



UGR Universidad
del Gran Rosario

TESINA

Presentado para acceder al título de grado de la carrera de:

**CICLO DE COMPLEMENTACIÓN CURRICULAR de LICENCIATURA EN ACTIVIDAD
FÍSICA**

Título:

**“Estado de hidratación durante sesión de entrenamiento, en jugadores de fútbol de
18 a 30 años, selección Cuenca Carbonífera 2023“.**

Autor:

Joaquín Sánchez.

Directora:

Lic. María Luz Pallotta

Fecha de Presentación:

31/01/2024

Firma de Autor

RESUMEN

Introducción: La hidratación, es esencial para el funcionamiento óptimo del cuerpo humano, juega un papel crucial en el rendimiento deportivo, especialmente en actividades de alta intensidad como el fútbol. El agua, formando el 40-60% del peso corporal, realiza funciones claves, incluyendo el control de la temperatura, transporte de nutrientes y regulación de la presión arterial. Durante la actividad física, la pérdida de líquidos a través del sudor puede llevar a la deshidratación, comprometiendo el rendimiento. Ingerir líquidos antes, durante y después del ejercicio es vital para mantener la homeostasis. La deshidratación afecta negativamente el rendimiento al disminuir el volumen del plasma y aumentar la frecuencia cardíaca. En el fútbol, es un deporte de alta intensidad, la hidratación es importante para contrarrestar las pérdidas de líquidos y optimizar la recuperación.

Objetivo General: Analizar la pérdida de sudoración en jugadores de fútbol entre 18 y 30 años durante entrenamientos.

Métodos: Se realizó un estudio observacional en el que se evaluó la tasa de sudoración en 15 jugadores de fútbol pertenecientes a la selección Cuenca Carbonífera 2023 (A.FU.SA.). Estos deportistas participaron en el torneo "ARGENTINO A" de la Confederación Argentina de Fútbol de Salón (CAFS), que tuvo lugar en Posadas, Misiones, del 1 al 6 de octubre de 2023.

Resultados: La mayoría experimentó pérdida de peso inferior a 1 kg. El 50% reportó intensidad nivel 4 en la escala de Borg. La tasa de sudoración variada, destacando un 50% con pérdida inferior a 1 lt/hora.

Conclusión: Se destaca la variabilidad en la pérdida de peso y la tasa de sudoración. Las estrategias de hidratación personalizadas son esenciales. La concientización sobre la importancia de la hidratación en el fútbol debe ser promovida.

La investigación subraya la necesidad de abordar la hidratación en el fútbol de manera adaptada a las características individuales de los jugadores, no solo para mejorar el rendimiento sino también para contribuir al bienestar general de los atletas.

Palabras clave: Hidratación, tasa de sudoración, jugadores de fútbol, entrenamiento.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	5
III. JUSTIFICACIÓN	6
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	6
IV a. Participantes del estudio:.....	7
IV b. Criterios de selección:	7
IV c. Criterios de exclusión:.....	7
V. VARIABLES	7
VI. PROCEDIMIENTOS	8
VII. CONSIDERACIONES ESTADÍSTICAS	8
VIII. RESULTADOS	9
IX. DISCUSIÓN	15
X. CONCLUSIÓN	17
BIBLIOGRAFÍA.....	18
ANEXOS:.....	21

I. INTRODUCCIÓN

La hidratación se refiere al proceso de proporcionar y mantener un equilibrio adecuado de agua en el cuerpo. Es el acto de suministrar al organismo la cantidad necesaria de líquidos para mantener su funcionamiento óptimo. El agua es esencial para la supervivencia y el correcto funcionamiento de todas las células, tejidos y órganos del cuerpo humano. (1)

El 40 a 60 % del peso de una persona consiste en agua. Forma hasta un 72% del peso del músculo y solo un 20 a 25% del peso de la grasa. Normalmente el agua en el organismo se halla distribuida en dos compartimientos, el intracelular que está dentro de las células, y la extracelular que esta fuera de la misma. (2)

El agua desempeña diversas funciones en el cuerpo dentro de las cuales las relacionadas con la actividad física son: controlar la temperatura corporal, permitir que los nutrientes puedan realizar sus funciones en forma correcta dentro del organismo, transportar los glóbulos rojos con oxígeno hacia los músculos, permitir que CO₂ y otros productos metabólicos sean eliminados del organismo y regular la presión arterial para una función cardiovascular adecuada. (3)

Una buena hidratación es condición fundamental para optimizar el rendimiento deportivo. La importancia de los líquidos, el agua y las bebidas para deportistas (bebidas isotónicas y bebidas de recuperación) radica en el restablecimiento de la homeostasis del organismo por la pérdida de agua y electrolitos (iones) provocada por la actividad física a través de mecanismos como la sudoración. (4)

La hidratación juega un papel fundamental en el rendimiento deportivo y en el bienestar general de los atletas. Durante la actividad física, el cuerpo humano pierde líquidos a través del sudor, lo que puede llevar a la deshidratación si no se repone adecuadamente. (5)

La deshidratación es una de las causas principales de la reducción del rendimiento de los deportistas, debido a una insuficiente ingesta de líquidos durante la actividad física. La pérdida de líquidos que provoca la disminución del 1 al 2% del peso corporal puede

comprometer funciones fisiológicas y cognitivas de los deportistas, motivando una reducción en su rendimiento. (5)

La pérdida de líquido disminuye el volumen del plasma y esto produce el descenso de la presión arterial, y por lo tanto del flujo sanguíneo hacia los músculos y piel. Debido a que hay menos sangre que alcance la piel, la disipación del calor se dificulta. En un esfuerzo para superar esto la frecuencia cardíaca aumenta. Por cada 0,8°C que aumente la temperatura corporal, la frecuencia cardíaca se incrementa 10 latidos. (3)

La manera en que nuestro cuerpo gestiona la temperatura corporal se realiza mediante el proceso de sudoración, la cual nos puede llevar a un proceso de deshidratación. La única manera de reponer las pérdidas de sudor y deshidratación, es mediante el consumo de líquidos durante el ejercicio. En el fútbol es muy común que los jugadores comiencen sus entrenamientos o partidos deshidratados y durante la actividad consuman cerca de la mitad del líquido que están perdiendo a través del sudor. (9)

El tiempo de reacción tiene especial relevancia en el fútbol sala, ya que el fútbol sala es un deporte de equipo donde el rendimiento se ve afectado tanto por la capacidad física de los jugadores como por sus habilidades cognitivas utilizadas para resolver algunas demandas del juego. Por ende, el control del estado de hidratación de los deportistas puede ayudarles a incrementar su recuperación y regeneración y por tanto su rendimiento. (10)

La reposición de las reservas de glucógeno y líquidos es necesaria para tolerar episodios de entrenamientos intensos y frecuentes. Este podría ser el factor más importante para mantener un entrenamiento de alta intensidad. El líquido es necesario para algo más que mantener la capacidad de rendimiento, cada gramo de carbohidratos requiere 3 g de agua para unirse al glucógeno muscular. Por lo tanto, una ingesta insuficiente de líquidos inhibirá el rendimiento al permitir que se almacene menos glucógeno. Para utilizar el límite de carbohidratos de un individuo (aproximadamente 1000 g), se necesitan 3000 g de agua para que se una al glucógeno muscular. (10)

Para reducir los efectos de la deshidratación y beneficiar los mecanismos involucrados en la defensa de la homeostasis a nivel intra y extracelular, el deportista debe ingerir líquidos antes de la competición para hacerle frente, durante ésta para conservar el volumen sanguíneo. (4)

Como valor aproximado y teórico, se admite la necesidad de ingerir 1 litro de líquido por cada 1.000 kcal consumidas, siendo muy importante que ese consumo se lleve a cabo mediante una distribución adecuada. Así, debe ser una norma básica consumir agua o una bebida para el deportista a lo largo de todo el día y, en lo que se refiere al entrenamiento tanto antes, como durante y después del mismo. Para llegar a los niveles adecuados de consumo de líquidos es necesario adquirir unos hábitos determinados. (7)

La cafeína es una metilxantina natural que se puede encontrar en el café, el té, mate y el chocolate. La cafeína actúa como antagonista del receptor de adenosina para reducir la reabsorción fraccionada de sodio tanto en el túbulo proximal como en la nefrona distal. Cuando se consume en grandes dosis (≥ 500 mg), la cafeína provoca un efecto diurético. Si bien la cafeína causa diuresis aguda, el consumo regular de cafeína puede desarrollar tolerancia contra su efecto diurético la tendencia general es que dosis más altas de cafeína en personas que nunca han tomado cafeína provocarán un aumento agudo en el volumen de orina, sin embargo, una dosis baja a moderada de cafeína no induce un efecto diurético. los resultados sugieren que el café no provocó deshidratación cuando se administró en una dosis moderada de 4 mg/kg de peso corporal de cafeína en cuatro tazas por día. Por lo tanto, estos datos sugieren que el café, cuando lo consumen con moderación los hombres habituados a la cafeína, contribuye al requerimiento diario de líquidos y no presenta un efecto perjudicial para el equilibrio de líquidos. (16)

La tasa de sudoración, es esencialmente la cantidad de sudor que produce un individuo durante un periodo determinado, tiene implicaciones significativas en el rendimiento deportivo y la recuperación. La tasa de sudoración puede ser influenciada por varios factores, como la genética, estado de acondicionamiento físico, la intensidad del ejercicio y las condiciones ambientales. (8)

El futsal es un deporte de alta intensidad y velocidad que se juega en espacios reducidos. Los jugadores realizan aceleraciones y sprints cortos intermitentes a máxima intensidad, seguidos de breves periodos de recuperación. Los partidos constan de dos tiempos de 20 minutos a reloj parado, lo que puede sumar hasta 80 minutos de juego. La proximidad de los adversarios exige rapidez, agilidad y precisión en los movimientos y controles de pelota. La carga psicológica es alta debido a la constante tensión y concentración requerida. La coordinación y la estrategia son esenciales, ya que un error de un jugador puede desequilibrar todo el equipo. El control corporal es fundamental para mantener el rendimiento a velocidades máximas a medida que avanza el partido y la fatiga se

acumula. El futsal es un deporte dinámico y desafiante que exige habilidades físicas y mentales de alto nivel. (7)

Asimismo, en el trabajo de García Jiménez (5), se tuvieron dos objetivos principales: determinar el grado medio de deshidratación alcanzado por los atacantes tras la disputa de seis partidos oficiales de fútbol sala, analizando para ello el porcentaje de peso perdido. Se realizó una evaluación de cinco jugadores profesionales, atacantes, pertenecientes a la primera plantilla de un equipo de categoría División de Honor del fútbol sala español. Fueron pesados sin ropa antes y después de la disputa de seis partidos oficiales correspondientes a la Liga Nacional de Fútbol Sala (LNFS). Los resultados indicaron que la ingesta de líquidos por parte de los jugadores de su estudio fue insuficiente para compensar las pérdidas producidas por deshidratación. El porcentaje de peso perdido medio en atacantes tras la disputa de partidos oficiales ($1,25 \pm 1,08\%$) supuso además una reducción del rendimiento aeróbico. No se encontraron diferencias significativas en los resultados obtenidos a lo largo de los seis partidos ($p = 0,997$), lo que permitió concluir que los resultados sugieren un tratamiento individual de las estrategias de reposición hídrica de los jugadores, y no atender exclusivamente al tiempo de juego o a la posición en el terreno de juego.

También, en la investigación de Barbero (7), se centró en conocer la pérdida de líquidos. Se realizaron evaluaciones durante tres partidos oficiales, uno previo a la intervención y los jugadores en las dos semanas siguientes. Los resultados mostraron que los jugadores de fútbol sala, a pesar de disponer de un elevado número de ocasiones para ingerir volúmenes adecuados de líquido, no fueron capaces de beber suficiente y alcanzaron estados de deshidratación sustanciales y muy heterogéneos que podrían afectar el rendimiento de los deportistas. De estos resultados se concluyó que el empleo de estrategias para favorecer la reposición de líquidos produce una disminución significativa de la deshidratación voluntaria durante la competición.

No obstante, García Jiménez (13) planteó una investigación sobre determinar la tasa de sudoración y el grado de deshidratación medio alcanzado en jugadores de campo, excluyendo a los porteros, en competición oficial de fútbol sala. Se evaluaron y midieron el peso perdido, líquido ingerido y orina excretada en 9 jugadores pertenecientes a la primera plantilla de Elpozo Murcia Turística Fútbol Sala durante seis partidos oficiales ($22-26^{\circ} \text{C}$ y $32-42,33\% \text{HR}$) correspondientes a la Liga Nacional de Fútbol Sala. Los resultados mostraron que la tasa de sudoración media fue de $43,83 \pm 14,70 \text{ ml/min}$, la

ingesta de líquido $1635,21 \pm 785,04$ ml, y la media de porcentaje de peso perdido $0,99 \pm 1,12\%$, no observándose diferencias significativas en este parámetro en los seis encuentros analizados ($p=0,997$). Se pudo concluir que en estos jugadores de campo, el nivel de hidratación en partidos oficiales puede mantenerse mediante sustituciones regulares y una correcta ingesta de líquidos. Las estrategias de hidratación deberán tener en cuenta la cantidad de minutos jugados y la posición que ocupe el jugador.

Hernández (14), planteó como objetivo analizar el consumo de agua ad libitum, el balance hídrico, la sensación de sed y la tasa de esfuerzo percibido en una muestra juvenil de jugadores de fútbol durante una sesión de entrenamiento. El estudio se llevó a cabo mediante la recogida del peso al inicio y al final del entrenamiento, la sensación de sed, la tasa de esfuerzo percibido y la cuantificación del agua ingerida. Los resultados mostraron que la ingesta media del global de futbolistas estudiados fue de $844,74 \pm 351,95$ mL y la pérdida media de agua corporal de $1274,56 \pm 385,82$ mL. Se obtuvo una tasa de deshidratación media respecto al peso inicial del $0,63\%$. Además, se obtuvo una puntuación media de $2,81 \pm 1,32$ en la escala de sensación de sed. Esto permitió concluir que se obtienen tasas de pérdida de agua corporal similares a estudios previos. Los futbolistas no fueron capaces de reponer la pérdida de agua mediante la ingesta de líquido ad libitum, por lo que la ingesta de una cantidad pautada previamente podría llegar a ser de gran ayuda.

II. OBJETIVOS

II a. Objetivo general:

Analizar la pérdida de sudoración, que tienen los jugadores de futsal entre 18 a 30 años en los entrenamientos deportivos de la selección de futsal cuenca carbonífera.

II b. Objetivo específico:

Conocer el porcentaje de la pérdida de peso de los jugadores entre 18 a 30 años durante el entrenamiento deportivo.

Evaluar la tasa de sudoración de los jugadores de 18 a 30 años de futsal durante una práctica.

III. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo busca ampliar conocimientos en torno a la relevancia de la hidratación en el fútbol de salón. Ya que la hidratación, cumple un rol fundamental en el desempeño del deportista antes, durante y después de la práctica deportiva.

Pérdidas de agua corporal, inclusive en cantidades pequeñas, pueden tener un efecto negativo en el organismo, afectando a los deportistas en su rendimiento deportivo. La tasa de sudoración, es la medida de la pérdida de agua durante la actividad física, depende de distintos factores externos como condiciones ambientales (temperatura-humedad), intensidad, duración y ropa/equipamiento utilizado.

Se considera que es relevante porque permite obtener datos para planificar la ingesta adecuada a cada jugador, para evitar la pérdida de rendimiento en la cancha, ya que el futsal se realiza en periodos intermitentes de alta intensidad, donde el rendimiento deportivo es clave.

Con este trabajo se pretende brindar conocimiento sobre hidratación adecuada a los jugadores de futsal, preparadores físicos y cuerpo técnico, para que se considere un pilar fundamental más, en la optimización del rendimiento deportivo.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional en el que se evaluó la tasa de sudoración en 15 jugadores de futsal pertenecientes a la selección Cuenca Carbonífera 2023 (A.FU.SA.). Estos deportistas participaron en el torneo "ARGENTINO A" de la Confederación Argentina de Fútbol de Salón (CAFS), que tuvo lugar en Posadas, Misiones, del 1 al 6 de octubre de 2023.

IV a. Participantes del estudio:

La muestra de estudio fueron 15 jugadores que integran el plantel, de la selección Cuenca Carbonífera 2023. Antes de su participación en la investigación, cada jugador tuvo que firmar un consentimiento para participar en la misma.

IV b. Criterios de selección:

- Estar convocados a la pre selección Cuenca Carbonífera 2023, del sexo masculino.
- Asistir a los entrenamientos cuatro veces por semana.
- Pertenecer a un rango etario de 18 a 30 años.

IV c. Criterios de exclusión:

- Entrenar menos de 4 veces por semana, sin justificar su falta.
- No haber completado la encuesta previa al inicio del entrenamiento.

V. VARIABLES

- Tasa de sudoración: Cantidad de sudor producido durante el ejercicio físico, por unidad de tiempo, la cual se expresa en mililitros por hora o litros por hora.
- Porcentaje de pérdida de peso: Esas pérdidas no deberían superar el 2% para no tener efectos negativos en el rendimiento físico de los deportistas.
- Intensidad del entrenamiento: Se medirá a través de la escala de Borg modificada.
- Tiempo de entrenamiento realizado (Hs).

Instrumentos de medición: Para el cálculo de la tasa de sudoración se requerirá de una balanza digital, la cual servirá para tomar el peso de cada jugador, antes y después del entrenamiento.

La fórmula para realizar el cálculo de dicha tasa será la siguiente:

Tasa de sudoración: $[(\text{peso inicial} - \text{peso final}) + \text{volumen de líquido ingerido}] / \text{horas de entrenamiento}$.

El cálculo de la tasa de sudoración se realizó, a través de una hoja de Excel creada por Endurance and Power Institute.

Porcentaje de pérdida de peso durante la práctica deportiva.

$[(\text{Peso inicial} - \text{peso final}) / \text{peso inicial}] \times 100$ ca deportiva.

VI. PROCEDIMIENTOS

Las evaluaciones se realizaron en el Polideportivo Hermanos Páez, ubicado en la ciudad de 28 de noviembre, durante el mes de septiembre y octubre del 2023, se eligió un día de entrenamiento específico para llevar a cabo dicha evaluación. Los participantes de dichas evaluaciones fueron 15 jugadores que estén bajo los criterios de selección y habían firmado el consentimiento.

La persona que llevo a cabo la evaluación fue un preparador físico, la misma se realizó durante una sesión de entrenamiento físico – táctico de alta intensidad, evaluando pre y post entrenamiento el peso corporal (kg) a cada jugador con la cantidad de ropa mínima y sin calzado. Mediante el uso de una planilla diseñada específicamente para este proyecto, el evaluador presento a los jugadores la escala de Borg una vez finalizada la sesión de entrenamiento. En esta instancia, los jugadores debían indicar la percepción del esfuerzo experimentado durante el entrenamiento, proporcionando una retroalimentación valiosa sobre su experiencia física durante la sesión.

Además, se evaluó la ingesta de líquido durante la sesión de entrenamiento, fraccionando botellas de 700ml para los 15 jugadores, cada botella estaba personalizada con el número del dorsal que usan los jugadores.

VII. CONSIDERACIONES ESTADISTICAS

En este estudio de investigación, se llevó a cabo un análisis estadístico descriptivo que ayudó a explicar, representar y resumir la información derivada de los datos. A través de la evaluación de las variables y la aplicación de pruebas correspondientes, se obtuvo un conjunto de datos expresado en términos numéricos y porcentuales. Los datos fueron procesados mediante una planilla de Excel.

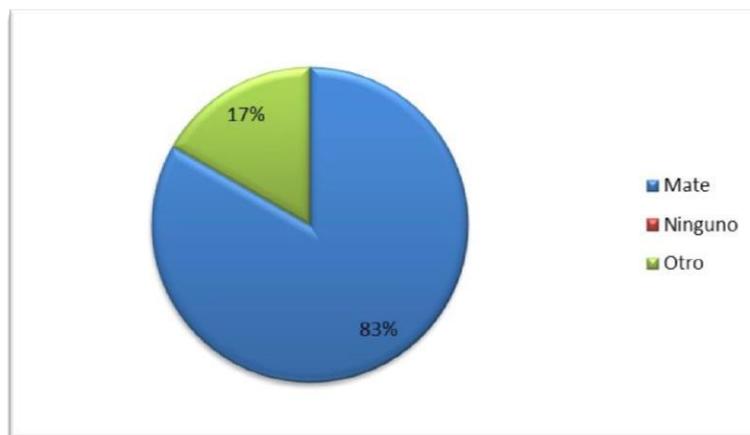
VIII. RESULTADOS

Para el desarrollo de esta tesina se evaluó el estado de hidratación de los jugadores de la Selección Cuenca Carbonífera, La muestra total comprendió a 15 jugadores, de los cuales únicamente 12 se ajustaron a los criterios de selección preestablecidos. La evaluación se llevó a cabo durante una sesión de entrenamiento en la fase final del meso ciclo de entrenamiento, con una duración de 60 minutos, comprendidos entre las 21:30 y las 22:30 horas. La cancha cerrada fue evaluada mediante un termohigrómetro digital, revelando una temperatura interna de 21 grados y una humedad del 36%. Este dispositivo tecnológico proporcionó mediciones para comprender las condiciones ambientales dentro de la instalación.

Se estimó el consumo de líquidos durante el entrenamiento, para ello se procedió a rotular 12 botellas de 700 ml de agua mineral con el número del dorsal designado. Las mismas fueron pesadas a través de una balanza digital antes y después del entrenamiento. Los jugadores recibieron instrucciones para que cada uno consuma de la botella correspondiente.

Se llevó a cabo una encuesta antes de la sesión de entrenamiento, la misma fue realizada a través de Google Forms. A continuación se detallan algunos resultados:

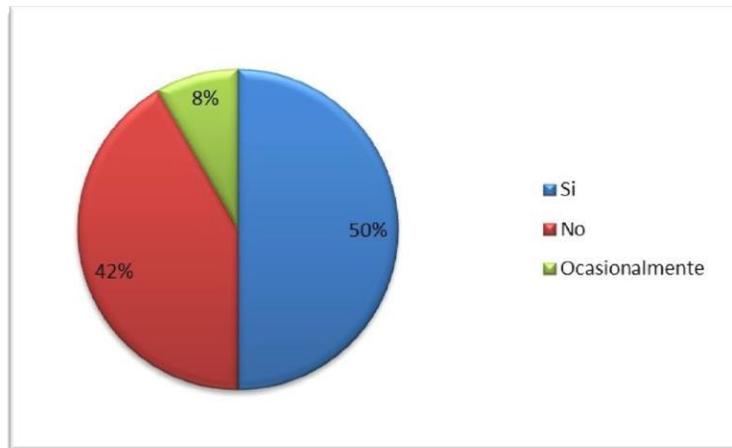
Grafico 1. Infusiones que consume la persona encuestada.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la encuesta (anexo II a).

En cuanto a las opciones de infusiones preferidas entre los encuestados, se destacó que el 83% de los jugadores optó por el mate como su elección principal durante el día, mientras que un reducido 17% ha mencionado consumir otro tipo de refrigerios o infusiones.

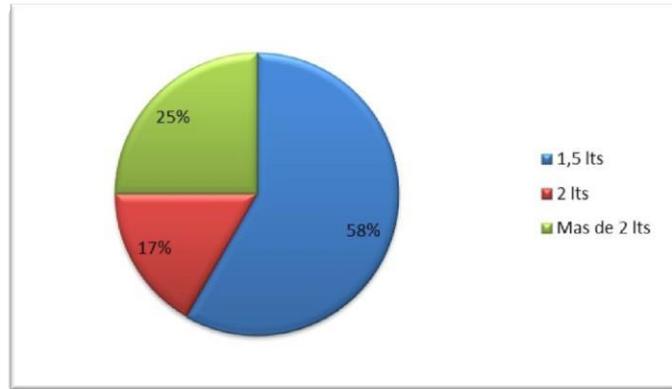
Grafico 2. Jugadores que se hidratan pre entrenamiento.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la encuesta (anexo II b).

En el proceso previo a la sesión de entrenamiento, se evidenció que únicamente el 50% de los jugadores evaluados optó por mantenerse hidratado, mientras que un considerable 42% de los participantes eligió no hacerlo. Este notable porcentaje señaló una posible falta de conocimiento o subestimación de los beneficios que la hidratación aporta tanto al rendimiento deportivo como a la salud en general.

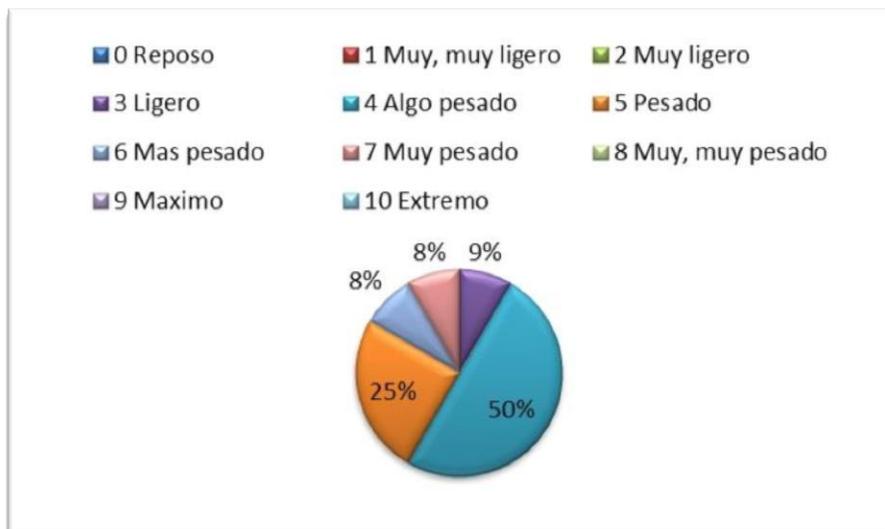
Grafico 3. Cantidad de agua que consumen los jugadores durante el día.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la encuesta (anexo II c).

La mayoría de los jugadores que participaron en la encuesta (58%) revelaron que consumen alrededor de 1,5 litros de agua diariamente. En contraste, un 25% de los jugadores indicaron que su ingesta diaria supera los 2 litros de agua, mientras que una minoría del 17% consume entre 1,5 y 2 litros a lo largo del día.

Grafico 4. Intensidad del entrenamiento.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos con la escala de Borg.

Al analizar las respuestas en relación con la escala de Borg, se destacó que el 50% de los jugadores evaluados manifestaron experimentar una intensidad clasificada en el nivel 4

(algo pesado), mientras que el 25% reportó una intensidad del nivel 5 (pesado). En cuanto a la minoría, se observó una gama de intensidades que fluctúan entre los niveles 3, 6 y 7. Estos resultados ofrecieron una visión detallada de las percepciones de intensidad durante el entrenamiento físico- táctico, resaltando la variabilidad en las experiencias individuales de los jugadores en términos de esfuerzo percibido.

Figura 5. Tasa de sudoración en jugadores de Futsal.



Calculadora de Tasa de Sudoración

Optional: Datos de concentración de sodio en tu sudor si has hecho tu prueba avanzada de Sudoración

*Mira: <https://epi.guru/como-estimar-la-cantidad-de-sodio-que->

Tipo de ejercicio	Duración (minutos)	Peso corporal Inicial (Kg)	Peso corporal al terminar (kg)	% de cambio de peso corporal	Bebidas consumidas (litros)	Temperatura (°C o °F)	Factor de Intensidad 1 - 10	Indoor o afuera	Perdida total de sudor (litros)	Tasa de sudoración (litros/hr)	*Concentración de sodio en el sudor promedio (mg/l)	Perdida de sodio (mg/hr)	~Perdida total de sodio (mg)
Futsal	60	75	74,2	1,1%	0,7	21	3	indoor	1,50	1,50		0	0
Futsal	60	74,1	73,5	0,8%	0,7	21	4	indoor	1,30	1,30		0	0
Futsal	60	57,4	57	0,7%	0,5	21	6	indoor	0,90	0,90		0	0
Futsal	60	78,3	77,7	0,8%	0,6	21	7	indoor	1,20	1,2		0	0
Futsal	60	61,5	60	2,4%	0,6	21	4	indoor	2,10	2,1		0	0
Futsal	60	73,1	72,6	0,7%	0,7	21	5	indoor	1,20	1,2		0	0
Futsal	60	80,1	79,7	0,5%	0,6	21	4	indoor	1,00	1		0	0
Futsal	60	110,9	110,6	0,3%	0,5	21	4	indoor	0,80	0,8		0	0
Futsal	60	68,1	67,8	0,4%	0,5	21	4	indoor	0,80	0,8		0	0
Futsal	60	75	74	1,3%	1	21	5	indoor	2,00	2		0	0
Futsal	60	63,2	62,2	1,6%	0,4	21	4	indoor	1,40	1,4		0	0
futsal	60	78,4	78,2	0,3%	0,7	21	5	indoor	0,90	0,9		0	0

Fuente: Calculadora Endurance and Power Institute.

Para calcular la tasa de sudoración de cada jugador, se empleó una calculadora desarrollada en Excel, que recopiló y procesó los siguientes datos correspondientes a cada sesión de entrenamiento:

Duración del entrenamiento (hs): El tiempo total dedicado a la sesión de entrenamiento.

Peso corporal (kg) inicial y al terminar la sesión de entrenamiento: Se registró el peso corporal de cada jugador antes y después del entrenamiento para calcular la pérdida de peso, un indicador clave de la tasa de sudoración.

Bebidas consumidas durante el entrenamiento (litros): La cantidad de líquidos ingeridos durante la sesión para evaluar la hidratación durante el ejercicio.

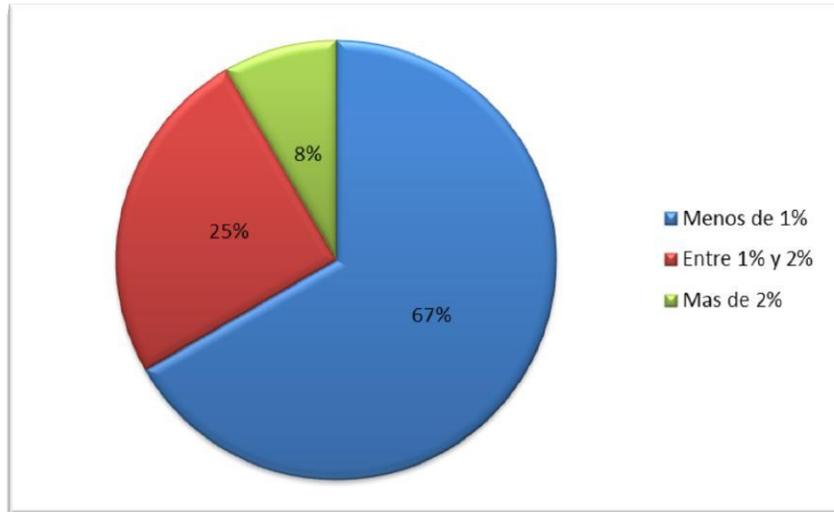
Temperatura del ambiente (interior del polideportivo): La temperatura ambiente en el lugar donde se llevó a cabo el entrenamiento, ya que esto puede afectar la cantidad de sudoración.

Factor de intensidad a través de la escala de Borg (1-10): Se utilizó la escala de Borg para evaluar la percepción subjetiva de la intensidad del ejercicio por parte de los jugadores.

De acuerdo al análisis de los datos obtenidos, se observó que 5 jugadores percibieron una intensidad de entrenamiento de 5, 6 y 7 según la escala de Borg. De ellos, 2 jugadores obtuvieron un porcentaje de tasa de sudoración correcto (entre 0 y 0,99%), mientras que otros 2 jugadores tuvieron un porcentaje de tasa de sudoración en riesgo (entre 1 y 1,99%). Además, 1 jugador registró un porcentaje de tasa de sudoración indicativo de deshidratación (>2%). Se deduce que los jugadores que terminaron en riesgo de deshidratación y deshidratados no se hidrataron correctamente previo al entrenamiento.

Aclaración si el entrenamiento se realizó al aire libre o en un espacio cerrado (indoor o afuera): Esta información es relevante ya que las condiciones ambientales pueden influir en la tasa de sudoración.

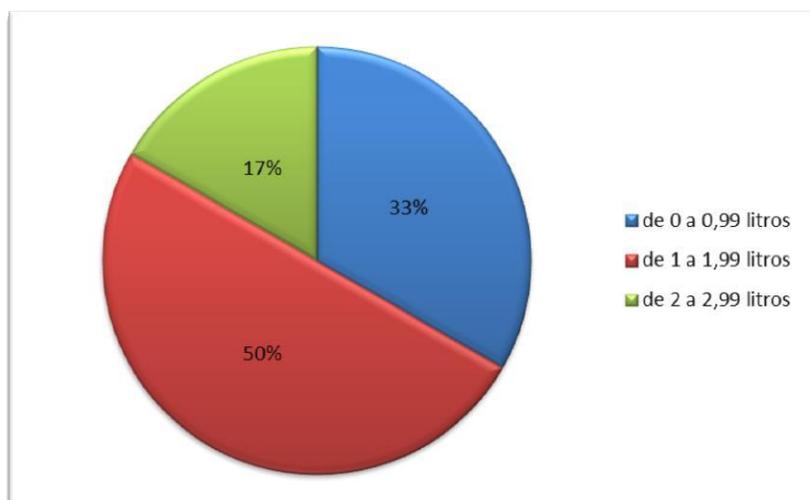
Figura 6. Porcentaje pérdida de peso corporal.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de calculadora tasa de sudoración.

Después de calcular la tasa de sudoración y analizar los resultados, se observó que el 67% de los jugadores evaluados experimentaron una pérdida de peso inferior al 1% con respecto a su peso inicial. Por otro lado, el 25% de los jugadores mostraron una pérdida de peso entre 1-2% con respecto a su peso inicial, mientras que en una minoría del 8%, se registró una pérdida de peso corporal superior al 2%.

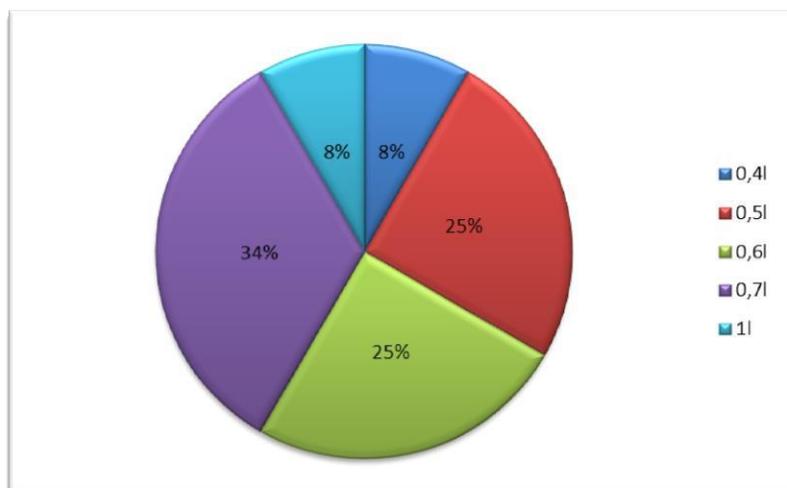
Figura 7. Porcentaje tasa de sudoración.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de calculadora tasa de sudoración.

Tras analizar los datos derivados del cálculo de la tasa de sudoración, se reveló que el 50% de los jugadores experimentaron una pérdida de líquidos en el rango de 1 a 1,99 litros por hora durante la sesión de entrenamiento. En contraste, un 33% de los jugadores registraron una pérdida de líquidos en el intervalo de 0 a 0,99 litros por hora y por otro lado, una minoría del 17% de los jugadores mostró una pérdida de líquidos en el rango de 2 a 2,99 litros por hora.

Figura 8. Porcentaje de bebidas consumidas (litros).



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de calculadora tasa de sudoración.

Según los datos recopilados sobre el consumo de líquidos (agua mineral) durante la sesión de entrenamiento, se observó una variabilidad en las cantidades ingeridas. Un 34% de los participantes optó por consumir 0,7 litros, mientras que un 25% prefirió 0,6 litros y otro 25% eligió 0,5 litros. Además, se registró que un 8% de los participantes consumió 0,4 litros, mientras que otro 8% optó por una cantidad más sustancial, alcanzando 1 litro de agua durante la sesión.

IX. DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación, se han tomado como referencia diferentes artículos científicos, en los cuales diversos autores han puesto en evidencia la importancia crítica de la hidratación en el rendimiento deportivo de los jugadores de fútbol, como así

también la necesidad de aplicar estrategias personalizadas para abordar las necesidades individuales de hidratación.(5,7,13,14)

Asimismo, este trabajo de investigación proporciona una visión detallada sobre la hidratación y pérdida de sudor en jugadores de fútbol, específicamente en el contexto de la selección Cuenca Carbonífera. A través de la evaluación de la tasa de sudoración y la pérdida de peso durante la sesión de entrenamiento, se han obtenido datos relevantes que pueden contribuir al diseño de estrategias de hidratación personalizadas para mejorar el rendimiento deportivo.

Uno de los hallazgos importantes revela que, durante las sesiones de entrenamiento, el 67% de los jugadores experimentó una pérdida de peso inferior a 1% con respecto a su peso inicial, sugiriendo una moderada tasa de sudoración. Este dato es consistente con la literatura científica que destaca la variabilidad en la tasa de sudoración entre individuos y resalta la importancia de abordar la hidratación de manera personalizada. Sin embargo, el 25% de los jugadores mostraron una pérdida de peso entre 1-2%, indicando una mayor tasa de sudoración que podría requerir una atención específica. (6,14)

Otro aspecto relevante es la percepción de la intensidad del entrenamiento, evaluada a través de la escala de Borg. El 50% de los jugadores reportaron una intensidad clasificada en el nivel 4 (algo pesado), lo que sugiere una carga de trabajo significativa durante las sesiones. Este dato respalda la naturaleza exigente del fútbol, un deporte de carácter intermitente de alta intensidad. (8)

La cantidad de agua consumida por los jugadores también se exploró, y los resultados indican que el 58% de los participantes consumen alrededor de 1,5 litros de agua diariamente. Este dato, aunque dentro de los parámetros de ingesta recomendados, destaca la necesidad de concientización sobre la importancia de mantenerse hidratado, especialmente en un deporte de alta intensidad como el fútbol. (7)

Sin embargo, la encuesta sobre las infusiones preferidas revela que el 83% de los jugadores elige el mate como su opción principal, lo que podría indicar una preferencia cultural y una oportunidad para integrar estrategias de hidratación que se alineen con las preferencias individuales de los jugadores. (16)

A partir de los datos obtenidos a través de la calculadora en Excel, se pudo determinar la tasa de sudoración de cada jugador. Este cálculo se basa principalmente en la variación

de peso corporal antes y después del ejercicio, ajustado por la cantidad de líquidos consumidos y otros factores ambientales y de intensidad. (11) El resultado proporciona una medida cuantitativa de la pérdida de líquidos durante la sesión de entrenamiento, lo que es esencial para comprender la hidratación y ajustar las estrategias de reposición de líquidos según las necesidades individuales de cada jugador.

Con respecto al análisis del consumo de agua los resultados reflejaron diferentes preferencias y hábitos de consumo entre los participantes, mostrando una diversidad en la hidratación durante la actividad física.

En términos de implicaciones prácticas, los resultados de esta investigación subrayan la importancia de abordar la hidratación de manera personalizada en el fútbol. Estrategias específicas para aquellos jugadores que experimentan una pérdida de peso más significativa podrían incluir un monitoreo más detallado de la ingesta de líquidos durante las sesiones de entrenamiento y la implementación de protocolos de rehidratación individualizados. (5,8)

Proporcionar información sobre los beneficios de una hidratación adecuada antes, durante y después del juego, así como los riesgos de la deshidratación. Enseñar a los jugadores a hidratarse de manera eficiente sin interrumpir demasiado el flujo del juego, por ejemplo, bebiendo pequeños sorbos durante las pausas naturales del juego. Asegurarse de que haya acceso fácil y constante a agua limpia y fresca durante los entrenamientos y los partidos. Evaluar regularmente la efectividad de las estrategias de hidratación implementadas y realizar ajustes según sea necesario. (14,7)

X. CONCLUSIÓN

La presente investigación ha revelado información relevante sobre la relación crucial entre la hidratación y el rendimiento deportivo en jugadores de fútbol, específicamente en la selección Cuenca Carbonífera. A través del análisis detallado de la tasa de sudoración, la pérdida de peso y otros factores relacionados, se han identificado elementos clave que pueden impactar directamente en la optimización del desempeño de estos atletas.

En cuanto a la pérdida de peso durante las sesiones de entrenamiento, se observó que la mayoría de los jugadores experimentó una pérdida moderada, inferior a 1 kg, mientras

que un grupo significativo evidenció una pérdida más sustancial. Esta variabilidad destaca la importancia de adoptar enfoques individualizados para la hidratación, reconociendo las diferencias entre los jugadores y adaptando las estrategias de reposición de líquidos en consecuencia.

La percepción de la intensidad del entrenamiento, evaluada mediante la escala de Borg, confirmó la naturaleza exigente del fútbol. La mayoría de los jugadores informaron una intensidad clasificada como nivel 4 (algo pesado), respaldando la necesidad de estrategias de hidratación adaptadas a las demandas específicas de este deporte de alta intensidad.

Aunque la mayoría de los jugadores se encuentra dentro de los límites recomendados de ingesta de líquidos, la concientización sobre la hidratación, especialmente en el contexto del fútbol, sigue siendo esencial.

El cálculo de la tasa de sudoración proporcionó datos cuantitativos clave para comprender la pérdida de líquidos durante las sesiones de entrenamiento. Este enfoque personalizado permite identificar patrones individuales y adaptar estrategias de hidratación específicas para cada jugador.

Para concluir, esta investigación enfatiza la necesidad de abordar la hidratación en el fútbol de manera integral y adaptada a las características individuales de los jugadores. Las estrategias personalizadas no solo pueden mejorar el rendimiento deportivo, sino también contribuir al bienestar general de los atletas. La implementación de protocolos de monitoreo continuo y educación sobre hidratación puede ser fundamental para optimizar el rendimiento y la salud de los jugadores de fútbol.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agua e hidratación: Bases fisiológicas en adultos [Internet]. Hydrationforhealth.com. [citado el 25 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.hydrationforhealth.com/es/ciencia-de-la-hidratacion/laboratorio-de-hidrataci%C3%B3n/agua-e-hidrataci%C3%B3n-bases-fisiol%C3%B3gicas-en-adultos/>
2. Vega-Pérez R, Estefanía Ruiz-Hurtado K, Macías-González J, Dolores García-Peña M, Torres-Bugarín O, Torres Bugarín O. Impacto de la nutrición e hidratación en el deporte [Internet]. Edu.co. [citado el 21 de septiembre de 2023]. Disponible en: http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_149/recursos/general/27022017/semana_2_deportes.pdf
3. Onzari - FUNDAMENTOS DE NUTRICION EN EL DEPORTE.pdf [Internet]. Google Docs. [citado el 21 de septiembre de 2023]. Disponible en: https://drive.google.com/file/d/1ebg9h5L8-QdOxQMjv6AZJXeHqZQZPyA7/view?usp=embed_facebook
4. Vega-Pérez R, Estefanía Ruiz-Hurtado K, Macías-González J, Dolores García-Peña M, Torres-Bugarín O, Torres Bugarín O. Impacto de la nutrición e hidratación en el deporte [Internet]. Edu.co. [citado el 21 de septiembre de 2023]. Disponible en: http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_149/recursos/general/27022017/semana_2_deportes.pdf
5. Yuste JL, García Jiménez JV. TASA DE SUDORACIÓN Y NIVELES DE DESHIDRATACIÓN EN JUGADORES PROFESIONALES DE FÚTBOL SALA DURANTE COMPETICIÓN OFICIAL [Internet]. Archivosdemedicinadeldeporte.com. 2010 [citado el 21 de septiembre de 2023]. Disponible en: https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Original_sudoracion_457_140.pdf
6. Rica C, Ubiratan F, Silveira D. PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de [Internet]. Redalyc.org. [citado el 22 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4420/442042955001.pdf>
7. Barbero-Álvarez, José & Castagna, Carlo & Granda, Juan. (2010). Deshidratación y reposición hídrica en jugadores de fútbol sala: Efectos de un programa de intervención

sobre la pérdida de líquidos durante la competición. *Motricidad: revista de ciencias de la actividad física y del deporte*, ISSN 0214-0071, N°. 17, 2006, pags. 97-110. 17.

8. Gssiweb.org. [citado el 16 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.gssiweb.org/docs/librariesprovider9/fuentes-educativas/art%c3%adculos-para-entrenadores/ae-4-hidrataci%c3%b3n-en-el-futbol.pdf?sfvrsn=8>

9. Berdejo-del-Fresno D, W. Laupheimer M. Recovery & regeneration behaviours in elite English futsal players. *Am J Sports Sci Med* [Internet]. 2014;2(3):77–82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12691/ajssm-2-3-2>

10. Fuentes A. Determinación de la Tasa de Sudoración y su Importancia en el Deporte: Un Enfoque Científico [Internet]. *Sportsciences*. 2023 [citado el 16 de enero de 2024]. Disponible en: <https://sportsciences.es/tasa-sudoracion-importancia-deporte-enfoque-cientifico/>

11. Martínez García RM, Jiménez Ortega AI, Lorenzo-Mora AM, Bermejo LM. Importance of hydration in cardiovascular health and cognitive function. *Nutr Hosp* [Internet]. 2022; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.04304>

12. Berdejo-del-Fresno D, W. Laupheimer M. Recovery & Regeneration behaviours in elite English futsal players. *Am J Sports Sci Med* [Internet]. 2014;2(3):77–82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12691/ajssm-2-3-2>

13. García Jiménez JV, Yuste Lucas JL, García Pellicer JJ. Ingesta de líquidos y deshidratación en jugadores profesionales de fútbol sala en función de la posición ocupada en el terreno de juego. *Apunts Med L Esport* [Internet]. 2010;45(166):69–74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apunts.2010.02.002>

14. Hernández-Camacho JD, Moya-Amaya H. Balance hídrico y consumo de agua ad libitum en futbolistas durante el entrenamiento. *Rev Esp Nutr Humana Diet* [Internet]. 2016;20(2):88–96. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14306/renhyd.20.2.190>

15. Murray B. Hydration and physical performance. *J Am Coll Nutr* [Internet]. 2007;26(sup5):542S-548S. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/07315724.2007.10719656>

16. Killer SC, Blannin AK, Jeukendrup AE. No evidence of dehydration with moderate daily coffee intake: A counterbalanced cross-over study in a free-living population. PLoS One [Internet]. 2014;9(1):e84154. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0084154>

ANEXOS:

Anexo (I)

(I a)

28 de Noviembre a dede 2023

Hoja de información para la participación de un proyecto de investigación.

Se informa mediante la misma que se llevará a cabo un proyecto de investigación titulado: “.....”, cuyo principales autores son (nombre y apellido del autor)

Para realizar la siguiente investigación serán utilizados los datos recabados en su participación en..... (lugar y fecha donde se llevó a cabo el trabajo).

El estudio tendrá como objetivo determinar..... (objetivo y propósito).

Le informamos que se le realizará una evaluación de hidratación en una sesión de entrenamiento semanal antes y después realizar su entrenamiento habitual. Sus datos serán protegidos por el reglamento general de protección de datos, que entró en vigor en mayo del 2018 que supone la derogación de Ley Orgánica 15/1999, de 13 de Diciembre referidos a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales.

También se informa que no tiene costo alguno brindar sus datos para la investigación como tampoco tendrá compensación económica por el uso de los mismos.

Cabe aclarar que tanto el autor de la investigación como la universidad para la cual es realizado dicho estudio no tendrán beneficios económicos por la realización del mismo y el participante se podrá retirar cuando lo desee.

Por cualquier duda que surgiera le facilitamos los siguientes datos de los autores:

Apellido y nombre:

DNI:

Domicilio:

Teléfono personal:

Institución donde será presentado la investigación:

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

D. /Dña....., de..... años de edad y con DNI nº.....

Manifiesto que he leído y entendido la hoja de información que se me ha entregado, que he hecho las preguntas que me surgieron sobre el proyecto y que he

recibido información suficiente sobre el mismo del autor del proyecto de investigación,
Prof.: DNI.....

Comprendo que mi consentimiento es totalmente voluntario y doy libremente mi conformidad para que mis datos sean usados en el proyecto de tesina titulado “-----
“para la Universidad del Gran Rosario en la Licenciatura de Actividad Física.

He sido también informado/a de que mis datos personales y evaluaciones serán protegidos e incluidos en un fichero que deberá estar sometido a y con las garantías del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD).

Tomando ello en consideración, OTORGO mi CONSENTIMIENTO para cubrir los objetivos especificados en el proyecto.

Aclaración: En caso de querer, tiene el derecho de abandonar el estudio en todo momento. Además la evaluación no tendrá repercusiones sobre su estado físico o rendimiento durante el entrenamiento. La evaluación consiste en realizar pesajes corporales pre y post entreno, la ingesta de agua que consumen será controlada por una balanza. Finalizado el entrenamiento, deberán marcar la intensidad del mismo a través de una tabla de percepción del esfuerzo.

Firma:

Anexo (II)

Encuesta realizada antes del entrenamiento.

(II a) ¿Consume mate u otra infusión?

(II b) ¿Cuánto consumís de agua durante el día?

(II c) ¿Pre entrenamiento, se hidrata?

Anexo (III)

(III a) Escala de Borg.



Anexo (IV)

(IV a)

25 de Septiembre de 2023

Sr. Presidente
A.F.U.S.A Cuenca Carbonífera
Low Marcelo

Anexo (V)

(V a) Sesión de entrenamiento



Foto 1.

(V b) Recolección de datos en sesión de entrenamiento. Se utilizó una balanza de alimentos para el pesaje de botellas individualizadas.



Foto 2.

(V c) Balanza digital, se realizó el pesaje de jugadores



Foto 3.

(V d) Termohigometro digital

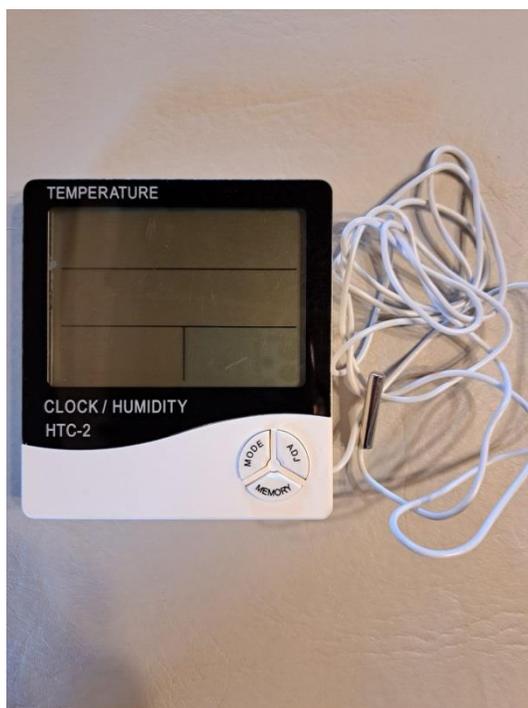


Foto 4.

(V e) Selección Cuenca Carbonífera 2023 (A.FU.SA.). Participación en el torneo "ARGENTINO A" de la Confederación Argentina de Fútbol de Salón (CAFS).



Foto 5.