisis

Para determinar la normalidad de la distribución de las variables se utilizó la prueba Shapiro-Wilk (SW). En el análisis estadístico descriptivo, se usó la media (para variables paramétricas) y la mediana (para variables no paramétricas). Para establecer el panel de expertos, se determinó el índice de validez de contenido (CVI) establecido Lawshe (1975), verificado por Tristán-López (2008). Si el CVI es igual o mayor a 0,5823, se puede decir que los expertos están en acuerdo, estableciendo la validez de contenido del test. Para el panel de expertos se realizaron conversaciones con los expertos y se creó un formulario (Anexo 6) para valorar la pertinencia de cada uno de los puntos clave del test. La fiabilidad y la objetividad se establecieron a partir del Coeficiente de Correlación Intraclase (ICC) y se tuvo en cuenta que para que el valor de fiabilidad y objetividad sea bueno, debe ser mayor de 0.70 ($ICC \geq 0,75$) (Koo & Li, 2016). Se tomaron más de 20 mediciones tanto en la fiabilidad como en la objetividad para que el ICC fuera confiable (Bujang & Baharum, 2017). La sensibilidad al cambio se estableció comparando las apneas en diferentes subgrupos que están bajo el mismo tratamiento (Stratford & Riddle, 2005); un trabajo que fue referente para la sensibilidad fue el *Diseño y validación de tres pruebas de potencia aeróbica y velocidad en niños nadadores*, de González et al. (2022). En la presentación de baremos o valores de referencia de cada prueba para cada grupo se usaron cuartiles, se presentan los

valores promedio y su respectiva desviación estándar. Por último, se calculó el error técnico de medición absoluto (ETM) a partir de la expresión $ETM = \sqrt{\frac{\sum \sigma^2}{2n}}$, y el error técnico de medición relativo (ETM%), con la expresión $ETM\% = \frac{ETM}{\bar{x}} 100$ (Adão Perini et al., 2005). Los datos fueron digitados y procesados en la hoja de cálculo Excel y el análisis se realizó en el software SPSS versión 25. La extracción de la información se realizó con el programa Kinovea, que permite pasar la imagen fotograma a fotograma y medir el tiempo con facilidad (Charmant, 2020).

Tabla 1. Objetivos, hipótesis y herramientas estadísticas a utilizar para el test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juego reducido (TAR-UWH-JR).

Objetivos específicos	Hipótesis	Pruebas
Caracterización de la muestra	NA	Estadística descriptiva, tendencia central y variabilidad.
Establecer la validez	$H_0: CVI < 0,5823$ $H_1: CVI \geq 0,5823$	Modelo Lawshe, modificado por Tristan, prueba CVI
Establecer la fiabilidad	$H_0: ICC < 0,70$ $H_1: ICC \geq 0,70$	Coefficiente de correlación intraclase
Establecer la objetividad	$H_0: ICC < 0,70$ $H_1: ICC \geq 0,70$	Coefficiente de correlación intraclase
Establecer la sensibilidad	$H_0: \bar{X}_1 = \bar{X}_2 = \bar{X}_3 = \bar{X}_n$ $H_1: \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2 \neq \bar{X}_3 \neq \bar{X}_n$	ANOVA

3. Resultados

3.1 Panel de expertos

Se expuso la primera propuesta del test a los expertos para que pudieran evaluar cada elemento prediseñado, con un cuestionario de preguntas cerradas y abiertas. Aunque las preguntas cerradas aportaron a la validez de contenido al calcular el CVI, las preguntas abiertas pusieron en evidencia temas muy relevantes que se tuvieron, o se deben tener en cuenta, en futuras investigaciones. En total, los expertos fueron 31; 21 trabajan dirigiendo equipos y practican el deporte, 9 solo lo practican y uno es solo entrenador. El total de personas que juegan hockey subacuático es 30 y el total de entrenadores es 22. 16 expertos son colombianos, 13 argentinos y 2 españoles. Los expertos tienen entre 23 y 53 años de edad, con una media de 36,5 ($\pm 8,48$ años). Los expertos que dirigen grupos tienen entre 1 y 23 años de experiencia como entrenadores, con un promedio de 9,5 años ($\pm 5,40$ años). Los expertos que son jugadores tienen entre 10 y 30 años de experiencia, con una media 16,9 años ($\pm 5,52$ años). 13 expertos han trabajado con iniciación, 9 con infantiles, 11 con juveniles, 16 con categorías elite y 4 con categoría máster. Todos los expertos han participado en torneos mundiales como jugadores y entrenadores.

Para la validez de contenido, las preguntas en el formulario mostraron un acuerdo entre los expertos muy buena, con un $CVI = 0.92$, (tabla 2) (Tristán-López, 2008). A modo de síntesis de las respuestas de los expertos a las preguntas abiertas, encontramos que: se planteó la inquietud de la intensidad del juego y su relación con las apneas; la importancia del calentamiento como determinante para un mejor rendimiento en la apnea; tener en cuenta solo las apneas efectivas; la profundidad de la piscina fue un tema de mucha discusión, aunque acordaron en que no era posible fijarla para realizar el test, ya que lo condicionaría a muy pocas piscinas en el mundo; propusieron realizar pruebas en 2x2, 3x3 y 4x4 para definir si la apnea cambia y realizar el test 3vs3 tiene relevancia para el juego 6x6; se planteó no realizar el tiempo continuo, sino dividir en dos tiempos (anexo 6).

Tabla 2. Cálculo del CVR para cada una de las respuestas de los expertos y cálculo del CVI.

#	Características del test	CVR
1	Apnea total	0,84
2	Recuperación total	0,84
3	Apnea en cada inmersión que realiza el deportista	1,00
4	Recuperación luego de cada inmersión que realiza el deportista	0,97
5	Promedio de las apneas en cada inmersión que realiza el deportista	0,97
6	Promedio de las recuperaciones luego de cada inmersión que realiza el deportista	0,94
7	Longitud del arco	1,00
8	12 m para la longitud del lado largo	1,00
9	9 m para la longitud del lado corto	1,00
10	Profundidad variable	0,65
11	6 deportistas jugando 3vs3	1,00
12	Jugar de manera continua es adecuado	0,90
13	6 min de juego	0,94
14	Filmación desde superficie	0,81
15	Tener en cuenta los goles	0,97
CVI		0,92

3.2 El test a implementar

El Test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juego reducido, TAR-UWH-JR, es un test que se realiza en dos equipos de 3 jugadores cada uno (3vs3), diferenciados por el color del Stick, un equipo negro y un equipo blanco. Durante el test, los deportistas deben jugar de manera continua, sin parar, durante 2 tiempos de 3 min, con una recuperación de 30 s entre los dos tiempos. Para iniciar el segundo tiempo, se cobra una compartida (Equal) desde donde haya quedado el disco. El espacio en donde se desarrolla el test es un rectángulo de 12 m de largo por 9 m de ancho; el arco, es de 1,5 m de largo y se ubica en el lado corto del rectángulo (Figura 1). Para lograr la continuidad del juego en los tiempos de 3 min, cuando un equipo recibe un gol,

un jugador debe sumergirse inmediatamente y poner el disco en juego. Los jugadores del equipo que realizó el gol, solo pueden sumergirse cuando el disco vuelve a estar en juego.

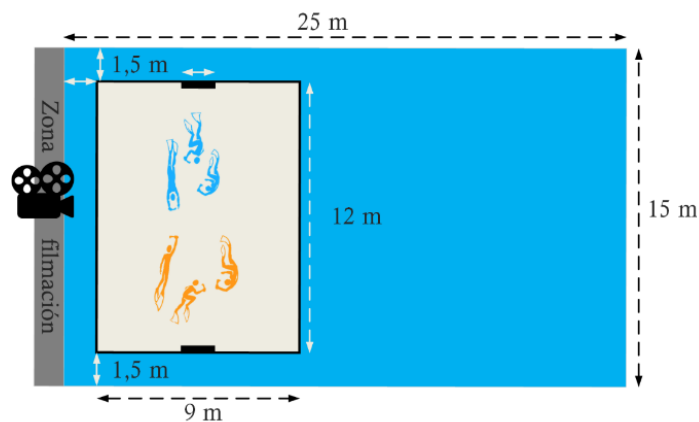


Figura 1. Esquema de la disposición de la zona del test en una cancha de hockey subacuático.

El Test pretende medir la apnea específica de los deportistas de hockey subacuático en condiciones reales de juego. De cada deportista se mide el tiempo de apnea en cada inmersión (t_A) y se mide el tiempo de recuperación (t_R) luego de cada inmersión. El tiempo de apnea se mide desde el momento en el que el deportista sumerge el snorkel (t_{IA}), hasta que el snorkel emerge en la superficie (t_{TA}). El tiempo de recuperación se mide desde el momento en el que el snorkel del deportista emerge a la superficie (t_{TA}) hasta que el snorkel se vuelve a sumergir o se acaba el test (t_{IA})⁴. Si el subíndice i representa cada una de las inmersiones, matemáticamente expresamos el tiempo de apnea y el tiempo de recuperación de la siguiente manera:

$$t_{A(i)} = t_{TA(i)} - t_{IA(i)}$$

$$t_{R(i)} = t_{IA(i+1)} - t_{TA(i)}$$

Para efectuar estas mediciones, se recomienda utilizar una cámara de video configurada, idealmente, en 60 fps, y una resolución mínima de 1080p (HD). La filmación se realiza en superficie, preferiblemente haciendo paneo, para obtener con mayor detalle el momento en el que los deportistas emergen a la superficie y se sumergen. A la hora de la filmación, se debe tener en cuenta que los 6 deportistas estén siempre enmarcados en el video. Como la filmación se realiza en superficie, para registrar los goles el jugador que anote debe levantar la mano para que quede registro en el video. Aunque el test es de apnea, el gol da intención de juego e incentiva a los jugadores a realizar el test haciendo su mejor esfuerzo (Casamichana Gómez et al., 2015).

⁴ TA significa Termina Apnea. IA significa Inicia Apnea.

3.3 Fiabilidad. Metodología test – retest⁵

La metodología test – retest hace parte de la validación del instrumento y pretende contribuir a medir la fiabilidad. La forma de aplicar la metodología es medir en dos momentos al mismo sujeto. Ambos momentos deben estar separados un tiempo adecuado; si se realiza la medición en un tiempo muy corto, los sujetos pueden estar cansados, pero si se realiza en un tiempo muy largo, los sujetos pueden haber logrado adaptaciones al entrenamiento o desmejorado por falta de él (Streiner et al., 2015). El tiempo para aplicar ambos test al mismo sujeto, varía según la prueba que se esté realizando; en el contexto deportivo, por ejemplo, se debe tener en cuenta la capacidad a evaluar. Es importante resaltar que, al momento, no hay investigaciones que midan la apnea específica para hockistas, no se sabe cuál es el tiempo de recuperación adecuado para las mediciones de la apnea en hockey subacuático, ni tampoco se sabe cuántos días o meses se requieren para lograr mejoras en la apnea de los hockistas. Por tanto, se recurrió a la experiencia del investigador principal y se consideró como tiempo mínimo para aplicar el test – retest un día (24 horas) de recuperación y como tiempo máximo 3 semanas, y así garantizar que los deportistas no hubieran sufrido adaptaciones positivas o negativas por su entrenamiento cotidiano o por falta de él.

Si los valores en la confiabilidad del test – retest dan bajos, puede indicar una de tres cosas: 1) la prueba puede ser confiable, pero la apnea puede haber cambiado con el tiempo y se tendrían que realizar otras investigaciones para entender cómo son las adaptaciones en esta capacidad; 2) la escala, en sí misma, puede no ser confiable, la forma en la que se mide la apnea no es adecuada; 3) la aplicación del test puede influir en la realización del segundo test, porque ya lo conocen, es posible que se hayan sensibilizado al fenómeno o se les haya inducido a pensar más en él y realicen ajustes en el comportamiento; en otras palabras, la prueba es reactiva (Streiner et al., 2015).

Para medir la fiabilidad del test – retest se calcula el coeficiente de correlación intra clase (ICC, intraclass correlation coefficient), el cual permite medir la concordancia entre las dos mediciones realizadas al mismo deportista en los dos instantes de tiempo. Se escoge el índice de correlación intra clase porque es más sensible que otras pruebas. Por ejemplo, el índice de correlación de Pearson, el cual es utilizado generalmente para la fiabilidad, no identifica cambios en la pendiente de los datos, si estos son datos que siguen una línea recta. Si los datos son líneas paralelas no superpuestas, el coeficiente de correlación de Pearson tampoco identifica dichas diferencias. Según Streiner et al. (2015), también hay problemas con el coeficiente kappa, principalmente con el sesgo y la prevalencia, por lo que aconsejan utilizar un criterio unificado y que sea más sensible a cambios entre los datos que se están comparando.

⁵ Todos los cálculos estadísticos para obtener la fiabilidad se realizaron con el programa IBM® SPSS® Statistics versión 25.

El test – retest se aplicó 31 deportistas (9 mujeres y 22 hombres), entre mayo y julio de 2021. La mediana de edad de estos deportistas fue de 26 años; su mediana de años de experiencia fue de 6 años. Las medidas repetidas se realizaron en 4 alturas diferentes sobre el nivel del mar (msnm) y 4 profundidades diferentes, distribuidas así: 7 msnm y 2 m; 266 msnm y 1,9 m; 752 msnm y 1,65 m; 1495 msnm y 3 m; el número de deportistas medidos en cada altura y profundidad fueron 4, 1, 2 y 24 respetivamente.

Para calcular el ICC se consideraron dos variables que se pueden medir con el test: la apnea total, la cual es la suma de todas las apneas que realizó el deportista durante el test; y la apnea promedio, la cual es el promedio de todas las apneas que realizó el jugador durante el test. Se eligieron estas dos variables porque los expertos estuvieron de acuerdo en que eran las relevantes que debía medir el test.

Para la medida de fiabilidad se consideró la Apnea_Total y la Apnea_Promedio, porque, como se mencionó, los expertos estuvieron de acuerdo en que eran relevantes. En la tabla 3 se presenta la estadística descriptiva de las cuatro variables. Las cuatro variables tienen una distribución normal. El último número de las variables corresponde al test (1) y al retest (2).

Tabla 3. Estadística descriptiva de las variables Apnea_Promedio_T1, Apnea_Promedio_T2, Apnea_Total_T1 y Apnea_Total_T2.

		Test				Retest			
		Descriptivos	Estadístico	Desv. Error			Descriptivos	Estadístico	Desv. Error
Apnea_Promedio_T1	Media		9,137	0,3594	Apnea_Promedio_T2	Media		8,797	0,3395
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8,403			95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8,103	
		Límite superior	9,871				Límite superior	9,490	
	Media recortada al 5%		9,225			Media recortada al 5%		8,816	
	Mediana		9,292			Mediana		8,563	
	Varianza		4,005			Varianza		3,572	
	Desv. Desviación		2,0013			Desv. Desviación		1,8901	
	Mínimo		4,4			Mínimo		4,6	
	Máximo		12,3			Máximo		12,7	
	Rango		7,9			Rango		8,1	
	Rango intercuartil		3,1			Rango intercuartil		2,6	
	Asimetría	-0,554	0,421			Asimetría	-0,064	0,421	
	Curtosis	0,007	0,821			Curtosis	-0,221	0,821	
			Descriptivos	Estadístico		Desv. Error			Descriptivos
Apnea_Total_T1	Media		166,019	4,5037	Apnea_Total_T2	Media		163,938	4,3728
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	156,821			95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	155,008	
		Límite superior	175,216				Límite superior	172,869	
	Media recortada al 5%		165,155			Media recortada al 5%		164,368	
	Mediana		160,800			Mediana		164,140	
	Varianza		628,780			Varianza		592,757	
	Desv. Desviación		25,0755			Desv. Desviación		24,3466	
	Mínimo		126,3			Mínimo		114,2	
	Máximo		222,0			Máximo		207,3	
	Rango		95,7			Rango		93,1	
	Rango intercuartil		36,7			Rango intercuartil		21,4	
	Asimetría	0,612	0,421			Asimetría	-0,331	0,421	
	Curtosis	-0,200	0,821			Curtosis	0,120	0,821	

El test – retest para la Apnea_Promedio, según la escala de Koo y Li (2016), tiene una buena fiabilidad ($ICC = 0,871$), el intervalo de confianza no contiene el cero y el ANOVA no arrojó diferencias significativas entre los elementos ($F = 2,14, Sig = 0,15$). Para la Apnea_Total, la fiabilidad también es buena ($ICC = 0,810$), el intervalo de confianza no contiene el cero y el ANOVA no arrojó diferencias significativas entre los elementos ($F = 0,34, Sig = 0,57$) (tabla 4).

Tabla 4. Índices de correlación intraclase para las parejas Apnea_Promedio_T1 y Apnea_Promedio_T2; Apnea_Total_T1 y Apnea_Total_T2.

Coeficiente de correlación intraclase							
ICC	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0				
	Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig	
Apnea_Promedio	0,871	0,734	0,937	7,729	30	31	0,000
Apnea_Total	0,810	0,610	0,908	5,269	30	31	0,000

Modelo de efectos aleatorio de un factor donde los efectos de personas son aleatorios.

En la Apnea_Promedio, el ETM fue de 0,68, equivalente a error del 7,15%; en la Apnea_Total, el ETM fue de 11,22, equivalente a error del 6.5%.

Comparando ambas variables, Apnea_Promedio con un $ICC = 0,871$ y Apnea_Total con un $ICC = 0,810$, se puede decir que es más fiable utilizar la apnea promedio, aunque al estar ambos valores por encima de 0,70, cualquiera de las dos se puede usar para medir la apnea de un deportista en un momento específico de su vida deportiva.

3.4 Medida de objetividad. Observación Inter juez

La medida de la objetividad es un requisito mínimo para la validación de un test. Cada vez que un investigador o un entrenador utilice el test, debe ser capaz de extraer la información del fenómeno que se está estudiando, y esta medida debe ser replicable. Para continuar con la validación del Test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juego reducido (TAR-UWH-JR), se eligió la objetividad inter juez porque contiene todas las fuentes de error que puedan estar en la objetividad intra observador⁶, más cualquier otra fuente de error que aparezca en la observación inter juez (Streiner et al., 2015).

La replicabilidad de la observación se garantizó mediante la aplicación de un protocolo que permite a la persona que desee extraer la información, hacerlo de la manera correcta. En el protocolo, inicialmente se explica cómo descargar el programa Kinovea, el cual es adecuado para realizar la medición, ya que permite navegar en el video cuadro a cuadro, así como utilizar la herramienta cronómetro para iniciarlo desde que empieza el test; además, se puede poner grande y en un lugar

⁶ La objetividad intra juez es la medición del mismo fenómeno en dos momentos diferentes de tiempo. Para realizarlo se puede grabar el fenómeno y utilizar el video para observarlo y extraer la información dos veces por dos observadores.

cómodo para la observación (Charmant, 2020). Luego de explicar cómo se descarga el programa, se explica cómo extraer la información y se detallan las variables que los expertos consideraron relevantes y otras adicionales que el investigador principal propone (para más detalle, ver Anexo 3.).

Para medir la objetividad inter juez, se escogieron los 4 videos mejor filmados y se les enviaron a los dos jueces, junto con el protocolo para la obtención de la información. Los videos escogidos fueron tres colombianos y uno español, para un total de 24 deportistas, ya que cada video mide 6. Se escogieron solo 4 videos porque con más de 20 sujetos se tienen suficientes mediciones para que el ICC sea confiable (Bujang & Baharum, 2017). Como lo que se requiere es evaluar la diferencia entre las medidas de los jueces, no se hará una descripción de los deportistas involucrados en estas mediciones. Tampoco es relevante si los sujetos repiten el test o no, puesto que lo que se desea elucidar es si dos jueces son capaces de medir datos parecidos.

Los jueces que se eligieron para realizar esta prueba fueron un entrenador y jugador de hockey subacuático con más de 10 años de experiencia en ambos campos, y una jugadora con más de 10 años de experiencia practicado hockey subacuático, ambos profesionales. Las mediciones de los cuatro videos se realizaron en menos de 3 semanas, contando desde el momento en que se les envió la información.

Se tomaron las mismas dos variables que en la sensibilidad, Apnea_Promedio y Apnea_Total, y la última letra y el último número hacen referencia al juez 1 (J1) y al juez 2 (J2). Las distribuciones de las 4 variables son normales. En la Tabla 5 se presenta la estadística descriptiva.

Tabla 5. Estadística descriptiva de las variables Apnea_Promedio_J1, Apnea_Promedio_J2, Apnea_Total_J1 y Apnea_Total_J2.

		Juez 1		Juez 2		
		Estadístico	Desv. Error	Estadístico	Desv. Error	
Apnea_Promedio_J1	Media	8,187	0,2983	Media	8,242 0,3072	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,570	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,606
		Límite superior	8,804		Límite superior	8,877
	Media recortada al 5%	8,197	Media recortada al 5%	8,253		
	Mediana	7,928	Mediana	7,954		
	Varianza	2,135	Varianza	2,265		
	Desv. Desviación	1,4612	Desv. Desviación	1,5050		
	Mínimo	4,9	Mínimo	4,9		
	Máximo	11,1	Máximo	11,1		
	Rango	6,2	Rango	6,2		
	Rango intercuartil	2,0	Rango intercuartil	2,1		
	Asimetría	0,135 0,472	Asimetría	0,242 0,472		
	Curtosis	0,266 0,918	Curtosis	0,053 0,918		

	Descriptivos		Estadístico	Desv. Error		Descriptivos		Estadístico	Desv. Error
Apnea_Total_J1	Media		163,819	5,5143	Apnea_Total_J2	Media		163,630	5,4348
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	152,412			95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	152,388	
		Límite superior	175,226				Límite superior	174,873	
	Media recortada al 5%		164,398			Media recortada al 5%		164,062	
	Mediana		163,415			Mediana		162,540	
	Varianza		729,779			Varianza		708,889	
	Desv. Desviación		27,0144			Desv. Desviación		26,6250	
	Mínimo		92,1			Mínimo		93,1	
	Máximo		222,0			Máximo		223,0	
	Rango		129,9			Rango		129,9	
	Rango intercuartil		37,0			Rango intercuartil		32,3	
	Asimetría		-0,269	0,472		Asimetría		-0,152	0,472
	Curtosis		1,291	0,918		Curtosis		1,524	0,918

La comparación entre la medida del juez 1 y la del juez 2 en las variables Apnea_Promedio y Apnea_Total, muestra que el test tiene una excelente objetividad según la escala de Koo y Li (2016), ya que para la Apnea Promedio se obtuvo un $ICC = 0,990$, el intervalo de confianza no contiene el cero y el ANOVA presentó ausencia de sesgo, es decir, la comparación entre la variable medida por el juez 1 y el juez 2 no presenta diferencias significativas ($F = 0,84, Sig = 0,37$). En cuanto a la Apnea_Total, se obtuvo un $ICC = 0,991$, el intervalo de confianza no contiene el cero, y así como en el caso anterior, el ANOVA presentó ausencia de sesgo, ya que la comparación entre la variable medida por el juez 1 y el juez 2 no presenta diferencias significativas ($F = 0,03, Sig = 0,86$) (tabla 6).

Tabla 6. Índices de correlación intraclass para las parejas Apnea_Promedio_J1 y Apnea_Promedio_J2; Apnea_Total_J1 y Apnea_Total_J2.

Coeficiente de correlación intraclass							
	ICC	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig
Apnea_Promedio	0,990	0,978	0,996	102,517	23	24	0,000
Apnea_Total	0,991	0,980	0,996	112,024	23	24	0,000

Modelo de efectos aleatorio de un factor donde los efectos de personas son aleatorios.

El ETM fue de 0,21 equivalente a error del 2,5% en la Apnea_Promedio y El ETM fue de 3,57 equivalente a error del 2,2% en la Apnea_Total.

3.5 Sensibilidad al cambio

La sensibilidad al cambio consiste en observar si las medias de la apnea total (Apnea_Total_T) y la apnea promedio (Apnea_Promedio_T) son estadísticamente diferentes en relación con diferentes subgrupos de la población estudiada. La medida que se consideró fue el valor más alto, en caso de tener dos o tres medidas. Se observó si la Apnea_Promedio y La Apnea_Total son sensibles a los diferentes grupos, altura al nivel del mar, profundidad de la piscina, edad y experiencia. Para

observar la sensibilidad del test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juego reducido (TAR-UWH-JR), se consideró una sola medida por cada deportista observado (116 deportistas). La Apnea_Promedio, La Apnea_Total, la altura al nivel del mar, la profundidad, la edad y la experiencia tienen una distribución no normal. La estadística descriptiva se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7. Estadística descriptiva de Apnea_Promedio_T, Apnea_Total_T, Altura al nivel del mar, Profundidad, Edad y Experiencia.

	Descriptivos		Estadístico	Desv. Error
	Apnea_Promedio_T	Media		8,206
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,853	
		Límite superior	8,559	
	Media recortada al 5%		8,175	
	Mediana		7,805	
	Varianza		3,684	
	Desv. Desviación		1,919	
	Mínimo		4,421	
	Máximo		12,427	
	Rango		8,006	
	Rango intercuartil		2,498	
	Asimetría		0,380	0,225
	Curtosis		-0,423	0,446

	Descriptivos		Estadístico	Desv. Error
	Apnea_Total_T	Media		159,851
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	154,665	
		Límite superior	165,038	
	Media recortada al 5%		160,929	
	Mediana		162,365	
	Varianza		795,327	
	Desv. Desviación		28,202	
	Mínimo		62,610	
	Máximo		222,010	
	Rango		159,400	
	Rango intercuartil		35,683	
	Asimetría		-0,677	0,225
	Curtosis		0,898	0,446

	Descriptivos		Estadístico	Desv. Error
	Altura al nivel del mar (m)	Media		1204,966
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1069,963	
		Límite superior	1339,969	
	Media recortada al 5%		1194,017	
	Mediana		1495,000	
	Varianza		538840,555	
	Desv. Desviación		734,058	
	Mínimo		7,000	
	Máximo		2600,000	
	Rango		2593,000	
	Rango intercuartil		915,250	
	Asimetría		0,109	0,225
	Curtosis		-0,637	0,446

	Descriptivos		Estadístico	Desv. Error
	Profundidad (m)	Media		2,361
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,258	
		Límite superior	2,464	
	Media recortada al 5%		2,351	
	Mediana		2,100	
	Varianza		0,312	
	Desv. Desviación		0,559	
	Mínimo		1,650	
	Máximo		3,500	
	Rango		1,850	
	Rango intercuartil		1,100	
	Asimetría		0,369	0,225
	Curtosis		-1,503	0,446

	Descriptivos		Estadístico	Desv. Error
	Edad	Media		28,138
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	26,332	
		Límite superior	29,944	
	Media recortada al 5%		27,780	
	Mediana		28,500	
	Varianza		96,416	
	Desv. Desviación		9,819	
	Mínimo		11,000	
	Máximo		55,000	
	Rango		44,000	
	Rango intercuartil		14,000	
	Asimetría		0,411	0,225
	Curtosis		-0,408	0,446

	Descriptivos		Estadístico	Desv. Error
	Experiencia (años)	Media		9,094
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,829	
		Límite superior	10,359	
	Media recortada al 5%		8,735	
	Mediana		7,000	
	Varianza		47,280	
	Desv. Desviación		6,876	
	Mínimo		0,300	
	Máximo		28,000	
	Rango		27,700	
	Rango intercuartil		11,000	
	Asimetría		0,721	0,225
	Curtosis		-0,405	0,446

Se utilizó la Rho de Spearman para establecer la correlación entre la Apnea_Promedio y la Apnea_Total con la edad, el sexo, la experiencia, la profundidad y la altura al nivel del mar (Martínez-González et al., 2014) (tabla 8).

En los cálculos de correlación se identificó solo una relación positiva alta y estadísticamente significativa entre Apnea_Promedio y Profundidad. La apnea promedio tiene dos asociaciones más, que son significativas, pero son correlaciones positivas bajas, motivo por el cual solo se tuvo en cuenta la asociación de la apnea promedio con la profundidad. La Apnea_Total no presentó correlaciones altas con ninguna de las variables.

Tabla 8. Correlación entre las variables apnea promedio, apnea total, altura al nivel del mar, profundidad y edad.

		Correlaciones					
		Apnea Promedio	Apnea Total	Edad	Experiencia (años)	Profundidad (m)	Altura al nivel del mar (m)
Apnea_Promedio_T	Coefficiente de correlación	1,000	0,285**	-0,048	0,092	0,757**	0,322**
	Sig. (bilateral)		0,002	0,611	0,324	0,000	0,000
	N	116	116	116	116	116	116
Apnea_Total_T	Coefficiente de correlación	0,285**	1,000	-0,096	0,296**	0,166	0,150
	Sig. (bilateral)	0,002		0,303	0,001	0,074	0,108
	N	116	116	116	116	116	116
Edad	Coefficiente de correlación	-0,048	-0,096	1,000	0,395**	-0,091	-0,167
	Sig. (bilateral)	0,611	0,303		0,000	0,330	0,073
	N	116	116	116	116	116	116
Experiencia (años)	Coefficiente de correlación	0,092	0,296**	0,395**	1,000	0,098	0,231*
	Sig. (bilateral)	0,324	0,001	0,000		0,294	0,013
	N	116	116	116	116	116	116
Profundidad (m)	Coefficiente de correlación	0,757**	0,166	-0,091	0,098	1,000	0,542**
	Sig. (bilateral)	0,000	0,074	0,330	0,294		0,000
	N	116	116	116	116	116	116
Altura al nivel del mar (m)	Coefficiente de correlación	0,322**	0,150	-0,167	0,231*	0,542**	1,000
	Sig. (bilateral)	0,000	0,108	0,073	0,013	0,000	
	N	116	116	116	116	116	116

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Como el test se realizó en piscinas con diferente profundidad, esta se comporta más como una variable discreta que como una variable continua, por lo que se realizaron tres grupos: pruebas en piscinas con profundidades menores a 2 m (grupo 1), piscinas entre 2 m y 3 m (grupo 2) y mayores o iguales a 3 m (grupo 3). La distribución de la Apnea_Promedio en estos tres grupos fue normal. Se realizó ANOVA más pruebas Post-Hoc y se encontró que hay diferencias significativas entre los tres grupos; se observó que entre el grupo 1 y el grupo 2 no hubo diferencias significativas, por lo que se reconfiguraron los grupos y se formaron solo dos: el primer grupo para la Apnea_Promedio, fue para valores de profundidad menores a 3 m, y el segundo grupo para una profundidad mayor o igual a 3 m. Los datos de la Apnea_Promedio para estos dos grupos fueron normales y se

establecieron diferencias significativas entre los dos grupos. Para entender en detalle el camino que se realizó para establecer los grupos, ver la figura 2.

Tabla 9. Estadística descriptiva para la Apnea_Promedio según los dos grupos de profundidad. Menor a 3 m y mayor o igual a 3 m.

Apnea_Promedio_T					
Profundidad Agrupada					
Descriptivos			Descriptivos		
Menor a 3 m	Estadístico	Desv. Error	Mayor o igual a 3 m	Estadístico	Desv. Error
Media	7,051	0,131	Media	10,029	0,218
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	6,789	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	9,590
	Límite superior	7,312		Límite superior	10,468
Media recortada al 5%	7,080		Media recortada al 5%	10,054	
Mediana	7,182		Mediana	10,195	
Varianza	1,222		Varianza	2,132	
Desv. Desviación	1,105		Desv. Desviación	1,460	
Mínimo	4,421		Mínimo	6,867	
Máximo	9,360		Máximo	12,427	
Rango	4,939		Rango	5,560	
Rango intercuartil	1,357		Rango intercuartil	2,124	
Asimetría	-0,534	0,285	Asimetría	-0,206	0,354
Curtosis	-0,034	0,563	Curtosis	-0,748	0,695

Tabla 10. Prueba T para la igualdad de medias.

Prueba de muestras independientes						
prueba t para la igualdad de medias						
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la	
Apnea_Promedio_T	No se asumen varianzas iguales	0,000	-2,9785	0,2541	-3,4847	-2,4723

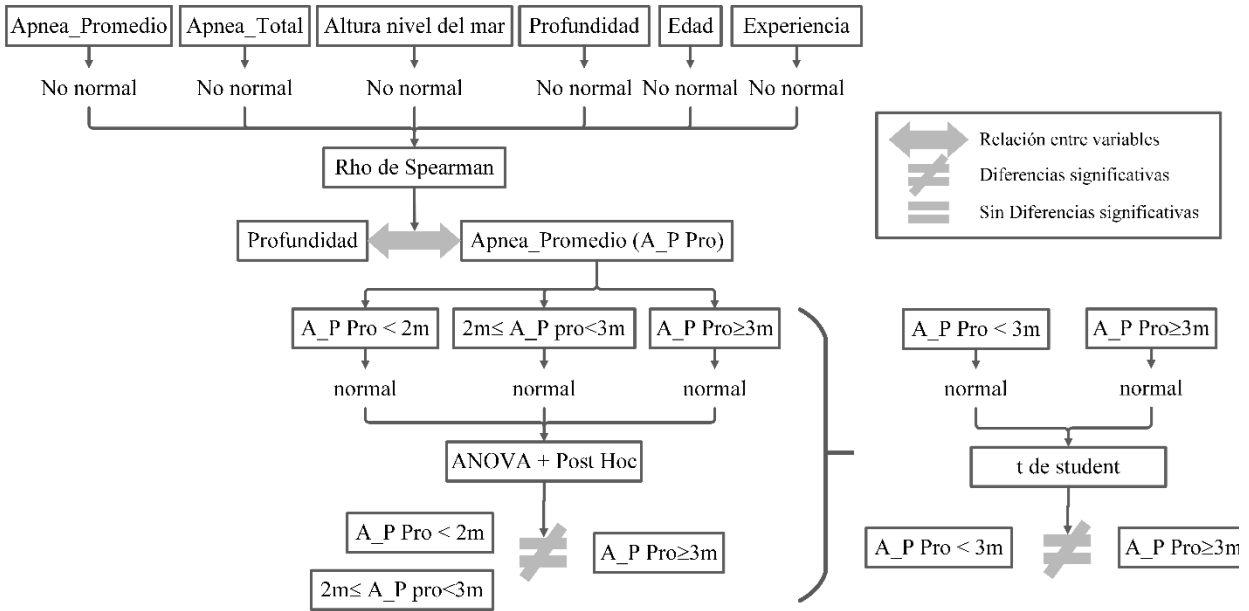


Figura 2. Camino para establecer los grupos de Apnea_Promedio según la profundidad y establecimiento de diferencias significativas entre grupos.

Para el sexo, se separaron los valores de Apnea_Promedio y Apnea_Total por sexo, y así se compararon las medias. En la Tabla 11 se presenta la estadística descriptiva de los grupos. La Apnea_Promedio para hombres tiene una distribución no normal, la Apnea_Promedio para mujeres tiene una distribución normal. La Apnea_Total para hombres tiene una distribución normal y La Apnea Total para mujeres tiene una distribución no normal.

Tabla 11. Estadística descriptiva para la Apnea:Promedio y la Apnea_Total según el sexo.

		Descriptivos		
		Sexo	Estadístico	Desv. Error
Apnea_Promedio_T	Femenino	Media	8,941	0,331
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8,273	
		Límite superior	9,609	
	Media recortada al 5%	8,968		
	Mediana	8,821		
	Varianza	4,593		
	Desv. Desviación	2,143		
	Mínimo	4,956		
	Máximo	12,427		
	Rango	7,471		
	Rango intercuartil	3,194		
	Asimetría	-0,127	0,365	
	Curtosis	-0,930	0,717	
	Masculino	Media	7,789	0,192
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	7,406	
		Límite superior	8,172	
Media recortada al 5%		7,753		
Mediana		7,614		
Varianza		2,737		
Desv. Desviación		1,654		
Mínimo		4,421		
Máximo		12,288		
Rango		7,867		
Rango intercuartil		1,848		
Asimetría		0,547	0,279	
Curtosis		0,486	0,552	

		Descriptivos		
		Sexo	Estadístico	Desv. Error
Apnea_Total_T	Femenino	Media	159,491	4,511
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	150,382	
		Límite superior	168,600	
	Media recortada al 5%	161,389		
	Mediana	164,185		
	Varianza	854,525		
	Desv. Desviación	29,232		
	Mínimo	62,610		
	Máximo	203,890		
	Rango	141,280		
	Rango intercuartil	35,743		
	Asimetría	-1,071	0,365	
	Curtosis	1,947	0,717	
	Masculino	Media	160,056	3,232
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	153,615	
		Límite superior	166,496	
Media recortada al 5%		160,678		
Mediana		161,485		
Varianza		772,856		
Desv. Desviación		27,800		
Mínimo		86,870		
Máximo		222,010		
Rango		135,140		
Rango intercuartil		37,495		
Asimetría		-0,437	0,279	
Curtosis		0,350	0,552	

Para comparar la apnea promedio y la apnea total entre sexos, se usó la U de Mann Whitney (Martínez-González et al., 2014, p.187). En la Apnea_Total no hubo diferencias significativas para hombre y para mujeres, mientras que en Apnea_Promedio sí hubo diferencias significativas entre grupos de diferente sexo (tabla 12, figura 3).

Tabla 12. Prueba U de Mann-Whitney para Apnea_Promedio y Apnea_Total.

Estadísticos de prueba ^a		
	Apnea_Promedio_T	Apnea_Total_T
U de Mann-Whitney	1028,000	1534,000
W de Wilcoxon	3803,000	4309,000
Z	-3,022	-0,115
Sig. asintótica(bilateral)	0,003	0,909

a. Variable de agrupación: Sexo

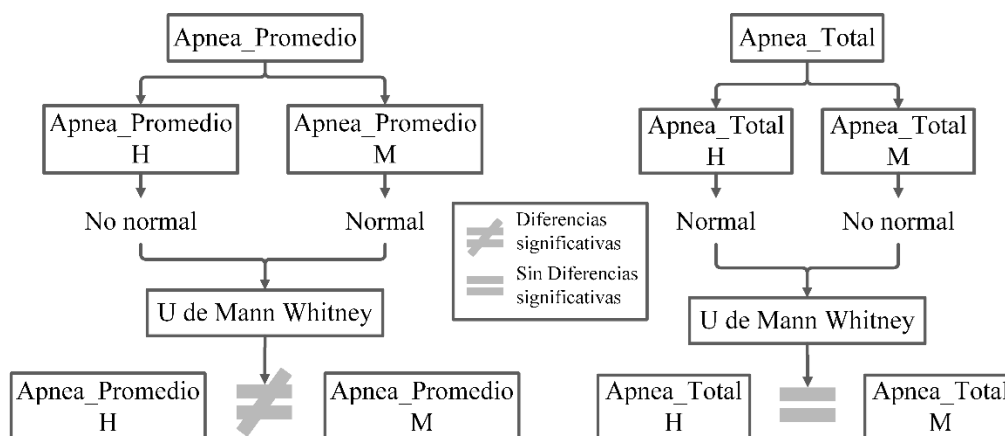


Figura 3. Proceso estadístico para establecer las relaciones entre grupos de hombres y mujeres para Apnea_Total y Apnea_Promedio.

Para dar un poco más de claridad con respecto a las comparaciones y correlaciones realizadas, se puede decir que, si el test es aplicado a un mismo deportista en profundidades diferentes, la profundidad afecta a la Apnea_Promedio, pero no a la Apnea_Total. Como las variables no presentan correlación con la edad, se pueden comparar deportistas de 11 a 55 años. Quiere decir el test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juego reducido (TAR-UWH-JR) no es sensible a la edad y tampoco a la experiencia. La apnea para hockey subacuático depende más de la forma deportiva adquirida al momento del test. El test es sensible al sexo si se mide la Apnea_Promedio, pero si se mide la Apnea_Total, el test no discrimina entre hombres y mujeres. Por tal motivo, se deben tener baremos diferentes para hombres y mujeres en Apnea_Promedio.

3.5.1 Baremos para las variables Apnea_Promedio y Apnea_Total

De acuerdo con la sensibilidad se presentan los baremos para la Apnea_Total y para la Apnea_Promedio. Se presentan las Tablas en cuartiles por niveles, donde el nivel bajo es desde el valor mínimo al primer cuartil (percentil 25), el valor regular es del primer cuartil al segundo cuartil (percentil 50), el valor bueno es del segundo cuartil al tercer cuartil (percentil 75) y el nivel excelente es del tercer cuartil al valor máximo. Aunque los niveles en principio son específicos para este grupo de deportistas, dada la experiencia y la trayectoria de los sujetos que participaron en los test, pueden tomarse como una buena referencia para comparar deportistas.

Tabla 13. Niveles de rendimiento para la Apnea_Promedio y la Apnea_Total según la sensibilidad al cambio de los diferentes grupos.

Apnea Total		Apnea promedio mujeres en profundidad menor a 3 metros		Apnea promedio hombres en profundidad menor a 3 metros	
Rendimiento	Intervalo	Rendimiento	Intervalo	Rendimiento	Intervalo
Bajo	(62,61, 143,735)	Bajo	(4,956, 6,085)	Bajo	(4,421, 6,501)
Regular	(143,735, 162,365)	Regular	(6,085, 7,549)	Regular	(6,501, 7,125)
Bueno	(162,365, 179,418)	Bueno	(7,549, 8,14)	Bueno	(7,125, 7,701)
Excelente	(179,4175, 222,01)	Excelente	(8,1398, 8,876)	Excelente	(7,7008, 9,36)

Apnea promedio mujeres en profundidad mayor o igual a 3 metros		Apnea promedio hombres en profundidad mayor o igual a 3 metros	
Rendimiento	Intervalo	Rendimiento	Intervalo
Bajo	(8,766, 9,844)	Bajo	(6,867, 8,315)
Regular	(9,844, 10,719)	Regular	(8,315, 9,267)
Bueno	(10,719, 11,667)	Bueno	(9,267, 10,63)
Excelente	(11,667, 12,427)	Excelente	(10,6302, 12,288)

4. Discusión

El diseño, la validación y el análisis de los datos del test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juego reducido (TAR-UWH-JR) se creó de tal manera que pudiera reunir las diferentes versiones empíricas utilizadas para medir la apnea de los hockistas utilizadas por los entrenadores de club CARDUMEN. Al no tener referentes académicos y ser un test tan específico, se utilizó una metodología sin Gold estándar, utilizando 31 expertos para realizar la validez de contenido. Dentro de las variables que se pueden medir en el test, existe una que da muy buena información, incluso más que la Apnea_Total y la Apnea_Promedio, que los entrenadores podrían aprovechar para la planificación del entrenamiento. Esta variable es el índice de Apnea Recuperación (AR), el cual se define como la división entre el tiempo de apnea y el tiempo de recuperación ($AR = t_A/t_R$). El AR es un índice sin unidades, que compara la apnea realizada con la recuperación que se realiza posterior a la apnea. A este índice de Apnea Recuperación se le puede sacar el promedio durante todo el partido, y observar en qué estado de rendimiento está el deportista. En hockey subacuático es muy importante realizar apneas largas, aunque también es muy importante respirar poco para realizar otra apnea larga. El deporte tiene una premisa bastante particular: si se quiere acceder al disco hay que estar en apnea, y entre más veces y más tiempo se pueda estar sumergidos, más posibilidades hay de acceder al disco.

Si el índice AR tiene un valor de 1.0, quiere decir que el tiempo de apnea y el tiempo de recuperación son iguales, por lo que este valor (1.0) es una medida no deseada. Lo que se requiere son deportistas que puedan estar más tiempo sumergidos que respirando, deportistas que tengan muchas más posibilidades de actuar. Para justificar el uso de este índice, se realizaron las pruebas de sensibilidad de esta nueva variable, arrojando resultados muy interesantes. El AR promedio

tiene una distribución normal, no tiene correlación fuerte con el sexo, con la profundidad de la piscina, con la altura al nivel del mar, ni con la edad. Con la experiencia tiene una correlación significativa, pero débil, por lo que no se consideró para los baremos. El comportamiento de esta variable y la importancia que tiene al comparar la apnea realizada con la posterior recuperación hace que sea idónea para medir en el test.

Dentro de las discusiones que se presentaron durante la validación del test, aquella sobre si la apnea depende de la profundidad de la piscina o no, todavía no se considera una discusión concluida. En este estudio se observó que la apnea promedio depende de la profundidad, pero la apnea total y el índice AR no. Esto podría significar que cuando un deportista realiza una única apnea, al ser más profunda la piscina debe realizar una apnea más larga; una explicación plausible es que la distancia al piso es mayor. Pero cuando se suman todas las apneas, la profundidad deja de ser tan importante: el deportista compensa, haciendo algunas apneas más cortas en piscinas más profundas o haciendo apneas más largas en piscinas menos profundas. Otra explicación es que el deportista compense la profundidad con las recuperaciones. Como el índice de apnea recuperación es independiente de la profundidad, se evidencia que, si la apnea es en piscina profunda, el deportista se toma más tiempo en recuperarse que si la apnea es en piscina menos profunda.

En las tres variables observadas en esta investigación, la apnea resultó estadísticamente independiente de la experiencia. Aunque se ha dicho muchas veces que el número de datos no es suficiente para sacar conclusiones categóricas, se vienen planteando argumentos para considerar que la apnea se comporta como una capacidad condicional como la fuerza, la resistencia y la velocidad. Esto incluso fue propuesto en una publicación anterior (Lugo Márquez & Gaviria Alzate, 2020). Dichas capacidades dependen principalmente de la forma deportiva y el entrenamiento, no de la experiencia. Por tal motivo, al plantear la apnea como capacidad condicional se propone que incluso en otros deportes en tierra se empiece a considerar esta capacidad en los entrenamientos, lo que completaría la forma deportiva de los deportistas. Evidentemente, aunque esta investigación sustenta lo explicado, se requieren investigaciones específicas que consideren como eje central o como hipótesis dicha propuesta.

Para concluir la discusión de esta investigación, se enumerarán algunas líneas de investigación en las que se podría continuar profundizando sobre la apnea de los deportistas de hockey subacuático.

1. Teniendo un test validado que mide la apnea de los hockistas, se podrían empezar a realizar estudios experimentales en donde se prueben diferentes planes de entrenamiento para mejorar esta capacidad condicional, que es tan fundamental para el deporte.
2. Se debe seguir aplicando el test y haciendo más robusta la base de datos para entender mejor el compartimiento de los resultados que arroja el test, por lo menos durante un año

más, posterior a la validación del test. Se considera un año, y no más tiempo, para garantizar que los 156 resultados aún tengan validez y puedan ser comparables con los nuevos datos.

3. Se debe investigar aún más el tema de la asociación de la profundidad con las diferentes variables que se miden en el test. Esta investigación no es concluyente en este aspecto.
4. Hay preguntas muy interesantes que un están por resolverse, como: ¿las variables técnicas o tácticas dependen de la apnea? Si es cierto, ¿cuál de ellas es la que más depende de la apnea? o ¿la toma de decisiones se disminuye cuando se ha realizado más apnea? Se considera que, para resolver estas preguntas, tener un test validado que mida la apnea es fundamental.

5. Conclusiones

La conclusión más importante de esta investigación es que el test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juego reducido (TAR-UWH-JR) tuvo validez de contenido por medio del panel de expertos, cumplió con los criterios de fiabilidad y objetividad y se reconoció la sensibilidad de las variables. Es un test que ojalá los entrenadores de hockey subacuático empiecen a utilizar frecuentemente. El test mide la apnea de un deportista en condiciones de juego y se puede extraer mucha información para la toma de decisiones en el entrenamiento. Incluso se puede usar como parte de un protocolo para seleccionar deportistas.

Se considera de suma importancia realizar test específicos para los deportes, especialmente para los deportes de cooperación – oposición, en donde cada uno es tan diferente y hay tan pocas variables transferibles de un deporte a otro. Esta especificidad en cada uno de los deportes ayuda a entender mejor la dinámica y a tomar mejores decisiones a los entrenadores y a los seleccionadores.

Se realizó el test con 31 expertos y con un CVI de 0,92, y se puede afirmar que los 31 están de acuerdo en que el test mide la apnea específica para los deportistas de hockey subacuático.

Con un $ICC = 0,871$ se puede afirmar que las medidas en el test – retest tienen una buena correlación, mostrando que el test es capaz de identificar la apnea de los deportistas en un instante de su vida deportiva.

Con un $ICC = 0,990$ se puede afirmar que la medida de los jueces tiene una muy buena correlación, mostrando que, cuando dos jueces diferentes miden el test, obtienen valores casi idénticos de la apnea de los deportistas.

Con un coeficiente de correlación de 0.757 y estadísticamente significativo, la apnea promedio está relacionada y asociada con la profundidad, y no está asociada con la edad, la experiencia o la altura al nivel del mar, mientras que la apnea total no está asociada con ninguna de las variables antes mencionadas. Con estas asociaciones claras y la realización de baremos se puede observar en cual nivel están los deportistas. Los niveles de rendimiento encontrados se muestran en los

baremos mencionados. Estos niveles de rendimiento permiten comparar cualquier deportista entre los 11 a los 55 años con los 116 sujetos que realizaron el test.

Anexos

Anexo 1. Protocolo para realizar el Test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juego reducido (TAR-UWH-JR)

Objetivo del test

Medir la apnea de los deportistas de hockey subacuático en condiciones de juego.

Resumen del test

El Test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juego reducido, TAR-UWH-JR, es un test que se realiza con dos equipos de 3 jugadores cada uno (3vs3), diferenciados por el color del Stick, un equipo negro y un equipo blanco. Durante el test, los deportistas deben jugar de manera continua, sin parar, durante 2 tiempos de 3 min, con una recuperación de 30 s entre los dos tiempos. Para iniciar el segundo tiempo, se cobra una compartida (Equal) desde donde haya quedado el disco. El espacio en donde se desarrolla el test es un rectángulo de 12 m de largo por 9 m de ancho. El arco es de 1.5 m de largo y se ubica en el lado corto del rectángulo (Figura 1). Para lograr la continuidad del juego en los tiempos de 3 min, cuando un equipo recibe un gol, un jugador debe sumergirse inmediatamente y poner el disco en juego. Los jugadores del equipo que realizó el gol, solo pueden sumergirse cuando el disco vuelve a estar en juego.

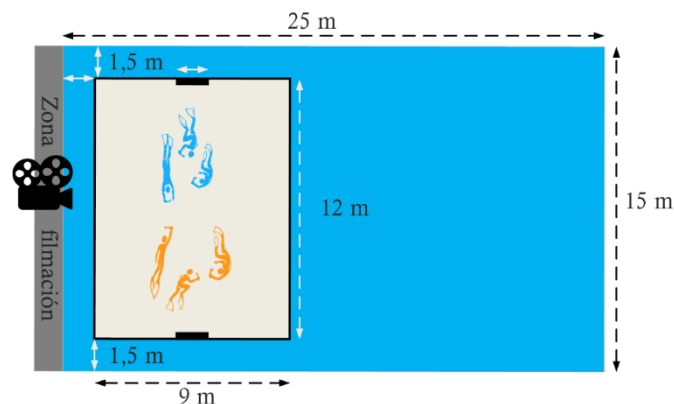


Figura 1. Esquema de la disposición de la zona del test en una cancha de hockey subacuático.

Protocolo para realizar el test

Para el Test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juego reducido, TAR-UWH-JR, se recomienda contar con una persona que ayude a organizar el área de juego y esté pendiente para hacer una señal si el disco va a salir del área delimitada. Es muy importante que el

juego no pare y que los deportistas jueguen de manera continua. El asistente tiene una función muy importante durante la realización del test, ya que debe avisar a los deportistas cuándo termina el primer tiempo y cuándo empieza el segundo. Para no perder tiempo y que siga el protocolo de manera adecuada, se recomienda seguir estos pasos:

1. Delimitar el espacio en donde se realizará el test, un espacio de 12 m por 9 m. La delimitación debe ser con objetos más densos que el agua, que permanezcan quietos en el fondo de la piscina. Se recomienda usar ventosas, discos de hockey subacuático o lastres de buceo. Líneas de la piscina pueden ayudar a delimitar. Se necesitan dos personas para organizar el espacio, de modo que la medición sea más ágil y precisa. Se recomienda tener un lazo o una cuerda con marcas por cada metro, para que sea más fácil medir. Si los deportistas ayudan a disponer del espacio, esto les sirve como parte del calentamiento.
2. Ubicar los arcos en el lado de 9 m, en el centro, como se muestra en la Figura 1. Los arcos deben medir 1.5 m, pueden ser la mitad de los arcos para jugar 6vs6 o los arcos de 3vs3. En caso de no tener arcos de esta dimensión, se pueden delimitar con ventosas, discos de hockey subacuático o lastres de buceo.
3. Explicar a los deportistas en qué consiste el test. Se recomienda leer a los deportistas las siguientes disposiciones:
 - a. Deben jugar sin parar durante 2 tiempos de 3 min. Luego del primer tiempo, se descansa durante 30 s.
 - b. Serán filmados desde superficie.
 - c. El deportista que realice un gol inmediatamente debe salir a la superficie y levantar la mano, ya que los goles cuentan para el test.
 - d. El equipo al que le anoten gol inmediatamente debe poner el disco en juego desde su propia cancha, es decir, el equipo que recibió el gol no debe esperar para poner el disco en juego.
 - e. El equipo que realizó el gol debe esperar a que el equipo contrario ponga el disco en juego para volver a intervenir en la jugada.
 - f. Este es un test en donde se debe jugar pensando en hacer la mayor cantidad de goles posible.
 - g. En ningún momento se pueden salir de la delimitación de la cancha, ni siquiera estando en la superficie.
 - h. Antes de empezar, o al terminar el test, los equipos evaluados se deben tomar una foto de cuerpo entero con todo el equipo puesto, para identificar con mayor

facilidad a las personas en el video. En la foto se debe diferenciar claramente el color de las aletas, el gorro, el snorkel, el guante y el stick con el que realizó el test.

- i. Para iniciar el segundo tiempo, luego del descanso de 30 s, se cobra una compartida, con lo que el descanso de 30s se aprovecha al máximo. Para el segundo tiempo, los deportistas conservan los lados iniciales.
4. Preguntar a los deportistas si desean participar del test. Si la respuesta es afirmativa, se les envía el link para diligenciar el consentimiento informado. Verificar que lo lean bien. Como es digital, lo pueden llenar desde el teléfono móvil. Si los deportistas son menores de edad, deben llenar el consentimiento informado y un adulto responsable debe llenar el asentimiento por cada deportista.
 - a. Consentimiento informado (deportista). <https://forms.gle/oKPBqzhmwanY95M9>
 - b. Asentimiento informado (adulto responsable). <https://forms.gle/wJtLtfnHbmCwkXmc6>⁷
 5. Sugerir a los deportistas realizar el calentamiento (ver Anexo 2, protocolo de calentamiento si lo considera necesario). También se puede utilizar un calentamiento diferente al propuesto.
 6. Verificar que los gorros de los jugadores sean de diferente color. Si no es posible, por lo menos que el equipo de stick blanco tenga gorros claros y el equipo de stick negro tenga gorros oscuros.
 7. Organizar el dispositivo de filmación en modo video, en 60 fps y una resolución mínima en 720p (HD). Lo ideal es contar con un dispositivo que se pueda configurar en 1080p (full HD).
 8. Ubicación de la cámara. Existen dos posibilidades para ubicar la cámara: fija o móvil. En ambos casos (fija o móvil), se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:
 - a. Toda el área de la cancha en superficie debe verse en el encuadre de la cámara. Si es cámara móvil, no se debe centrar la atención en el disco sino en que los 6 deportistas siempre estén en cámara. Para que la cámara móvil logre captar toda el área, se debe empezar desde una esquina alejada y luego, cuando el juego empiece, el camarógrafo se puede acercar un poco a la jugada.
 - b. Si la cámara es fija, se debe ubicar a más de 170 cm de altura, a una distancia en la cual se puedan ver todos los deportistas con claridad, dado que, si se ubica demasiado lejos, en el video no se podrá realizar la medición. Si la cámara es móvil, con la altura de la persona es suficiente, poniendo la cámara ligeramente por encima de la cabeza, a una altura que permita ver la pantalla.

⁷ Este fue el consentimiento y el asentimiento informados que se utilizaron durante la validación del test. Pueden servir como modelo, aunque es crucial contar con el comité de ética correspondiente en cada investigación.

- c. Independiente de si la cámara es fija o móvil, esta se debe ubicar de manera horizontal.
9. Repetir a los deportistas las indicaciones del numeral 3. Porque muchas veces no es suficiente con una sola explicación.
 10. Tomar una foto de las personas que realizarán el test de cuerpo entero para que se vean los implementos que usan y sean fácilmente reconocibles en el video. Si considera mejor tomar la foto al final también lo puede hacer.
 11. Informar a los deportistas que se ubiquen por encima de su respectivo arco.
 12. Dar la salida y controlar el tiempo con un cronómetro (puede ser el cronómetro del video). Recordar que son 2 tiempos de 3 min continuos, con 30 s de recuperación entre los 2 tiempos, y en ningún momento se debe detener el juego. Hacer una señal visual que quede registrada en el video para dar inicio al juego.
 13. Al iniciar el juego, el camarógrafo se debe ubicar en una esquina para que alcance a cubrir todo el espacio en el video. Al iniciar el test, el camarógrafo debe seguir la jugada. El video no se debe interrumpir en ningún momento del test.
 14. A los 6 min 30 s de juego debe parar el video y terminar el juego (test).
 15. Recolectar la siguiente información de cada deportista:
 - Nombre
 - Edad
 - Sexo
 - Años de experiencia jugando hockey subacuático
 - Nacionalidad
 - Color de equipo en el que jugó (Blanco/Negro)
 - Reseña breve de las características del atuendo en el momento de la realización del test (color de gorro, traje de baño, tipo de aletas, snorkel, careta), es decir, todo lo necesario para identificar al deportista en el video. Además, debe indicar la posición del deportista en la foto con un número de 1 a 6, contando de izquierda a derecha.
 16. Marcar el video poniendo el nombre del club o la escuela en donde fue filmado, mas un número que indique el orden de los videos con un cero antes de la numeración; luego, escriba la fecha, empezando por el mes en letras, con la primera letra en mayúscula, seguido del día y el año. Escriba la fecha sin espacios ni guiones Ejemplo: Cardumen01Mayo052021. Conserve la numeración de manera consecutiva si realiza los videos en diferentes días.

17. Marcar la foto con las mismas indicaciones del numeral 16.
18. Registrar la profundidad de la piscina.
19. Indicar el lugar exacto en donde se realizó el test y la altura sobre el nivel del mar.
20. Diligenciar el siguiente cuadro.

Código del test (Escuela o club + número del video + fecha (MMMMDDAAA))						
Equipo Blanco						
Nombre y Apellido	Atuendo	Posición foto	Edad	Sexo	Experiencia	Nacionalidad
Equipo Negro						
Nombre y Apellido	Atuendo	Posición foto	Edad	Sexo	Experiencia	Nacionalidad
Profundidad de la piscina						
Lugar donde se realizó el test						
Altura respecto al nivel del mar donde se realizó el test						
¿Utilizó el calentamiento recomendado? (SÍ o NO)						
Fechas de realización del test						

Anexo 2. Protocolo de calentamiento para el Test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juegos en espacio reducido (TAR-UWH-ER)

El calentamiento es importante para tener un buen desempeño en una competencia o en la realización de un test, ya que un deportista puede mejorar los resultados realizando un buen protocolo de calentamiento (Díaz-Soler et al., 2015). Esto se debe principalmente a factores como: oxigenación óptima de las relaciones articulares, nutrición peri intraarticular, adecuada capilaridad funcional muscular, regularidad de las presiones hidrostática arteriovenosas, estabilidad en las frecuencias del trabajo cardíaco, facilidad y rapidez en los procesos recuperadores, facilidad de los procesos sensores intrafusales musculares, adecuados controles de la termorregulación muscular, estabilidad termorreguladora superficial, incrementos de los retornos venosos y linfáticos, eliminación de sustancias tóxicas intramusculares y articulares, incremento de la funcionalidad de unidades motoras, mejor funcionabilidad neurológica periférica, mejor difusión circulatoria en los cartílagos articulares, adecuada lubricación del líquido articular (sinovial), adecuada permeabilidad de las sinusoides sinoviales, disminución de las fricciones colágenas articulares, mejores relaciones entre los estratos del cartílago articular, mejor funcionabilidad del colágeno articular, facilidad en las mejores direcciones del movimiento, reducción de los consumos energéticos, mejor calidad del rendimiento (Peña Fernández et al., 2020).

Para evitar la acumulación de fatiga, el calentamiento no debe durar más de 15 min, y entre el calentamiento y el inicio del test no debe pasar mucho tiempo, porque se pierden sus efectos (Silva et al., 2018), por lo que se recomienda que, luego de realizar el protocolo de calentamiento, no pasen más de 5 min para iniciar el test. Para observar en detalle el calentamiento, ver Tabla 1.

Tabla 1. Propuesta de calentamiento para realizar antes del realizar el test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juegos en espacio reducido (TAR-UWH-ER).

#	Actividad	Tiempo total	Intensidad muscular	Intensidad apnea
1	Movilidad articular de muñecas, codos, hombros, cuello, tobillos, rodillas y cadera haciendo apneas de más de 30 s.	2 o 3 min	Baja	Media
2	Ejercicios de activación tipo skipping, burpees, sentadilla salto, avanzada, pick push up, correr, entre otros. 2 de cadena cinética superior, 2 de cadena cinética inferior y 1 de cuerpo entero. Cada ejercicio durante 20 a 30 s en apnea.	3 o 4 min	Alta	Alta
3	Nadar 50 m en libre completo sin aletas, haciendo apneas que duren el mismo tiempo que dura realizar 8 o 10 brazadas, realizar una sola respiración con la siguiente brazada y volver a realizar la misma apnea. Ponerse las aletas.	2 min	Media	Media

#	Actividad	Tiempo total	Intensidad muscular	Intensidad apnea
4	Realizar la apnea más larga que puedan entre 25 y 75 m muy lento.	2 min	Baja	Alta
5	Realizar 4 sprint de 15 m en apnea, exhalando todo el aire que se pueda antes de realizar el sprint, regresar por la superficie en libre completo. Descansar 20 s entre cada sprint.	2 min	Alta	Alta
6	Realizar 3 apneas largas que recorran entre 25 y 75 m muy lento, combinando apneas estáticas y dinámicas en la misma apnea. Con descanso de 30 a 40 s.	3 o 4 min	Baja	Alta
7	Realizar 3 sprint de 15 m en apnea con aire en los pulmones descansando 20 s entre cada sprint.	3 min	Alta	Media
Tiempo total		17 o 20 min		

Anexo 3. Protocolo para obtener la información del Test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juegos en espacio reducido (TAR-UWH-ER)

Para extraer la información del video, se recomienda utilizar un software que permita correr el video cuadro a cuadro. Kinovea (Charmant, 2020) es un programa que tiene esta función y además es de libre acceso. Por lo tanto, se recomienda, antes de empezar con el análisis del video, descargar e instalar Kinovea. La dirección web en donde se puede descargar el programa es: <https://www.kinovea.org/>. En el sitio donde se descarga hay varias versiones, cualquiera de las cuales permite analizar el video, cuadro por cuadro (Figura 1).



Figura 1. Link de descarga en la página de Kinovea (Charmant, 2020).

Luego de instalar Kinovea, se procede así:

1. Descargar el video de la cámara o dispositivo móvil.
2. Marcar el video de tal forma que le permita recordar el día de la grabación y los participantes en el test. No importa que el nombre quede largo.
3. Abrir el video en Kinovea siguiendo esta secuencia: Archivo, Abrir un video (se despliega una ventana en donde se busca el video a analizar).
4. Una vez el video esté cargado, se identifica el momento exacto en que el juego inicia.
5. Activar la opción del cronómetro en Kinovea, ubicada en la cinta de herramientas (Figura 2).

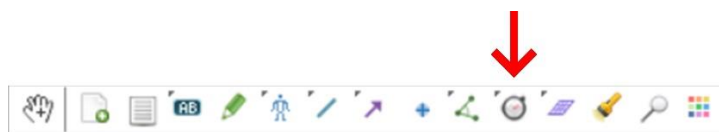


Figura 2. Barra de herramientas de Kinovea versión 0.9.3.

6. Poner el reloj de Kinovea en el formato [h:][mm:]ss,xx[x] y darle iniciar en el momento exacto en el que comienza el juego (Figura 3).

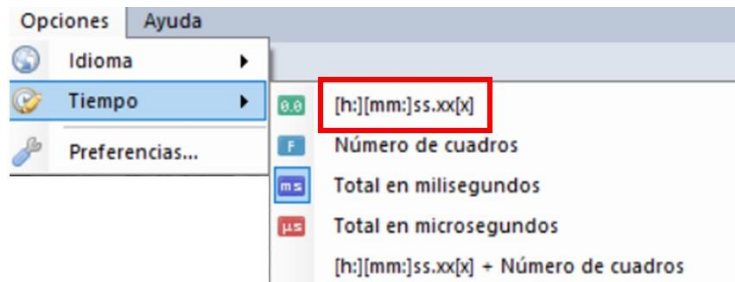


Figura 3. Ubicación para cambiar el formato del cronómetro en la versión 0.9.3 de kinovea

7. Iniciar el reloj en Kinovea haciendo click derecho sobre el reloj y seleccionar iniciar el cronómetro (Figura 4).

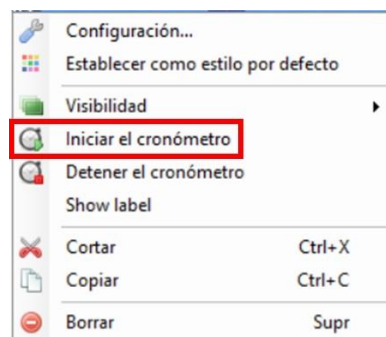


Figura 4. Ubicación para iniciar el cronómetro haciendo click derecho sobre el reloj en Kinovea.

8. Identificar el primer jugador que se va a analizar, con ayuda de las fotos y la descripción solicitada en el protocolo del test. Luego de identificar el jugador, se debe seguir fotograma a fotograma, para obtener el tiempo en el que se sumerge y el tiempo en el que respira. El deportista se considera sumergido cuando el snorkel se sumerge; el deportista se considera en superficie cuando el snorkel sale a superficie.
9. Para identificar el momento exacto en el que el jugador se sumerge o respira, se recomienda pausar el video y, con las flechas del teclado, avanzar o retroceder cuadro a cuadro hasta identificar el momento preciso.
10. Si se cuenta con la plantilla para el Test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juegos en espacio reducido (TAR-UWH-ER), se van llenando las celdas que están con borde amarillo (Figura 5). La plantilla da la información pertinente de manera automática y no es necesario hacer ningún cálculo. En la plantilla hay información más detallada de cómo usarla.

Nombre	Edad	Sexo	Experiencia (Años)	Goles 1	Goles 2

Tiempos del video			
Solo se tiene en cuenta desde la primera apnea hasta la ultima dentro del tiempo del test (390 s)			
Apnea Especifica	Tiempo en el video		
	min	seg	ts
Inicia apnea	0	5,00	5,00
Termina apnea	0	10,00	10,00
Inicia apnea	0	15,00	15,00
Termina apnea	0	20,00	20,00
Inicia apnea	0	25,00	25,00
Termina apnea	0	30,00	30,00

profundidad (m)	Pais	Altura Nivel del Mar	Equipo

Las celdas con borde amarillo son para que el investigador las llene con los datos de los deportistas medidos. Las columnas con **min** (minutos) y **seg** (segundos) son los tiempos que se extraen del cronometro en Kinovea

Figura 5. Celdas que se llenan en la plantilla para el Test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juegos en espacio reducido (TAR-UWH-ER).

11. En caso de no tener la plantilla, se debe registrar el tiempo en el que empieza y termina cada apnea, en el orden en que ocurren los sucesos. Se deben tener en cuenta los minutos y los segundos que muestra el cronómetro de Kinovea. Se recomienda guardar los tiempos como se muestra en la Figura 6, para realizar los cálculos con mayor facilidad. En el momento en que estén guardados los datos, se deben convertir todos los tiempos a segundos ($t_s = \text{min} \times 60 + \text{seg}$) y guardarlos en la columna siguiente. Los tiempos en los que empieza cada apnea se nombran "Inicia apnea" (t_{Ia}) y los tiempos en los que termina cada apnea se nombran "Termina apnea" (t_{Ta}). Se utiliza el subíndice i para indicar la sucesión de los eventos.

t_{IA} = tiempo en el que se inicia la apnea

t_{TA} = tiempo en que termina la apnea

Apnea Especifica	Tiempo en el video		
	min	seg	ts
Inicia apnea			
Termina apnea			
Inicia apnea			
Termina apnea			
Inicia apnea			
Termina apnea			
Inicia apnea			
Termina apnea			
Inicia apnea			
Termina apnea			

Figura 6. Formato para guardar los datos en una hoja de cálculo.

12. Se debe calcular el tiempo que el deportista pasa en apnea (t_A) y el tiempo de recuperación (t_R). El tiempo de apnea se encuentra restando el tiempo en el que termina una apnea y el tiempo en el que inicia la misma apnea; matemáticamente: $t_{A(i)} = t_{TA(i)} - t_{IA(i)}$. Mientras que el tiempo de recuperación es el tiempo en el que empieza la apnea siguiente menos el tiempo en el que termina la apnea anterior; matemáticamente: $t_{R(i)} = t_{IA(i+1)} - t_{TA(i)}$. Con esos datos se recomienda completar el cuadro de la Figura 7, en donde los sucesos de apnea y recuperación son consecutivos.
13. Luego de calcular el tiempo de apnea y el tiempo de recuperación, se debe calcular el índice AR, que es una relación entre el tiempo de apnea y el tiempo de recuperación. $AR = \frac{t_A}{t_R}$. Este índice es mejor mientras mayor sea su resultado, ya que, para un deportista de hockey subacuático, entre más tiempo esté en apnea y menos tiempo tarde en recuperarse, estará más tiempo cerca del disco. Se recomienda organizar los índices según el orden de sucesos (Figura 7).

<i>i</i>	Tiempo de apnea	Tiempo de Recuperación	Apnea/Recuperación
			AR

Figura 7. Organización sucesiva de los tiempos de apnea y recuperación con el respectivo índice.

Con la información organizada se pueden realizar las gráficas del tiempo que el deportista pasa en apnea, la gráfica del tiempo que el deportista pasa en superficie y la gráfica del comportamiento del índice AR, el cual se puede comparar con una línea horizontal igual a 1 que indica que el tiempo de apnea es igual al tiempo de recuperación o, dado el caso, juntar las gráficas en una (Figura 8).



Figura 8. Ejemplo de opciones de graficación.

En la figura se observa el tiempo de apnea, arriba a la derecha; el tiempo de recuperación, abajo a la derecha; el índice AR, arriba a la izquierda; las anteriores gráficas juntas, abajo a la izquierda; todas las gráficas están en función del número de la inmersión realizada.

14. Por último, se pueden calcular los siguientes valores, que permiten tener un mejor control de los deportistas.

- a. AR promedio: el promedio de los índices individuales.
- b. AR Desviación: la desviación estándar de todos los índices individuales.
- c. AR Global: $\frac{\text{Apnea Total}}{\text{Recuperación Total}}$
- d. Apnea Máxima: máxima apnea realizada en el test.
- e. Apnea Mínima: mínima apnea realizada en el test.
- f. Apnea Promedio: promedio de todas las apneas realizadas.
- g. Apnea Desviación: desviación estándar de todas las apneas realizadas.
- h. Apnea Total: suma de todas las apneas realizadas.
- i. Recuperación Máxima: máxima recuperación realizada.
- j. Recuperación Mínima: mínima recuperación realizada.
- k. Recuperación Promedio: promedio de las recuperaciones realizadas.

- l. Recuperación Desviación: desviación de las recuperaciones realizadas.
 - m. Recuperación Total: suma de todas las recuperaciones realizadas.
 - n. $NAR > 1$: número de veces que el índice está por encima de 1.
 - o. Inmersiones (i): número de inmersiones realizadas.
 - p. i/min : número de inmersiones realizadas por minuto.
15. Como el test se desarrolla en dos tiempos, se pueden obtener todas las variables mencionadas en el numeral anterior, para el primer tiempo y para el segundo tiempo.

Anexo 4. Protocolo para enviar la información del Test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juegos en espacio reducido (TAR-UWH-ER)

Se presenta el texto que se entregó a los entrenadores para que enviaran la información de manera clara y organizada, de modo que fuera más eficiente la extracción de la información.

1. Para enviar el video del test, primero nombre el video del siguiente modo: el nombre del club o la escuela en donde fue filmado, con letra inicial mayúscula; un número que indique el orden de los videos, precedido por un cero; la fecha, empezando por el mes en letras (la primera letra en mayúscula), luego el día y por último el año. Escriba la fecha sin espacios ni guiones. Ejemplo: Cardumen01Mayo052021. Conserve la numeración consecutiva si realiza los videos en diferentes días.
2. Marque la foto de las personas que realizan el test, de la misma manera que el video.
3. Marque el formato de la información de los deportistas de la misma manera que el video.
4. Envíe los videos, las fotos y los formatos de la información al correo sebastian.lugo@udea.edu.co
5. En caso de que la información pese más de 25 MB, tiene las siguientes opciones:
 - a. Cargar archivos por archivo en el correo. Si su correo es de Gmail, se creará un link para que puedan ser descargados todos los documentos y videos.
 - b. Guardar toda la información en una carpeta, subirla a la nube a través de programas como Google Drive, OneDrive o Dropbox y enviar el link al correo del numeral 4.
 - c. Enviar los archivos por medio de la plataforma Wetransfer (<https://wetransfer.com/>), que permite enviar archivos de hasta 2 GB de manera gratuita. Solo debe escribir el correo del numeral 4, escribir su correo, escribir un mensaje y cargar los videos. Si los videos ocupan más de 2 GB, solo debe repetir el procedimiento las veces necesarias.

Cuando el video esté procesado, se le enviara un archivo de Excel con los datos de todos los deportistas que midió, el cual podrá seguir utilizando cada vez que quiera realizar de nuevo el test. Además, recibirá un protocolo para utilizar el archivo de Excel.

Anexo 5. Prueba de sensibilidad para la variable AR promedio (AR_promedio_T).

Para obtener la sensibilidad del AR promedio, primero se realizaron las estadísticas descriptivas de las variables y las pruebas de normalidad para entender su naturaleza (tablas 1 y 2).

Tabla 1. Estadística descriptiva de AR promedio.

Descriptivos		Estadístico	Desv. Error	
AR_promedio_T	Media	1,5234	0,0412	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,4419	
		Límite superior	1,6049	
	Media recortada al 5%	1,5189		
	Mediana	1,4989		
	Varianza	0,1965		
	Desv. Desviación	0,4432		
	Mínimo	0,5674		
	Máximo	2,6391		
	Rango	2,0717		
	Rango intercuartil	0,6156		
	Asimetría	0,1439	0,225	
	Curtosis	-0,2572	0,446	

Tabla 2. Pruebas de normalidad para AR promedio, edad, experiencia, profundidad y altura sobre el nivel del mar.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
AR_promedio_T	0,041	116	,200*	0,993	116	0,829
Edad	0,089	116	0,023	0,968	116	0,007
Experiencia (años)	0,172	116	0,000	0,915	116	0,000
Profundidad (m)	0,261	116	0,000	0,814	116	0,000
Altura al nivel del mar (m)	0,252	116	0,000	0,888	116	0,000

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se observó que la única variable que tiene una distribución normal es el AR promedio, mientras que las otras no lo tienen. Por la ausencia de normalidad en una de las variables se utilizó la Rho de Spearman, una prueba para casos no normales o mixtos (Tabla 3).

Tabla 3. Correlaciones del índice AR con sexo, profundidad, altura sobre el nivel del mar, edad y experiencia.

		Correlaciones					
		AR Promedio	Profundidad (m)	Altura al nivel del mar (m)	Experiencia (años)	Edad	
AR_promedio_T	Coefficiente de correlación	1,000	-0,147	-0,140	0,294**	0,052	
	Sig. (bilateral)		0,115	0,134	0,001	0,581	
	N	116	116	116	116	116	
Profundidad (m)	Coefficiente de correlación	-0,147	1,000	0,549**	0,098	-0,091	
	Sig. (bilateral)	0,115		0,000	0,294	0,330	
	N	116	116	116	116	116	
Rho de Spearman	Altura al nivel del mar (m)	Coefficiente de correlación	-0,140	0,549**	1,000	0,226*	-0,164
		Sig. (bilateral)	0,134	0,000		0,014	0,078
		N	116	116	116	116	116
Experiencia (años)	Coefficiente de correlación	0,294**	0,098	0,226*	1,000	0,395**	
	Sig. (bilateral)	0,001	0,294	0,014		0,000	
	N	116	116	116	116	116	
Edad	Coefficiente de correlación	0,052	-0,091	-0,164	0,395**	1,000	
	Sig. (bilateral)	0,581	0,330	0,078	0,000		
	N	116	116	116	116	116	

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

La correlación entre las variables y el AR promedio fue significativa solo para la experiencia. Esta correlación fue bastante débil, motivo por el cual no se tuvo en cuenta en la sensibilidad. Se considera que se requieren más datos para observar si la experiencia tiene relación con la variable AR promedio.

Luego de correlacionar las variables antes mencionadas, se separó el AR promedio en hombres y mujeres, se calculó la estadística descriptiva (Tabla 4) y luego se hicieron las pruebas de normalidad para cada grupo (Tabla 5).

Tabla 4. Estadística descriptiva para el AR promedio según el sexo.

		Descriptivos		
Sexo		Estadístico	Desv. Error	
Femenino	Media	1,4723	0,0658	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,3394	
		Límite superior	1,6052	
	Media recortada al 5%	1,4751		
	Mediana	1,4725		
	Varianza	0,1819		
	Desv. Desviación	0,4265		
	Mínimo	0,5674		
	Máximo	2,3146		
	Rango	1,7472		
	Rango intercuartil	0,5087		
	Asimetría	0,0617	0,3654	
	Curtosis	-0,4710	0,7166	
	Masculino	Media	1,5524	0,0526
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	1,4475	
		Límite superior	1,6573	
Media recortada al 5%		1,5467		
Mediana		1,5447		
Varianza		0,2049		
Desv. Desviación		0,4527		
Mínimo		0,5838		
Máximo		2,6391		
Rango		2,0553		
Rango intercuartil		0,6279		
Asimetría		0,1631	0,2792	
Curtosis		-0,1621	0,5517	

Tabla 5. Pruebas de normalidad para el el AR promedio según el sexo.

		Pruebas de normalidad			
Sexo		Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk	
		Estadístico	gl Sig.	Estadístico	gl Sig.
AR_promedio_T	Femenino	0,076	42 ,200*	0,980	42 0,667
	Masculino	0,048	74 ,200*	0,990	74 0,842

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 6. Estadística de grupo para el AR promedio.

		Estadísticas de grupo			
Sexo	N	Media	Desv.	Desv. Error	
			Desviación	promedio	
AR_promedio_T	Femenino	42	1,4723	0,4265	0,0658
	Masculino	74	1,5524	0,4527	0,0526

Como los datos en cada grupo presentaron normalidad, se realizó una comparación de medias con una prueba t de Student para muestras independientes (Tabla 7).

Tabla 7. Prueba t de Student para el AR promedio según el sexo.

Prueba de muestras independientes						
prueba t para la igualdad de medias						
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
AR_promedio_T	Se asumen varianzas iguales	0,3441	-0,0802	0,0843	-0,2476	0,0873

Según la significancia, se puede decir que no hay suficiente evidencia para afirmar que las muestras son diferentes, por lo que se tomaron como muestras iguales. Esto quiere decir que el AR promedio no discrimina entre sexo en estos 116 datos analizados. Como el AR promedio no es sensible al sexo, a la profundidad, a la altura respecto al nivel del mar, a la experiencia, ni a la edad, se calculó una sola Tabla de baremos y la Tabla de rendimiento se puede usar para todos los deportistas (Tablas 8 y 9).

Tabla 8. Cuartiles para AR promedio.

Estadísticos		
AR_promedio_T		
N	Válido	116
	Perdidos	0
Mínimo		0,5674
Máximo		2,6391
Percentiles	25	1,2107
	50	1,4989
	75	1,8263

Tabla 9. Niveles de Rendimiento para AR promedio.

AR promedio	
Rendimiento	Intervalo
Bajo	(0,567, 1,211)
Regular	(1,211, 1,499)
Bueno	(1,499, 1,826)
Excelente	(1,8263, 2,639)

Anexo 6. Cuestionario enviado a los expertos y sus respuestas

En este anexo se presenta el cuestionario tal cual se le realizó al panel de expertos y se reportan también las respuestas detalladas de todos ellos, además de un resumen de lo que contestaron en las preguntas abiertas.

El cuestionario

Preguntas iniciales a los expertos

1. Escriba su nombre. Respuesta tipo texto.
2. Elija el sexo con el que se identifique (Lista desplegable con: Hombre, Mujer, No me identifico con ninguno de los anteriores).
3. ¿Cuántos años tiene? Respuesta numérica.
4. ¿Es entrenador? (Lista desplegable Sí o NO).
 - a. ¿Cuántos años tiene de experiencia como entrenador? Respuesta numérica.
 - b. ¿Ha participado en torneos nacionales como entrenador? (Lista desplegable Sí o NO).
 - c. ¿Ha participado en torneos internacionales como entrenador? (Lista desplegable Sí o NO).
 - d. ¿Qué categorías ha entrenado? (Lista desplegable con: iniciación, infantiles, juveniles, élites, máster).
5. ¿Es o fue jugador de hockey subacuático? (Lista desplegable Sí o NO).
 - e. ¿Cuántos años lleva jugando o jugó hockey subacuático? Respuesta numérica.
 - f. ¿Ha participado en torneos internacionales? (Lista desplegable Sí o NO).
 - g. ¿Ha participado en torneos nacionales? (Lista desplegable Sí o NO).

Información que arroja el test

El TAR-UWH-JR busca entender cómo es el comportamiento de la apnea de los hockistas a través de la medición de las siguientes 8 variables principales:

1. Apnea total durante el test. Se calcula sumando el tiempo de todas las apneas realizadas.
2. Recuperación total durante el test. Se calcula sumando el tiempo de todas las recuperaciones realizadas.
3. Apnea en cada una de las inmersiones que realiza el deportista durante el test. Este dato se presenta graficando en el eje Y el tiempo de apnea y en el eje X el número de la inmersión realizada.

4. Recuperación luego de cada inmersión realizada por el deportista durante el test. Este dato se presenta graficando en el eje Y el tiempo de recuperación y en el eje X el número de la inmersión realizada.
5. El promedio de las apneas en cada inmersión que realiza el deportista durante el test. Este promedio se calcula con cada una de las apneas individuales.
6. El promedio de las recuperaciones luego de cada inmersión que realiza el deportista durante el test. Este promedio se calcula con cada una de las recuperaciones individuales.
7. Índice de Apnea/Recuperación (AR). Es un índice que permite comparar en un solo número la apnea y la recuperación de la apnea que recién se realizó. Entre más alto es el índice, mejor. Si el índice es mayor que 1, quiere decir que la apnea es mayor que la recuperación. Este índice se calcula para cada inmersión. Este dato se presenta graficando en el eje Y el AR y en el eje X el número de la inmersión realizada.
8. Promedio de los índices AR. Se calcula el promedio de cada uno de los índices AR individuales.

Según la lógica interna del deporte, entre más tiempo el deportista esté cerca del disco es mejor, dado que podrá participar y lograr el objetivo del juego, que es hacer la mayor cantidad de goles posibles. Para que el deportista logre estar cerca del disco, debe estar en apnea, así que, entre más apnea haga, es mejor su desempeño. Las apneas se realizan secuencialmente y luego de una apnea hay una recuperación. Entre menos tiempo invierta el deportista en la recuperación, es mejor. Con la secuencia de las apneas y las recuperaciones durante el test, se pueden observar tendencias en el estilo de juego de los deportistas en cuanto a apnea se refiere. Deportistas de apneas más largas o deportistas de más rebotes.

Defina si cada una de las variables es necesaria o innecesaria para obtener información sobre la apnea de los deportistas de hockey subacuático en el TAR-UWH-JR (tabla 1).

Tabla 1. Variables presentadas a los expertos para acordar cuál de ellas se debe medir en el test.

Variable	Necesaria	Innecesaria
Apnea total durante el test		
Recuperación total durante el test		
Apnea en cada inmersión que realiza el deportista durante el test		
Recuperación luego de cada inmersión que realiza el deportista durante el test		
Promedio de apneas en cada inmersión que realiza el deportista durante el test		
Promedio de recuperaciones luego de cada inmersión que realiza el deportista durante el test		
Índice AR de cada inmersión que realiza el deportista durante el test		
Promedio de índices AR en cada inmersión que realiza el deportista durante el test		

¿Considera que hay otra variable referente a la apnea que pueda ser medida por el test?

Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuál es la variable y, en caso de considerarlo pertinente, escriba una justificación.

Dimensiones del arco

El arco para el test es de 1,5 m de largo por dos razones:

1. Los arcos para juegos oficiales de 6vs6 son de 3 m de largo. Los clubes, en general, tienen los arcos partidos a la mitad para un fácil almacenamiento.
2. Los arcos para el juego 3vs3 son de 1,5 m de largo.

Defina si la medida de 1,5 m para la longitud del arco es adecuada o inadecuada para el TAR-UWHER.

¿Considera otra medida posible para el arco del test?

Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuál es la medida y, en caso de considerarlo pertinente, escriba una justificación.

Dimensiones del espacio

El área en la que se desarrolla el test es de 12 m de largo por 9 m de ancho. Se proponen estas medidas por las siguientes razones:

1. 12 m es la medida mínima de una cancha oficial de UWH (2018); por tanto, con 12 m se garantiza que en cualquier cancha oficial o en una piscina semiolímpica se pueda realizar el test.
2. Según las dimensiones de la cancha 6vs6, la relación entre largo (25 m) y ancho (15 m) da $\frac{25\text{ m}}{15\text{ m}} = 1,6$, la relación entre el lado corto de la cancha (15 m) y el largo del arco (3 m) (CMAS, 2018) da $\frac{15\text{ m}}{3\text{ m}} = 5$. Si se conservan estas proporciones para el test, la dimensión del lado corto del test debería ser 7,5 m. Luego de algunas pruebas piloto con 7.5 m de ancho, se notó que el juego se hacía muy lineal, y en el hockey 6vs6 es importante el juego hacia los lados. En las pruebas piloto, el disco se salía con frecuencia del área por los laterales, por lo que se decidió ampliar a 9 m para propiciar el juego hacia los lados en el test, de modo que el disco se mantenga en el área de juego.
3. Las medidas 12 m de largo por 9 m de ancho son las medidas de área de juego para hockey 3vs3, haciendo que el test sirva tanto para deportistas 6vs6 como para deportistas de 3vs3.
4. Que el área del test sea menor a la mitad de la cancha para 6vs6, permite realizar 2 test simultáneos en una cancha, optimizando el espacio y el tiempo en la medición de los participantes.

Defina si la medida de 12 m para la longitud del lado largo del área del test es adecuada o inadecuada para el TAR-UWH-JR (lista desplegable con adecuada e inadecuada).

¿Considera otra medida posible para el lado largo del test?

Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuál es la medida y, en caso de considerarlo pertinente, escriba una justificación.

Defina si la medida de 9 m para la longitud del lado corto del área del test es adecuada o inadecuada para el TAR-UWH-JR.

¿Considera otra medida posible para el lado corto del test?

Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuál es la medida y, en caso de considerarlo pertinente, escriba una justificación.

Profundidad de la piscina

Para la práctica del UWH, la profundidad de la piscina cuando es un tema que puede ser bastante controversial, cuando de apnea se trata. Algunos entrenadores consideran que la profundidad cambia los tiempos de apnea durante el juego, justificando que, al ser mayor la distancia para llegar al piso de la piscina, el deportista debe realizar más apnea. Otros entrenadores, en cambio, manifiestan que la profundidad no afecta, porque el deportista ajusta el tiempo de contacto con el disco a su apnea, la cual es más o menos constante. Para el TAR-UWH-JR no se fija la profundidad, solo se recomienda utilizar piscinas desde 1,5 m hasta 3,65 m, que es la profundidad máxima permitida para la práctica del UWH de manera oficial (CMAS, 2018). Esto se decide por las siguientes razones:

1. Los clubes, en el mundo, cuentan con piscinas de profundidades fijas y es muy complejo variar la profundidad para realizar un test, por lo que, si se fija la profundidad, el test quedaría sirviendo solo en unas piscinas específicas.
2. Muchas de las piscinas tienen menos de 2 m de profundidad, por lo que no se podría realizar el test si solo se considera la profundidad oficial, por lo que se recomiendan piscinas desde 1,5 m.
3. Realizando el test con profundidades variables, se pueden tener los primeros datos para establecer alguna relación entre la profundidad y la apnea en juego.

Defina si la decisión de mantener la profundidad variable para el TAR-UWH-JR es adecuada o inadecuada.

¿Considera que se debería fijar la profundidad?

Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuál sería la profundidad más adecuada y, en caso de considerarlo pertinente, escriba una justificación.

Número de jugadores

Cuando se requiere generar más interacciones con el móvil y una mayor demanda fisiológica, los juegos en espacios reducidos 2vs2 son mejores que los juegos en espacios reducidos con más jugadores, por ejemplo, 4vs4. Esto se da porque cada deportista debe estar presente siempre, interactuando con el móvil, resolviendo duelos, recibiendo pases, marcando el pase, etc. (Conte et al., 2016). Con el TAR-UWH-JR, se pretende que los deportistas participen en duelos 2vs2 de manera más constante, garantizando pases, recepciones, marcas y que la demanda fisiológica sea alta. Para esto, el test debe ser 3vs3. A diferencia de los deportes en tierra, en el hockey subacuático se debe salir a respirar, momento en el cual se pierde contacto con el móvil. Por la lógica interna del deporte, si se quieren dos atletas en el fondo resolviendo duelos 2vs2, debe haber un tercero respirando para lograr realizar rotaciones y que todos los deportistas puedan respirar y le den más continuidad al juego. Además, en los test de juego con menos personas, hay menor variabilidad que en juegos de más deportistas (Rampinini et al., 2007).

Defina si 6 deportistas jugando 3vs3 es apropiado o inapropiado para medir una variable individual como la apnea en el TAR-UWH-JR.

¿Considera que debería haber otro número de jugadores en el test?

Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuál sería número de jugadores más adecuado y, en caso de considerarlo pertinente, escriba una justificación.

Tiempo de juego

El hockey subacuático se juega en dos tiempos de 15 min (CMAS, 2018). Los tiempos estimados de participación de un deportista son, en promedio, 7,5 min efectivos, teniendo en cuenta recuperaciones activas (Lugo Márquez & Gaviria Alzate, 2020). Este tiempo de 7,5 min es distribuido en los 15 min de un tiempo. Los deportistas utilizan el tiempo restante en recuperaciones en reposo debido a faltas o a relevos.

Para el TAR-UWH-JR, se considera que el tiempo sea continuo, sin recuperaciones estáticas, permitiendo observar cómo el deportista responde a las interrupciones de respiración. Esto puede dar información sobre la tolerancia al CO₂ y la recuperación activa en juego.

Se eligen 6 min continuos para el test por las siguientes razones:

1. Más de 6 min fue excesivo para algunos deportistas que participaron en pruebas piloto, y en el último minuto ni siquiera se sumergían para jugar.
2. Se realizaron pruebas piloto con 4 min y los deportistas alcanzaron a realizar muy pocas inmersiones. Estadísticamente, entre más datos mejor.
3. Para lograr un equilibrio entre una buena cantidad de datos (inmersiones) y un test corto, se consideran 6 min.

Defina si jugar de manera continua es adecuado o inadecuado para evaluar la tolerancia del deportista a las interrupciones en la respiración en el TAR-UWH-JR.

¿Considera que el tiempo debería ser discontinuo?

Si su respuesta es afirmativa, por favor manifieste cómo serían las recuperaciones y, en caso de considerarlo pertinente, escriba una justificación.

Defina si 6 min es adecuado o inadecuado para medir la apnea en el TAR-UWH-JR.

¿Considera que el tiempo debería ser otro diferente?

Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuál debería ser ese tiempo y, en caso de considerarlo pertinente, escriba una justificación.

Tipo de filmación

La filmación para el TAR-UWH-JR se hará desde superficie, con un dispositivo de video móvil con una resolución mínima de 1080p y 60 fps, pues ambas características son estándar en los dispositivos móviles actuales. El dispositivo se toma en la mano con el lado largo paralelo al piso y se camina por el área de filmación (figura 1), manteniendo a los 6 deportistas encuadrados en el video. La elección de la filmación móvil en superficie se dio por varias razones.

1. En la filmación estática había lados que quedaban muy lejos de la cámara, dificultando la observación del video, factor que se corrige al hacer seguimiento a la jugada.
2. Desde superficie es más fácil observar cuándo un deportista se sumerge y cuándo no.
3. La filmación desde superficie es más accesible a cualquier entrenador, ya que las cámaras subacuáticas son costosas y la mayoría de las personas tienen dispositivos móviles con cámara.

Defina si la forma de filmar en el TAR-UWH-JR es adecuada o es inadecuada.

¿Considera que la forma de filmar sería mejor realizarla de otra manera?

Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuál debería ser la forma de filmar y, en caso de considerarlo pertinente, escriba una justificación.

Goles

En el TAR-UWH-ER se propone contar los goles de cada equipo. Se debe tener en cuenta que, como la filmación es en superficie, el deportista que realiza el gol debe subir y levantar la mano para que quede en el video. Se decide tener en cuenta los goles en el test por varias razones:

1. Si los deportistas no tienen presente el gol, el test puede desorientarse debido a que se esfuerzan más por hacer apneas que por cumplir con la lógica interna del juego.

2. Contar los goles en el test hace que los deportistas enfoquen su atención en jugar y no en realizar más apneas de lo que el juego requiere.

Defina si tener en cuenta los goles en el TAR-UWH-JR es adecuado o es inadecuado.

¿Considera innecesario incluir los goles en el test?

Si su respuesta es afirmativa y lo considera pertinente, escriba una justificación.

Panel de expertos

Para realizar el test de apnea-recuperación para hockey subacuático por medio de juego reducido (TAR-UWH-JR), se recurrió inicialmente a convocar a varios expertos. Primero, se hizo un acercamiento personal vía telefónica o por WhatsApp, en donde se les explicó de qué trataba la investigación, por qué era importante su participación y se les preguntó si estaban de acuerdo en contribuir con su valoración para la validación del test. Posteriormente, a los expertos que confirmaron su deseo de participar, se les envió un cuestionario que evaluó la pertinencia del test, preguntándoles por dos temas fundamentales: la configuración técnica del test (en cuanto a medidas espaciales, tiempos, cantidad de deportistas, entre otros aspectos) y las variables que se pueden extraer del test. Los expertos se convocaron en el mes de marzo de 2021 y se recibieron respuestas hasta principios del mes de mayo del mismo año. Los expertos convocados cumplían los criterios de inclusión. Se les envió el cuestionario a 36 personas, de las cuales respondieron 31, entre ellas 6 mujeres. Los criterios de inclusión fueron ser entrenador por un año o más y, si esto no se cumplía, debían tener más de 10 años de experiencia practicando el deporte. Las 36 personas fueron elegidas por el investigador principal al conocer su trayectoria y tener la posibilidad de acercarse a ellas de manera directa. Se considera que el nivel de respuesta de los expertos fue mejor del esperado, ya que se alcanzó el 86% y se logró consolidar el panel de expertos.

Descripción general de las personas capacitadas para construir el panel de expertos

El grupo de expertos es un grupo diverso que está conformado por deportistas y entrenadores de hockey subacuático (UWH), con profesiones en diversas áreas del conocimiento. Son en total 6 mujeres expertas, 2 mujeres jugadoras y entrenadoras y 4 mujeres jugadoras. El total de hombres expertos son 25, 19 hombres entrenadores y deportistas, 5 hombres jugadores y uno es solo entrenador, este último de rugby subacuático (UWR), un deporte con algunas similitudes al hockey subacuático, por lo que se consideraron pertinentes sus aportes. El total de expertos son 31, 21 trabajan dirigiendo equipos y practican el deporte, 9 solo lo practican y uno es solo entrenador. El total de personas que juegan hockey subacuático es 30 y el total de entrenadores es 22 (tabla 2).

Tabla 2. Caracterización de los expertos y expertas teniendo en cuenta si han jugado o no hockey subacuático.

Expertas	Jugadora de UWH		Total
	SI	NO	
Entrenadora	SI	2	2
	NO	4	4
Total	6	0	6

Expertos	Jugador de UWH		Total
	SI	NO	
Entrenador	SI	19	20
	NO	5	5
Total	24	1	25

Expertos	Jugador de UWH		Total
	SI	NO	
Entrenador(a)	SI	21	22
	NO	9	9
Total	30	1	31

En cuanto a la nacionalidad, 16 expertos son colombianos, 13 argentinos y 2 españoles, y casi todos entrenan y trabajan dirigiendo grupos, principalmente de hockey subacuático en su país de origen. Hay un experto de nacionalidad colombiana que vive en Australia y entrena y trabaja con población de ese país. Los expertos tienen entre 23 y 53 años, con una media de edad de 36,5 ($\pm 8,48$ años), la distribución de los años es normal. Los expertos que dirigen grupos tienen entre 1 y 23 años de experiencia como entrenadores, con un promedio de 9,5 años ($\pm 5,40$ años), los años de experiencia tienen una distribución normal. Los expertos que juegan hockey subacuático tienen entre 10 y 30 años de experiencia practicando, con un promedio de 16,9 años ($\pm 5,52$ años). La distribución normal de estas variables se comprobó con la prueba de Shapiro Wilk.

En su totalidad, los entrenadores han participado en torneos nacionales y solo 12 han participado en torneos internacionales. Los entrenadores han trabajado con las siguientes categorías: 13 expertos con iniciación (59%), 9 con infantiles (41%), 11 con juveniles (50%), 16 con categorías elites (73%) y 4 con categoría máster (18%). Como es de suponer, algunos entrenadores han trabajado con varias categorías, por lo que estos porcentajes deben entenderse como datos separados referentes al grupo de entrenadores (22 en total).

Los expertos que han participado como jugadores en torneos nacionales e internacionales de hockey subacuático son 30. Se excluye el entrenador de rugby, aunque en su deporte también ha participado en torneos nacionales e internacionales, como jugador y entrenador.

Validación del test a través del cuestionario

A continuación, se presentan las respuestas de los expertos en la evaluación del test. El objetivo del cuestionario fue establecer si los expertos estaban de acuerdo con cada ítem del test, para

evaluar si el test mide lo que debe medir, teniendo en cuenta las especificidades del deporte. En este apartado se presentan en Tablas los resultados del cuestionario y se presenta un resumen de los comentarios de los expertos en cada ítem, acompañado de un análisis adicional del investigador, cuando se considera pertinente.

Defina si cada variable es necesaria o innecesaria para obtener información sobre la apnea de los deportistas de hockey subacuático en el TAR-UWH-JR

Tabla 3. Respuestas de los expertos para cada variable que podía ser medida en el test.

Apnea total		Recuperación luego de cada inmersión que realiza el deportista	
Necesaria	26	Necesaria	30
Innecesaria	5	Innecesaria	1
CVR	0,84	CVR	0,97
Recuperación total		Promedio de apneas en cada inmersión que realiza el deportista	
Necesaria	26	Necesaria	30
Innecesaria	5	Innecesaria	1
CVR	0,84	CVR	0,97
Apnea en cada inmersión que realiza el deportista		Promedio de recuperaciones luego de cada inmersión que realiza el deportista	
Necesaria	31	Necesaria	29
Innecesaria	0	Innecesaria	2
CVR	1,00	CVR	0,94

¿Considera que hay otra variable que pueda ser medida por el test? Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuál es la variable y, en caso de considerarlo pertinente, escriba una justificación.

Con respecto a las variables que se obtienen del test, tres expertos manifestaron su preocupación por la intensidad del juego y su influencia en las apneas de los deportistas; dos expertos propusieron medir la variabilidad de las apneas del deportista durante el test; cuatro expertos consideraron tener en cuenta el resultado del partido y todas las variables que se midan individuales extrapolarlas al equipo; un experto manifestó que se debe entender cómo es la distribución de las apneas; otro experto consideró importante protocolizar o estandarizar la entrada en calor previa antes del test; y otro experto se preguntó: “¿Será muy complejo medir la efectividad de la Apnea en cada inmersión? Definiendo la apnea efectiva como: recepción - transporte – entrega, con el fin de promover la participación efectiva dentro del juego”.

Atendiendo a lo anterior, se puede resaltar que todas las variables que se midan se pueden extender al equipo sacando promedios o haciendo sumatorias. Extender la información al equipo daría información muy valiosa que podría dar respuesta a preguntas como: ¿el equipo ganador hizo en conjunto más apnea que el perdedor?

La entrada en calor es un tema muy pertinente, ya que un buen calentamiento puede cambiar el rendimiento medido en un test, aunque el calentamiento depende de algunas variables, entre ellas la preparación personal del atleta (Silva et al., 2018), además de que es difícil estandarizarlo porque a todos los atletas no les funciona igual el mismo calentamiento. Para dar respuesta a estos comentarios se propuso, como parte del test, un calentamiento para realizar previamente.

La variabilidad y la distribución de las apneas de cada deportista son medidas que brindan información valiosa, y por las apreciaciones de los expertos se tuvieron en cuenta para el análisis.

Respecto a la apnea efectiva propuesta desde las acciones técnico-tácticas (triada: recepción - transporte - entrega) no se consideró pertinente, ya que las apneas que se realizan sin lograr la triada también generan fatiga y el test busca entender cómo se comporta la apnea del deportista, incluyendo todas las que se realicen en el juego. La apnea efectiva es un concepto bastante interesante que puede ser tema de investigaciones posteriores. Los resultados de la encuesta sobre las variables que puede medir el test se muestran en la tabla 3.

Defina si la medida de 1,5 m para la longitud del arco es adecuada o inadecuada para el TAR-UWHER.

Tabla 4. Respuesta de los expertos para la medida del arco.

Medida de 1,5 m para la longitud del arco	
Adecuada	31
Inadecuada	0
CVR	1

¿Considera otra medida posible para el arco del test? Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuál es la medida y, en caso de considerarlo pertinente, escriba una justificación.

Acerca de la longitud del arco del test, dos expertos recomendaron utilizar un arco con una longitud entre 1,5 y 2 m. El arco con el que cuentan para jugar 6vs6 en estas escuelas es de 3 m, el cual está partido en 3 secciones de 1 m cada una, por lo cual la medida de 1,5 m no les conviene. Otro experto consideró que un arco mayor a 1,5 m daría menos continuidad al test porque podría aumentar el número de goles.

Utilizar un arco de 1,5 m de largo es lo ideal según los expertos. Si no hay posibilidad de un arco de esta dimensión, se pueden utilizar dos discos separados a 1,5 m para delimitar la línea por donde puede pasar el disco para marcar el gol. Las respuestas de los expertos respecto a la medida del arco se observan en la tabla 4.

Defina si la medida de 12 m para la longitud del lado largo del área del test es adecuada o inadecuada para el TAR-UWHER.

Tabla 5. Respuestas de los expertos sobre la medida de 12 m para el lado largo del área.

Medida de 12 m para la longitud del lado largo del área	
Adecuada	31
Inadecuada	0
CVR	1

Con respecto a la longitud del lado largo, un experto consideró que las medidas de la cancha influirán en el test y otro reafirmó la importancia de que los deportistas realicen el test en las mismas medidas. Las respuestas de los expertos referente a la medida de 12 m para el lado largo del test, se observan en la tabla 5.

Defina si la medida de 9 m para la longitud del lado corto del área del test es adecuada o inadecuada para el TAR-UWH-JR.

Tabla 6. Respuesta de los expertos sobre la medida de 9 m para el lado corto del área.

Medida de 9 m para la longitud del lado corto del área	
Adecuada	31
Inadecuada	0
CVR	1

¿Considera otra medida posible para el lado corto del área del test? Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuál es la medida y, en caso de considerarlo pertinente, escriba una justificación.

De acuerdo con la longitud del lado corto, dos expertos manifestaron explícitamente coincidencia con la medida, un experto manifestó que una de las piscinas donde entrenan no mide los 9 m y otro experto manifestó que, algunas veces, les dan menos de 9 m de espacio. Según la respuesta de los expertos, la medida de 9 m es adecuada y es importante siempre realizar el test con esta medida. Las respuestas de los expertos sobre la medida de 9 m para la longitud del lado corto del área se observan en la tabla 6.

Defina si la decisión de mantener la profundidad variable para el TAR-UWH-JR es adecuada o inadecuada.

Tabla 7. Respuesta de los expertos para mantener la profundidad variable.

Mantener la profundidad variable	
Adecuada	20
Inadecuada	11
CVR	0,65

¿Considera que se debería fijar la profundidad? Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuál sería la profundidad más adecuada y, en caso de considerarlo pertinente, escriba una justificación.

Con relación a la profundidad, tres expertos manifestaron que, si no se puede fijar, por lo menos hay que registrarla. Cuatro expertos manifestaron que, aunque es difícil fijar la profundidad, debería ser fija. Dos expertos, de manera diferente, dijeron que en los cálculos se puede tener en cuenta la profundidad, sea encontrando una invariante o sumando y restando el tiempo que se demora subiendo y bajando al fondo de la piscina. Un experto manifestó que el *timing* que tiene el deportista cambia demasiado con la profundidad, en lo que concuerda otro experto que propuso que en, profundidades menores a 2 m, la apnea es *más fácil*, ya que se pueden hacer muchos rebotes. Cuatro expertos manifestaron establecer la profundidad entre 2 a 3 m, es decir, disminuir la brecha de profundidades. Otros dos expertos manifestaron utilizar piscinas con profundidades cerca de los 3 m. Un experto expuso que “cada club juega con la piscina que tiene, no la que desearía”. Un experto planteó que se deben estandarizar 3 test en diferentes profundidades: 1,5 m; 2 m y 2,5 m. Por último, otro experto precisó que los promedios de inmersiones y recuperaciones variarían de acuerdo con la profundidad, y otro recalcó que no son comparables los test a diferentes profundidades.

Desde antes de enviar el formulario, en la investigación ya se había considerado esta debilidad metodológica, debido a las características físicas de los espacios deportivos en los que se practica este deporte. Aunque la profundidad de la piscina está reglamentada, en la práctica, los deportistas deben ajustarse a las posibilidades de sus contextos. Lo anterior se evidencia con un CVR de 0,65. Aunque este valor expresa que estadísticamente hay acuerdo entre los expertos, es muy claro que es un ítem que genera división. El experto que manifiesta que “cada club juega con la piscina que tiene, no la que desearía”, llevó a considerar posible el test en cualquier piscina entre 1,5 m y 3 m de profundidad. Si no se hubiera hecho así, muchos de los deportistas de Argentina, por ejemplo, no hubieran podido realizar el test, por lo que se tomó el valor del CVR como acuerdo. Igualmente, fue importante considerar lo que plantearon los 4 expertos con referencia a la profundidad, por lo que se consideró como variable y se realizó la estadística pertinente. Vale la pena resaltar que la discusión que esta investigación permitió con el panel de expertos abrió la puerta a nuevas posibilidades de investigación, como lo propuesto por uno de ellos, quien considera realizar las mediciones en 3 profundidades diferentes. Otra recomendación que se debe tener en cuenta para la utilización del test, considerando la opinión de los expertos, es que, si se van a medir los mismos deportistas varias veces, no se debe cambiar de piscina. Las respuestas de los expertos sobre mantener la profundidad variable se observan en la tabla 7.

Defina si 6 deportistas jugando 3vs3 es apropiado o inapropiado para medir una variable individual como la apnea en el TAR-UWH-JR.

Tabla 8. Respuesta de los expertos para mantener 6 deportistas jugando 3vs3.

6 deportistas jugando 3vs3	
Apropiado	31
Inapropiado	0
CVR	1

¿Considera que debería haber otro número de jugadores en el test? Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuál sería número de jugadores más adecuado y, en caso de considerarlo pertinente, escriba una justificación.

De acuerdo con el número de jugadores, dos expertos expusieron que se deberían tomar los registros en 6vs6, y un experto agregó que, para hacerlo en 6vs6, se deberían cambiar los tiempos. Otro experto aclaró que los equipos se deben organizar con personas de un nivel de juego similar. Un experto manifestó la posibilidad de realizar el test en 4vs4 y 6vs6, cambiando las dimensiones del espacio, para poder realizar comparaciones en la apnea; además, propuso que, dependiendo de la posición de un jugador, las apneas son diferentes, y que, por el contrario, en el juego 3vs3 las apneas son rotatorias y todos deben intervenir. Un experto declaró que, si se desea comprender la apnea en 6vs6, se deben hacer las mediciones en 6vs6.

Estos comentarios pueden interpretarse desde los vacíos teóricos que existen al rededor del hockey subacuático. Las investigaciones propuestas de 6vs6 y 4vs4 se deben realizar posteriormente para entender mejor el comportamiento de la apnea específica de los deportistas de UWH. Sin embargo, esta investigación consideró el juego 3vs3 precisamente por lo que manifestó un experto: al hacer las apneas más rotatorias, como cada deportista necesariamente debe participar, las mediciones en 3vs3 podrían brindar mejor información sobre la apnea del deportista individual, sin que otras variables, como las tácticas, influyan tanto en la medición. Dicho de otra manera, puede haber menos variabilidad en la medida, lo que nos acerca a obtener resultados acordes con el objetivo de esta investigación. Las respuestas de los expertos referente a mantener 6 deportistas jugando 3vs3 se observan en la tabla 8.

Defina si jugar de manera continua es adecuado o inadecuado para evaluar la tolerancia del deportista a las interrupciones en la respiración en el TAR-UWH-JR.

Tabla 9. Respuesta de los expertos acerca de jugar de manera continua.

Jugar de manera continua	
Adecuado	28
Inadecuado	3
CVR	0,9

¿Considera que el tiempo debería ser discontinuo? Si su respuesta es afirmativa, por favor manifieste cómo serían las recuperaciones y, en caso de considerarlo pertinente, escriba una justificación.

Con respecto a la continuidad del tiempo, un experto consideró que se han hecho demasiadas modificaciones al modo de juego normal 6vs6, aunque entiende que es con el fin de evaluar al individuo. Sin embargo, consideró que la apnea depende mucho de la posición en el esquema de juego y el momento del partido, y manifestó que, incluso si el deportista sabe que se aproxima un descanso, esfuerza mucho más la apnea. Dos expertos manifestaron que deberían considerarse las faltas y los goles para generar los descansos, y que el test represente mejor las condiciones normales de juego. Otro experto manifestó que el test podría realizarse por intervalos en donde se ajusten los descansos y la recuperación a la realidad interna del deporte. Un experto planteó una propuesta más definida: 2 min de esfuerzo con 1 min de recuperación entre tiempos, con el fin de mantener la intensidad de juego, valorar la capacidad de recuperación de los atletas y mantener la dinámica del juego. Finalmente, otro experto declaró que, simplemente, se debe decidir entre si se hace el test con tiempo por intervalos o con tiempo fijo, y que esta decisión cambiaría los resultados del test.

Este es otro de los temas claves y fundamentales en el diseño preliminar del test, y se evidencia por las observaciones de los expertos. Aunque el valor del CVR es suficiente para declarar acuerdo, en este ítem algunos expertos manifestaron que el test debería ser con intervalos. Las justificaciones de los expertos se consideraron pertinentes, ya que en el hockey subacuático hay muchas interrupciones, debido a faltas, relevos y entretiempo. Acatando las sugerencias de los expertos, el test se cambió y se estableció con dos tiempos de 3 min, con un descanso de 30 s entre cada tiempo. Se eligieron 3 min porque es la mínima división en dos partes que se puede hacer del tiempo inicial propuesto, y los expertos aprobaron los 6 min de juego. Se definieron 30 s de recuperación, de modo que sea incompleta y el segundo tiempo los deportistas empiecen con fatiga. Las respuestas de los expertos acerca de jugar de manera continua se observan en la tabla 9.

Defina si 6 min es adecuado o inadecuado para medir la apnea en el TAR-UWH-JR.

Tabla 10. Respuesta de los expertos acerca de jugar 6 min continuos.

Jugar 6 min continuos	
Adecuado	29
Inadecuado	2
CVR	0,94

¿Considera que debería ser un tiempo diferente? Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuál debería ser ese tiempo y, en caso de considerarlo pertinente, escriba una justificación.

Con relación a la duración del test, un experto manifestó que lo alargaría un poco en el caso de ser discontinuo, para mejorar la cantidad de datos. Otro manifestó que el test podría ser de 8 min, y, al respecto, otro declaró que 6 min continuos no es una medida transferible a las apneas que se realizan en el deporte. Además, un experto manifestó que, si es sin pausas, sí está bien 6 min y

otro planteó que no es adecuado ni inadecuado, simplemente que se debe tomar la decisión porque eso cambiaría los resultados. Un experto expuso que, tiempos más cortos, beneficiarían a jugadores más experimentados, incluso si no tienen con buena capacidad aeróbica, y tiempos más largos deberían beneficiar a los jugadores con mejor acondicionamiento, para concluir que el test debe tener una duración donde el sistema energético anaeróbico láctico sea más dominante, que es ideal entre 5 y 7 min.

Para mantener el acuerdo entre los expertos, el tiempo de juego se definió en 6 min efectivos, aunque, como se mencionó, se dividió en dos, con un descanso de 30 s entre cada tiempo. Las respuestas de los expertos sobre jugar 6 min continuos se observan en la tabla 10.

Defina si la forma de filmar en el TAR-UWH-JR es adecuada o inadecuada.

Tabla 11. Respuesta de los expertos acerca de la forma de filmar en el test.

Forma de filmar	
Adecuado	25
Inadecuado	6
CVR	0,81

¿Considera que sería mejor realizar la forma de filmar de otra manera? Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuál debería ser la forma de filmar y, en caso de considerarlo pertinente, escriba una justificación.

Sobre la forma de filmar, tres expertos manifestaron que sería pertinente filmar desde el cenit o desde arriba, bien con una cámara fija o con un dron. Cinco expertos manifestaron que se debería considerar una cámara subacuática para obtener la información. Un experto manifestó que el test se debe mantener lo más simple posible y otro afirmó que, como solo se evalúa la apnea, no es necesario usar cámara subacuática. Un experto declaró que se deberían utilizar 3 cámaras. Tres expertos manifestaron que el reconocimiento de los deportistas es importante, por lo que deberían tener una distinción en los gorros o una camisa de colores. Seis expertos manifestaron que la actividad subacuática se debería considerar en variables como: distancia recorrida durante las apneas, intensidad del juego de los deportistas, si al momento de hacer la apnea el jugador tuvo contacto directo con el disco y el tipo de apnea, que puede ser participativa, dinámica o pasiva. Un experto manifestó que, hoy en día, las cámaras subacuáticas son cada vez más accesibles. Por último, otro experto manifestó que la filmación debería ser en superficie, pero desde el agua, y argumentó que así podría ser más fácil identificar a los deportistas.

Para esta investigación se eligió la cámara superficial, porque solo se analizó la variable tiempo de apnea, medida desde el momento en que el deportista se sumerge, hasta que vuelve a la superficie. Esta forma de medir la apnea es práctica y precisa en la medida, ya que es muy claro cuando el deportista deja de respirar y lo vuelve a hacer. No tiene mucho sentido que el deportista retorne a la superficie y se quede en apnea; la lógica del deporte no es acorde con esta práctica,

ya que lo que sigue es realizar otra apnea para continuar jugando. Es claro que las apneas pueden ser diversas y se podrían asociar a otras variables, como estar en movimiento, estar disputando un disco, estar marcando de manera estática, entre otras. En esta investigación se propuso agrupar todas las apneas en un solo tipo: tiempo en el que se deja de respirar. La misma dinámica del juego implica que la razón más determinante es que en un juego 3vs3, si se desea hacer gol y evitar que el contrincante lo haga primero, la apnea debe ser efectiva.

En cuanto a medir otras variables, es claro que todas las acciones de juego se deberían medir. Con los resultados de esta investigación, y el mismo protocolo, se pueden tener en cuenta otras variables. Es pertinente considerar que para cada una de las variables que se deseen medir, se deben generar discusiones específicas que concluyan en definiciones adecuadas, ya que cada deporte tiene una lógica interna diferente (no es lo mismo un pase efectivo en hockey subacuático que un pase efectivo en fútbol o basquetbol). En cuanto a la filmación subacuática, no siempre se cuenta con piscinas con buena visibilidad y así se tenga una cámara subacuática, es común que en los videos realizados no se observen muchos de los detalles necesarios, por lo que la posibilidad de filmar desde superficie es una excelente herramienta en estos casos. Las respuestas de los expertos referente a la forma de filmar en el test se observan en la tabla 11.

Defina si tener en cuenta los goles en el TAR-UWH-JR es adecuado o inadecuado.

Tabla 12. Respuesta de los expertos respecto a tener en cuenta los goles.

Tener en cuenta los goles	
Adecuado	30
Inadecuado	1
CVR	0,97

¿Considera innecesario incluir los goles en el test? Si su respuesta es afirmativa, y lo considera pertinente, escriba una justificación.

Acerca de si se incluyen los goles, un experto manifestó que no se deberían considerar, ya que al momento de hacerlo se detendría el juego y lo que se busca es la continuidad. Otro experto propuso que tener en cuenta los goles haría que las apneas variaran. Tres expertos hicieron hincapié en la importancia de adicionar una variable que mida el éxito del juego y manifestaron que una apnea es diferente cuando simplemente se hace el gol a cuando se hacen varias jugadas anteriores al gol, en concordancia con otro experto quien argumentó que las condiciones para hacer un gol son muy diversas. Dos expertos manifestaron que los goles se deben tener en cuenta para que el test se realice de manera correcta, debido a que el gol genera mayor esfuerzo, pero que no debería ser un factor determinante en los resultados, ya que el test es sobre la apnea. Un experto declaró que, en los partidos parejos, la cantidad de goles son muy pocos y que esto no tendría relación con el resultado del test, que es para medir la apnea.

Los expertos estuvieron de acuerdo con incluir los goles. Esto es importante porque da intencionalidad al juego, lo hace más parecido a la competencia y hace que el deportista se esfuerce más (Casamichana et al., 2015). En cuanto a si los goles tienen que ver con la apnea o no, es una discusión que podría tenerse en cuenta en futuras investigaciones. Las respuestas de los expertos respecto a tener en cuenta los goles, se observan en la tabla 12.

Conclusión final y resumen del panel de expertos

A partir de los resultados obtenidos con el formulario, se calcularon los CVR para cada característica tenida en cuenta y discutida con el panel de expertos, como se observa en la tabla 27. En conclusión, ya que el CVI es mayor que 0,78 se consideró que los expertos están de acuerdo en las características del test y las variables que el test mide son pertinentes para extraer información acerca de la apnea de los deportistas de hockey subacuático.

Tabla 13. Cálculo del CVR para cada una de las respuestas de los expertos y cálculo del CVI.

#	Características del test	CVR
1	Apnea total	0,84
2	Recuperación total	0,84
3	Apnea en cada inmersión que realiza el deportista	1,00
4	Recuperación luego de cada inmersión que realiza el deportista	0,97
5	Promedio de apneas en cada inmersión que realiza el deportista	0,97
6	Promedio de recuperaciones luego de cada inmersión que realiza el deportista	0,94
7	Longitud del arco	1,00
8	12 m para la longitud del lado largo	1,00
9	9 m para la longitud del lado corto	1,00
10	Profundidad variable	0,65
11	6 deportistas jugando 3vs3	1,00
12	Jugar de manera continua es adecuado	0,90
13	6 min de juego	0,94
14	Filmación desde superficie	0,81
15	Tener en cuenta los goles	0,97
CVI		0,92

Agradecimientos

Un hecho bastante significativo y satisfactorio en la presente investigación, fue la participación de muchas personas: atletas, clubes, entrenadores, jueces, profesores, amigos y familiares. Todos hicieron posible lograr la cantidad de datos suficientes para poder realizar algunas afirmaciones con más contundencia. Me gustaría empezar agradeciendo a los clubes que participaron en esta investigación, sin quienes no hubiéramos podido acceder a un buen número de deportistas. Los clubes fueron: Club Cardumen de Actividades Subacuáticas de Medellín, Colombia; Club Aletas de Copacabana, Colombia; Club Equal de Mendoza, Argentina; algunos grupos que entrenan juntos de ciudades como Madrid y Sevilla en España; y un club que está surgiendo en Neuquén, Argentina. Específicamente me gustaría reconocer el entusiasmo de Álvaro, Zaida y Clara, de España; Federico Matti, Mauricio Ariza y Guillermina, de Argentina; Felipe Sarmiento, Guillermo Vanegas y Felipe Díaz, de Colombia, quienes me escucharon y atentamente se tomaron el tiempo de aplicar el test. Y, por supuesto, a todos y todas aquellas que me escucharon y tuvieron la intención de aplicarlo, pero al final, por algún inconveniente, no lo consiguieron.

El panel de expertos fue fundamental para entender cuál era la manera adecuada de desarrollar el test; estos expertos, algunos de los cuales son mis amigos y amigas, permitieron desenredar un poco mi cabeza y entender mejor lo que se iba a realizar.

A Mariluz Ortiz, mi asesora, muchas gracias. Fue siempre constante en su apoyo y ayuda para encontrar respuestas, haciendo más preguntas que luego ayudó a aclarar. Ella también me conectó con el profesor de estadística Enoc Valentín González, quien fue fundamental para lograr formular mejor la metodología de esta investigación. A él, muchas gracias por comprometerse completamente con la investigación.

A mi madre y a mi padre, muchas, muchas gracias por estar ahí siempre. Los dos acompañaron este proyecto desde múltiples lugares. Y, por supuesto, como en toda mi vida académica, le agradezco a mi hermana, que es quien me orienta en la parte más compleja: escribir de una mejor manera. Es super tesa juntando letras y palabras.

Referencias

- Adão Perini, T., Lameira de Oliveira, G., dos Santos Ornellas, J., & Palha de Oliveira, F. (2005). Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. *Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte*, 11(1), 81-85. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922005000100009>
- Bujang, M., & Baharum, N. (2017). A simplified guide to determination of sample size requirements for estimating the value of intraclass correlation coefficient: a review. *Archives of Orofacial Sciences*, 12(1), 1-11. <http://mymedr.afpm.org.my/publications/55349>
- Casamichana Gómez, D., San Roman Quintana, J., Calleja Gonzáles, J., & Castellano Paulis, J. (2015). *Los juegos reducidos en el entrenamiento del fútbol*. Futboldelibro.
- Charmant, J. (2020). Kinovea (Version 0.9.3) [Computer software]. <http://www.kinovea.org/>
- Cifuentes Cortés, S. P. (2013). *El hockey subacuático en el Valle del Cauca* [Trabajo de grado,]. Universidad del Valle. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/6780>
- CMAS. (Julio de 2018). International rules for Underwater Hockey. CMAS Official website. <https://www.cmas.org/hockey/i>
- Coetsee, M. F., & Terblanche, S. E. (1988). The effects of breathhold on lactate accumulation, PO₂, PCO₂ and pH of blood. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 56(6), 540-543.
- Conte, D., Favero, T., Niederhausen, M., Capranica, L., & Tessitore, A. (2016). Effect of different number of players and training regimes on physiological and technical demands of ball-drills in basketball. *Journal of Sports Sciences*, 34(8), 780-786. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1069384>
- Darst, P. (1989). *Analyzing physical education and sport instruction*. Human Kinetics Publications.
- Davis, F. M., Graves, M. P., Guy, H. J., Prisk, G. K., & Tanner, T. E. (1987). Carbon dioxide response and breath-hold times in underwater hockey players. *Undersea Biomedical Research*, 14(6), 527-534.
- Díaz-Soler, M., Vaquero-Cristóbal, R., Espejo-Antúnez, L., & López-Miñarro, P. (2015). Efecto de un protocolo de calentamiento en la distancia alcanzada en el test sit-and-reach en alumnos adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 31(6), 2618-2623. <https://www.nutricionhospitalaria.org/articles/H1513/show#!>
- González Palacio, E., Ramírez González, A., & Hernández Villa, A. (2022). Diseño y validación de tres pruebas de potencia aeróbica y velocidad en niños nadadores. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 44, 1001-1008. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.87910>
- Koo, T., & Li, M. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15, 155-163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
- Lawshe, C. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>

- Lugo Márquez, S., & Gaviria Álzate, S. J. (2020). La resistencia anaeróbica y el desempeño físico en el hockey subacuático. Diseño de un plan de entrenamiento de resistencia. *Viref Revista de Educación Física*, 9(3), 1-55.
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/343640>
- Martínez-González, M., Sánchez-Villegas, A., Toledo Atucha, E., & Faulin Fajardo, J. (2014). *Bioestadística amigable*. Elsevier.
- McGraw, K., & Wong, S. (1996). Forming inferences about some intraclass correlation coefficients. *Psychological Methods*, 1(1), 30-46. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.1.1.30>
- Peña Fernández, J., Aguilar Morocho, E., Valle Salazar, J., & López Arias, S. (2020). *Preparación física*. CIDEPRO. <https://libros.cidepro.org/index.php/cidepro/catalog/download/20/19/62?inline=1>
- Rampinini, E., Abt, G., Impellizze, F. M., Castagna, C., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659-666. <https://doi.org/10.1080/02640410600811858>
- Ribera Nebot, D. (2015). *Diseño de pruebas motrices coordinativas. Hacia la autoevaluación en educación física* [Tesis Doctoral]. Universidad de Lleida.
<http://hdl.handle.net/10803/312825>
- Silva, L. M., Neiva, H. P., Marques, M. C., Izquierdo, M., & Marinho, D. A. (2018). Effects of warm-up, post-warm-up, and re-warm-up strategies on explosive efforts in team sports: a systematic review. *Sports Medicine*, 48(10), 2285-2299.
<https://doi.org/10.1007/s40279-018-0958-5>
- Stratford, P., & Riddle, D. (2005). Assessing sensitivity to change: choosing the appropriate change coefficient. *Health and Quality of Life Outcomes*, 3(1), 1-7.
<https://doi.org/10.1186%2F1477-7525-3-23>
- Streiner, D., Norman, G., & Cairney, J. (2015). *Health measurement scales. A practical guide to their development and use*. Oxford University Press.
- Triola, M. F. (2018). *Estadística*. Pearson.
- Tristán-López, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. *Avances en Medición*, 6, 37-48.
<https://shorturl.at/cknEF>
- Uršič-Drolc, I. (2009). *Ali je mogoče zaznati razlike med igralci podvodnega hokeja, ki redno vadijo, in tistimi, ki vadijo le občasno* [Tesis]. Univerza V Ljubljani.
<https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=2042&lang=slv>
- Vegas Haro, G. (2006). *Metodología de enseñanza basada en la implicación cognitiva del jugador de fútbol base* [Tesis Doctoral]. Universidad de Granada. <http://hdl.handle.net/10481/1027>
- Viru, A., & Viru, M. (2003). *Análisis y control del rendimiento deportivo*. Paidotribo.