



ESTADO DE HIDRATACIÓN, TASA DE SUDORACIÓN Y PLAN DE HIDRATACIÓN EN FUTBOLISTAS FEMENINAS DEL CLUB ATLÉTICO UNIÓN DE SANTA FE, 2025



Autor: Lic. Karen Valenti
Directora: Dra. Sandra Ravelli
Codirectora: Bioq. Esp. Carolina Aro

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas



Trabajo Final Integrador para la obtención del Grado Académico de
Especialista en Nutrición y Deporte

ESTADO DE HIDRATACIÓN, TASA DE SUDORACIÓN Y PLAN DE HIDRATACIÓN EN FUTBOLISTAS FEMENINAS DEL CLUB ATLÉTICO UNIÓN DE SANTA FE, 2025

Lic. Karen Valenti

Directora: Dra. Sandra Ravelli
Codirectora: Bioq. Esp. Carolina Aro

ÍNDICE

Resumen	1
Introducción	2
Objetivos	7
Diseño Metodológico	7
Operacionalización de variables	10
Resultados	11
Discusión	29
Conclusiones	34
Referencias	35
Anexos	38

Resumen

En el fútbol femenino aún escasea información académica sobre nutrición e hidratación. Considerando que la deshidratación es un factor limitante del rendimiento físico y mental durante la actividad física y deportiva el presente estudio evaluó el estado de hidratación, la tasa de sudoración y el consumo de líquidos en futbolistas femeninas que disputan el torneo B de la Asociación del Fútbol Argentino (AFA). Para ello se valoró la densidad urinaria, se determinó el volumen de líquidos bebidos durante el entrenamiento y se aplicó una encuesta de ingesta de líquidos bebidos previo al entrenamiento.

Los valores de tasa de sudoración oscilaron desde 0.12 L/h (Litro/hora) a 1.52 L/h. El 69.5% del plantel concurrió con algún grado de deshidratación al entrenamiento, sin embargo, la totalidad de la muestra finalizó el entrenamiento dentro de rangos de euhidratación.

Un plan de hidratación personalizado contribuirá a mejorar dicho estado y motivará a las futbolistas a lograr una euhidratación potenciando así la preparación física para alcanzar el éxito deportivo.

Introducción

El fútbol femenino en Argentina se profesionalizó en marzo del año 2019, logrando el reconocimiento de la actividad deportiva. Esta conquista permitió a los clubes de primera división la posibilidad de competir en torneos oficiales, además del reconocimiento hacia las mujeres para que puedan dedicarse al deporte profesionalmente y de manera rentada (García, 2022).

En el ámbito académico todavía existe una clara diferencia en las investigaciones entre deporte masculino y femenino. Sólo una quinta parte de todos los estudios publicados de la disciplina se dirige al género femenino, y tan sólo el 15% de los artículos sobre fútbol profesional investigan a jugadoras (Mohr et al. 2022).

El fútbol es un deporte acíclico y de equipo, que implica diversas demandas y capacidades como velocidad, fuerza, potencia, agilidad, resistencia muscular, flexibilidad, capacidad de reacción, coordinación y capacidad aeróbica, englobando de esta manera actividades de baja, media y alta intensidad. Es, entonces, la preparación física y nutricional esencial para el éxito deportivo (Tirado Nieto et al. 2023). En la búsqueda de este camino, la adecuada hidratación se convierte en un aspecto fundamental que implica maximizar la transferencia de calor metabólico, mantener el estado de ánimo y facilitar la recuperación del ejercicio contribuyendo al estado de salud y rendimiento deportivo óptimo (McDermott et al. 2017).

El agua corporal participa de diversos procesos fisiológicos, a saber: actúa como solvente, transporta sustancias, gases y nutrientes hacia y desde las células, incluyendo oxígeno y nutrientes al cerebro y músculos activos, forma parte de fluidos lubricantes en articulaciones y numerosas mucosas, regula el volumen y la presión sanguínea, participa de la excreción de desechos y también juega un papel importante en la regulación de la temperatura corporal al transferir calor fuera del cuerpo. La distribución del agua corporal depende de la edad, el sexo, la masa muscular y la masa adiposa, representando aproximadamente un 50% del peso corporal (PC) de las mujeres y un 60% del hombre promedio (Montero y Cantarero, 2020).

La homeostasis hídrica es el resultado del balance entre los líquidos consumidos y las pérdidas producidas por el organismo. Los líquidos ingeridos deberán garantizar una correcta hidratación, tanto en cantidad como en calidad, para asegurar la salud, el rendimiento físico y la termorregulación.

El cuerpo humano pierde agua a través de las heces, la orina, la respiración y el sudor. Este último suele ser muy variable, desde pérdidas bajas en personas sedentarias a varios litros al día durante el ejercicio. Puesto que, el principal mecanismo por el cual se pierde el calor del cuerpo es la evaporación del sudor de la superficie de la piel, la exposición a actividades

físicas intensas, temperaturas altas y alta humedad ambiental incrementan estas pérdidas (Ubiratan Da Silveira, 2006).

La deshidratación, proceso de pérdida de agua corporal generalmente descrito en términos de cambios en la masa corporal, contribuye a la hipertermia reduciendo la capacidad del organismo de perder calor. Si la pérdida de líquidos por sudoración es más rápida que la reposición de fluidos, disminuye el rendimiento físico, generando efectos negativos en el músculo en cuanto a la fuerza, la resistencia y la captación máxima de oxígeno (Aragón Vargas, 2005). Al ser la deshidratación un factor limitante del rendimiento físico y mental durante la actividad física y deportiva, es una de las alteraciones más estudiadas y que genera mayor preocupación en el ámbito deportivo (Ubiratan Da Silveira, 2006).

Aunque no hay un consenso científico sobre métodos para evaluar estado de hidratación o pérdidas, hay métodos que pueden ser usados en campo para darles a los deportistas una retroalimentación útil acerca de su estado de hidratación. Entre ellos se puede mencionar el porcentaje de pérdida de peso corporal, la densidad urinaria, la colorimetría de la orina y la tasa de sudoración. Dichos métodos son simples, viables, económicos, no invasivos y precisos para evaluar los requerimientos de líquidos en diferentes escenarios (Cisneros et al. 2008).

El porcentaje de pérdida de PC es un buen indicador del estado de hidratación, donde una pérdida del 1% de peso corporal provoca una disminución de 2.5% en el volumen plasmático representando una deshidratación leve (Cisneros et al. 2008). Durante la práctica deportiva niveles de deshidratación entre un 3 - 4% del peso corporal perdido, puede generar deficiencias cognitivas y disminuir el rendimiento físico de deportes de conjunto al deteriorar las destrezas motrices perjudicando el rendimiento específico de fútbol, como realizar sprints intermitentes a alta intensidad o habilidades de dribleo (también conocido como gambetas o regates) (Moss y Randell, 2022).

La deshidratación puede clasificarse en: deshidratación leve, cuando existe una pérdida del 1% al 3% del peso corporal; deshidratación moderada, con una pérdida del 4% al 6% del peso corporal y deshidratación grave, pérdida mayor al 7% del peso corporal (Taylor y Tripathi, 2025). Sin embargo, desde una perspectiva deportiva un déficit de masa corporal del 2% al 5% representa una deshidratación de leve a moderada y una deshidratación grave cuando supera el 5%, dado que en atletas, superar este umbral se asocia sistemáticamente con un rendimiento reducido, sed extrema, dolor de cabeza, entre otros síntomas (McDermott et al. 2017). La tabla 1 recoge los efectos de la deshidratación sobre el organismo en función de la pérdida del PC.

Tabla 1: Efectos generales de la deshidratación sobre el organismo, según el porcentaje de PC perdido (Tomado de Taylor y Tripathi, 2025).

Clasificación	% Pérdida peso corporal	Síntomas
Deshidratación Leve	1 - 3 %	Sed, sequedad bucal, debilidad, disminución de la producción de orina y fatiga leve
Deshidratación Moderada	4 - 6 %	Mareos, calambres musculares, irritabilidad y taquicardia moderada
Deshidratación Grave	≥7%	Confusión, letargo, oliguria y shock, hipotensión profunda, taquicardia, alteración del estado mental y piel fría o húmeda

Otro de los métodos mencionados es la densidad urinaria (USG), también llamada gravedad específica de la orina. Los valores de referencia son de 1016 a 1022, sin embargo, puede oscilar entre 1003 y 1030, pero en la práctica, un valor menor de 1010 indica una relativa hidratación y un valor mayor de 1020 sugiere una relativa deshidratación. Además, en estudios antidoping la gravedad específica puede ser útil para evaluar la calidad de la muestra ya que cuando está por debajo de 1005 es altamente sospechosa de estar diluida (Campuzano Maya y Arbeláez Gómez, 2007).

La tasa de sudoración (TS) definida como la relación entre la sudoración y una unidad de tiempo, varía según distintos factores como el tamaño del cuerpo, las condiciones ambientales, la intensidad del ejercicio y el estado de aclimatación, es por ello que idealmente se debería evaluar en distintos momentos, con distintas condiciones ambientales e intensidades de ejercicio, mientras se usa ropa y equipamiento específico para el deporte en cuestión. Conocer la TS le ayuda a comprender al deportista sobre su estado de hidratación y la pérdida de líquidos producida durante la actividad, y al nutricionista a implementar un plan de hidratación personalizado (McDermott et al. 2017).

La American College of Sports Medicine (ACSM), señala que las mujeres suelen tener tasas de sudoración y pérdidas de electrolitos (sodio, cloro, potasio, calcio y magnesio) más bajas que los hombres (Sawka et al. 2007). Se ha estimado que la tasa de pérdida de sudor durante el ejercicio puede oscilar entre 0.3 y 2.4 L/h, motivo por el cual es difícil evaluar las necesidades exactas de las futbolistas (Dobrowolski et al. 2020).

A pesar de la importancia que tiene una hidratación óptima en deportistas, se han identificado tasas elevadas de deshidratación en futbolistas de diferentes categorías, y una gran proporción inician un partido en estado de hipohidratación. Una revisión sistemática muestra que aproximadamente el 47% de las jugadoras se encontraban hipohidratadas antes de los partidos y entrenamientos, destacando así la necesidad de enfatizar y acentuar el consumo de líquidos antes del ejercicio (Moss y Randell, 2022).

Un estudio en jugadoras de fútbol internacional evaluó durante dos sesiones de entrenamiento específico de fútbol, en condiciones frescas, la tasa de sudoración encontrando valores de 0.50 ± 0.20 y 0.43 ± 0.18 L/h respectivamente (Kilding et al. 2009).

Una investigación desarrollada con el plantel profesional del Fútbol Club Barcelona, que disputa la primera división femenina española, evaluó la tasa de sudoración, en condiciones frescas, durante un partido versus un entrenamiento, encontrando mayores tasas en el primero y pérdidas de masa corporal mayores después del partido que durante el entrenamiento. A su vez, evaluaron la densidad urinaria previa al entrenamiento, donde 9 deportistas se encontraban euhidratadas, 7 mínimamente hipohidratadas y 3 jugadoras estaban hipohidratadas. Sin embargo, de las 8 futbolistas que completaron tanto el entrenamiento como el partido, la USG fue mayor antes del entrenamiento que previo al partido (Tarnowski et al. 2022).

En un estudio realizado con deportistas universitarios de ambos sexos, se concluyó que los mismos no recuperaron adecuadamente los líquidos perdidos durante sus entrenamientos y competiciones debido al sudor, resultando en una pérdida de peso y deshidratación (Arias Rodriguez et al. 2023).

En Buenos Aires un trabajo con un equipo de fútbol femenino universitario, reportó una tasa de sudoración de 0.31 ± 0.1 L/h y se obtuvo que las pérdidas producidas por sudoración, fueron compensadas con la ingesta de líquidos. Sin embargo, al analizar la frecuencia de datos se determinó la existencia de jugadoras por fuera de los valores del rango central, con lo cual ciertas jugadoras no llegaron a reponer sus pérdidas (Aguilera et al. 2016).

Las personas, en promedio, consumen habitualmente alrededor de 2 L/d (litros/día), con un rango entre 0.5 L/d y 4 L/d. Si un individuo realiza una actividad física de una hora o menos de duración y consume una dieta equilibrada no debería añadir ingredientes específicos a sus líquidos antes, durante o después de la actividad. En cambio, atletas que sus sesiones de entrenamiento sean superiores a una hora o incluyan intervalos intensos pueden beneficiarse al agregar carbohidratos o electrolitos (o ambos) a los líquidos de rehidratación, especialmente en ambientes extremos (McDermott et al. 2017).

La euhidratación, contenido de agua corporal óptimo regulado por el cerebro, favorece el control termorregulador y ayuda a prevenir los síntomas de las enfermedades causadas por el calor. Dicho estado, implica permanecer dentro de los parámetros de -1 % a +1 % del PC

para lograr un rendimiento óptimo en el ejercicio. No se recomienda aumentar el PC durante el ejercicio debido a que la hiperhidratación no aporta ventajas fisiológicas ni de rendimiento (McDermott et al. 2017).

La ACSM (Sawka et al. 2007) sugiere iniciar la actividad euhidratado. Para ello se debe beber 5-7 ml/kg PC 4 horas antes del ejercicio, y adicionar 3-5 ml/kg PC 2 hs antes en ausencia de orina o, si la orina es muy oscura, siendo la temperatura recomendable para líquidos entre 15-21 °C. Para alcanzar el estado de euhidratación, el deportista debe prestar atención a señales individuales, como la sed, el peso corporal, el color de la orina y la frecuencia de micción que entre todas pueden proporcionar información útil sobre su nivel de hidratación (McDermott et al. 2017).

Durante el ejercicio la hidratación dependerá del tipo e intensidad del esfuerzo y de las tasas de sudoración personales que variarán según la temperatura y la humedad relativa del ambiente donde se ejercite. Por esta razón, el principal objetivo es prevenir la deshidratación a menos del 2% durante la actividad, pero sin aumentar de peso durante el ejercicio. Se recomienda beber frecuentemente pequeñas cantidades de líquidos para aproximarse a las pérdidas de volumen de sudor, sin llegar a llenar el estómago para no generar malestar que reduzca el rendimiento de las jugadoras, como así también evitar el consumo excesivo de líquidos. Si el/la deportista no conoce su TS o no puede seguir su plan ideal, beber según la sed durante la actividad, representa una estrategia segura para evitar beber en exceso (Sawka et al. 2007; McDermott et al. 2017).

Después del ejercicio, el objetivo es reponer cualquier déficit de líquidos y electrolitos. La ACSM recomienda beber 1.5 L de líquido por cada kilogramo de peso corporal perdido, a su vez, la Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA) recomienda valores similares, entre 1.2-1.5 L/kg PC perdido. El consumo de bebidas y/o comidas con sodio ayudará a acelerar la recuperación rápida y completa al estimular la sed y la retención de líquidos (Sawka et al. 2007; Dobrowolski et al. 2020). Una rápida reposición de líquidos, en menos de 4 horas, mejora la recuperación, reduce los síntomas de hipohidratación y disminuye la fatiga posterior al ejercicio (McDermott et al. 2017).

En lo que concierne al consumo de líquidos, un estudio local relevó que el 85,71% de las jugadoras de un plantel de rugby seven santafesino no alcanzó las recomendaciones de ingesta de líquidos en los días evaluados (Valenti et al. 2021).

Por otro lado, una investigación realizada con el plantel de fútbol femenino de primera división del Club Deportivo UAI Urquiza, encontró que el 95% de las jugadoras se encontraban bien hidratadas durante el pre e intra-entrenamiento a diferencia del post entrenamiento donde aumentaron los casos de deshidrataciones y más de la mitad del plantel perdió más del 1% de PC (Pérez Jalil, 2021).

En referencia al mencionado estudio de Tarnowski et al. (2022), la ingesta de líquidos no fue significativamente diferente entre la sesión de entrenamiento y la competencia siendo que durante la sesión de entrenamiento hay más oportunidades de consumir líquidos en comparación con un partido, donde solo se puede beber en el entretiempo o en pausas no programadas del juego, como lesiones.

En base a los antecedentes hallados, es relevante conocer la tasa de sudoración de las atletas, cubrir las necesidades de líquidos y desarrollar estrategias de hidratación individualizadas para satisfacer las demandas específicas de ejercicio y las condiciones ambientales.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar el estado de hidratación, la tasa de sudoración, el consumo de líquidos y promover un plan de hidratación a futbolistas femeninas del Club Atlético Unión, 2025.

Objetivos Específicos

- ❖ Determinar el estado de hidratación pre entrenamiento y la tasa de sudoración de las jugadoras durante una sesión de entrenamiento.
- ❖ Estimar la cantidad de líquido ingerido antes y durante el entrenamiento.
- ❖ Diseñar y promover un plan de hidratación según el análisis previo, de las futbolistas.

Diseño Metodológico

Tipo de estudio: Enfoque cuantitativo-transversal en el cual la recopilación de datos se lleva a cabo en un único momento, utilizando procedimientos estandarizados. Diseño descriptivo y observacional donde se busca especificar las características y los perfiles de un grupo específico al medir y analizar las variables sin ejercer un control directo de la intervención (Sampieri, 2014).

Unidad de análisis: Jugadoras del plantel femenino de primera del Club Atlético Unión (CAU) de Santa Fe.

Muestra: Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia intencional, la muestra quedó compuesta por 23 jugadoras que integran el plantel femenino de primera del club Unión.

Criterios de inclusión:

- ❖ Jugadoras que aceptaron participar de la investigación mediante el asentimiento informado (menores) y el consentimiento informado (jugadoras mayores de edad, padres, madres o tutores).

Criterios de exclusión:

- ❖ Jugadoras que por alguna causa (lesión, molestia, enfermedad, etc) realizaron un entrenamiento diferenciado.
- ❖ Jugadoras ausentes o que abandonarán la práctica deportiva durante la realización del estudio.
- ❖ Jugadoras con patologías renales o medicación que altere la producción de orina o consumiese diuréticos.
- ❖ Jugadoras con enfermedades agudas: diarreas, vómitos.

Instrumentos y procedimientos:

- ❖ Balanza: electrónica y portátil (marca Femmto con capacidad máxima de 180 kg y precisión de 100 g).
- ❖ Balanza de cocina (marca Tokyo SF-400 capacidad máxima de 10 kg)
- ❖ Refractómetro (escala densidad urinaria: 1000 – 1050sg, precisión 0.1 %)
- ❖ Pipeta descartable tipo Pasteur
- ❖ Botellas plásticas rotuladas
- ❖ Vaso de recolección de orina
- ❖ Toallas
- ❖ Encuesta de ingesta de líquidos [Encuesta ingesta de líquidos](#)

Se realizó una encuesta (Anexo 1), disponible tanto en formato papel como google forms, para conocer la cantidad de líquidos ingeridos previo al entrenamiento, para la misma se utilizó fotos del atlas fotográfico de alimentos desarrollado por la cátedra de nutrición normal de la Escuela de Nutrición perteneciente a la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires (UBA) (López, 2019). Luego se aplicó el protocolo para determinar la tasa de sudoración y la cantidad de líquido ingerido durante el entrenamiento y se volcó la información a una tabla de Microsoft Excel (Anexo 2).

Protocolo para determinar la tasa de sudoración

Para este trabajo se emplea el protocolo propuesto por Plazas et al. (2022).

1. Previo a la sesión de entrenamiento se registrará los datos de temperatura ambiental, humedad relativa y hora de inicio del entrenamiento.

2. Inmediatamente antes del ejercicio, se le solicitará a los deportistas que orinen en un frasco recolector de orina y luego serán pesados con la menor ropa posible. Para evaluar el peso corporal se seguirá el protocolo de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK).

3. Después del entrenamiento, se efectuará una nueva medición del peso corporal, previo secado del sudor con una toalla. El pesaje después del ejercicio se realizará posterior a la excreción urinaria.

4. Para el cálculo del volumen de líquido total ingerido en el entrenamiento, cada deportista debe tener sus botellas de líquido previamente identificadas con su nombre, las cuales serán pesadas previamente para verificar la cantidad de líquido aportado al deportista.

Las futbolistas serán instruidas a que solo beban de sus botellas e informen si es necesario rellenar la botella. A su vez no deberán escupir, derramar o refrescarse el cuerpo con las botellas etiquetadas para la prueba, se les brindará botellones para este propósito.

Una vez finalizado el entrenamiento, se registrará la hora y se recolectarán las botellas para pesarlas y obtener la cantidad de líquido que ha consumido el deportista durante el entrenamiento.

La cantidad de líquido consumido se calcula midiendo la cantidad de líquido total menos la cantidad de líquido sobrante.

5. Para la medición del volumen urinario excretado durante el entrenamiento, una vez realizado el primer pesaje, el deportista deberá orinar en un contenedor con capacidad y peso previamente conocido.

Las pérdidas de sudor se calculan a partir de la suma del cambio del peso corporal, más el volumen de ingesta de líquido menos el volumen urinario.

La tasa de sudoración se calculará de la siguiente manera:

Tasa de sudoración = (PC perdido (Kg) + líquido ingerido - orina) / minutos de actividad

El diseño de un plan de hidratación debe tener como característica principal, la construcción participativa y general con el equipo y con el cuerpo técnico, e individual con cada futbolista en particular.

En esa línea es que se presentan dos propuestas sustanciadas en el diagnóstico y la evidencia de datos previa.

Diseño y promoción de Plan grupal de hidratación

- ❖ Objetivo: Favorecer y promover estrategias de consumo de líquidos en territorio deportivo (canchas, gimnasio).
- ❖ Beneficiarios: jugadoras y recursos humanos que comparten la actividad: preparador físico, entrenador, nutricionista, utileros.

- ❖ Recursos materiales: infografías, botellas, dispenser o botellón, conservadora.
- ❖ Actividades: socialización de material didáctico visual.
- ❖ Instancias y encuentros de capacitación (establecer con el equipo frecuencia, modalidad presencial o virtual, previa al horario de práctica); debates en pequeños grupos, trabajo en pares.
- ❖ Eje conceptual: El agua y el ciclo vital. Herramientas de evaluación del estado de hidratación
- ❖ Contenidos mínimos: teniendo en cuenta los ejes seleccionados por el equipo de trabajo, los contenidos serán consensuados con el grupo, según las necesidades específicas o generales según periodos de trabajo.
- ❖ Acercar los utensilios e implementos para optimizar la hidratación cercanos al lugar de práctica deportiva.
- ❖ Metodología:
 - Preparación de puntos de encuentro e hidratación: En los entretiempos; cada treinta minutos (según estación del año, temperatura, humedad)
 - Preparación de Botellas rotuladas con graduación (0.250 L; 0.500 L, 0.750 L, 1 L)
 - Conservadoras detrás de los arcos y mitad de cancha.
 - Acondicionamiento de vestuarios y/o sanitarios con recursos visuales para evaluar diariamente la deshidratación (escala Armstrong) y protocolo de hidratación.

Operacionalización de variables

Masa corporal o peso: cantidad de materia del cuerpo. Se calcula midiendo el peso, se expresa en kilos (kg). (Esparza Ros et al. 2019). Variable cuantitativa continua.

Porcentaje de peso corporal perdido: Es la expresión en porcentaje del PC perdido (diferencia entre el peso corporal antes y después de la actividad físico-deportiva). (Montero y Cantarero, 2020). Variable cualitativa ordinal.

%PC perdido: $(PC \text{ antes} - PC \text{ después}) / PC \text{ antes} * 100$

Categorización: (Sawka et al. 2007; McDermott et al. 2017)

- ❖ *Estado euhidratado:* $\geq -1 \%$ a 1% del PC.
- ❖ *Deshidratación leve:* ≥ 1 a 2% del PC.
- ❖ *Deshidratación:* $\geq 2\%$ del PC.

Tasa de sudoración: es la relación entre la sudoración y una unidad de tiempo, se puede expresar en ml/min, ml/h o L/h (litros/hora). Este enfoque supone que 1 ml de sudor perdido representa 1 g de PC perdido (Plazas et al. 2022). Variable cuantitativa continua.

Tasa de sudoración = (PC perdido (Kg) + líquido ingerido - orina) / minutos de actividad

Densidad urinaria: Variable cualitativa ordinal.

Categorización (Tarnowski et al. 2022):

- ❖ “*Euhidratado*”: Si el valor de densidad urinaria es < 1020 .
- ❖ “*Deshidratación leve*”: Si el valor de densidad urinaria es ≥ 1020 a 1024 .
- ❖ “*Deshidratado*”: Si el valor de densidad urinaria es ≥ 1024 .

Temperatura: Magnitud física que expresa el grado de frío o calor del ambiente (Real Academia Española, 2014). Se expresa en grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$). Variable cuantitativa continua.

Humedad: Variable cuantitativa continua.

Ingesta de Líquidos:

Ingesta de líquidos pre-entrenamiento: Variable cualitativa.

Categorización (Sawka et al. 2007):

- ❖ *Adecuado*: consumir entre 5 a 7 ml/kg PC durante las 4 horas previas al ejercicio.
- ❖ *Inadecuado por déficit*: quienes consuman menos de 5 ml/kg PC durante las 4 horas previas al ejercicio.
- ❖ *Inadecuado por exceso*: quienes consuman más de 7 ml/kg PC durante las 4 horas previas al ejercicio.

Líquido ingerido: cantidad de líquidos ingeridos a lo largo del entrenamiento. Se expresa en L y se utilizará para calcular la tasa de sudoración. Variable cuantitativa continua.

Plan de análisis de datos

Para describir el estado de hidratación y la ingesta de líquidos pre entrenamiento, al tratarse de variables cualitativas, se utilizarán tablas y gráficos acordes a su categorización. En cuanto a la tasa de sudoración, al ser una variable de naturaleza cuantitativa, se describirán las medidas de resumen (como pueden ser la media, mediana, desvío estándar, entre otras) y se representará gráficamente la variable.

Resultados

En una sesión de entrenamiento del mes de marzo de 2025, se evaluaron 23 futbolistas de primera división del club Unión, quienes disputan el torneo de primera B de AFA del fútbol femenino. La edad promedio fue 23 (± 7.55) años, con un mínimo de 15 y un máximo de 46 años.

Respecto al peso corporal el promedio evaluado fue de 59.97 kg (± 7.74), con un mínimo de 42.50 kg y un máximo de 75.90 kg.

El entrenamiento de dicho día correspondió a una sesión de gimnasio en el horario de las 14:30 hs, con una duración de 60 minutos, una temperatura de 30° C y una humedad del 55%. La sesión de entrenamiento consistió en una entrada en calor a través de movilidad articular (figura 1), pasando luego a un entrenamiento de zona media (figura 2, 3 y 4) para luego finalizar con un circuito de ejercicios con sobrecarga (figura 5). Se utilizaron pesas, mancuernas, bandas elásticas y diversas máquinas de gimnasio.

Figura 1

Plantel futbol femenino realizando una sesión de entrenamiento: movilidad articular



Figura 2

Plantel futbol femenino realizando una sesión de entrenamiento: zona media



Figura 3

Plantel futbol femenino realizando una sesión de entrenamiento: zona media



Figura 4

Plantel futbol femenino realizando una sesión de entrenamiento: zona media



Figura 5

Plantel futbol femenino realizando una sesión de entrenamiento: entrenamiento de fuerza

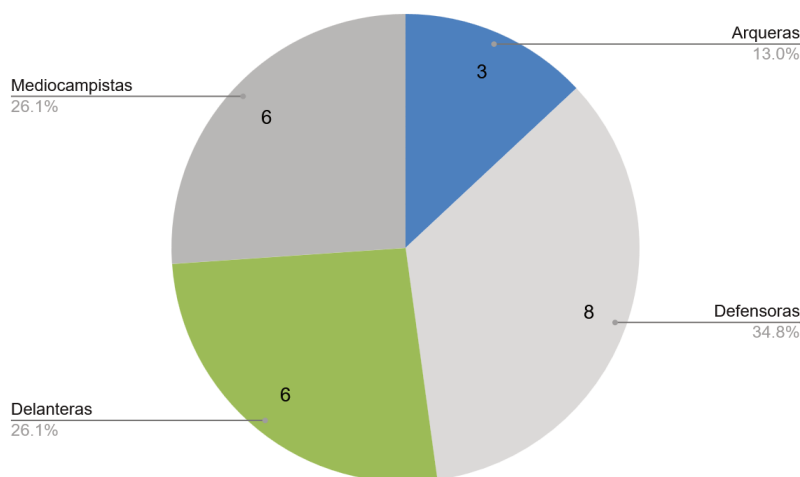


Las posiciones/funciones dentro del campo de las 23 jugadoras evaluadas, 3 (13 %) son arqueras, 8 defensoras (34.8%), de las cuales 5 son defensas laterales y 3 centrales. Además se evaluaron 6 (26.1 %) mediocampistas y 6 delanteras (26.1 %).

En la siguiente figura, se puede observar la distribución de las futbolistas por puesto de juego.

Figura 6

Distribución de jugadoras del Club Atlético Unión, según puestos de juego, marzo 2025



Respecto al objetivo 1: Determinar el estado de hidratación pre entrenamiento y la tasa de sudoración de las jugadoras durante una sesión de entrenamiento.

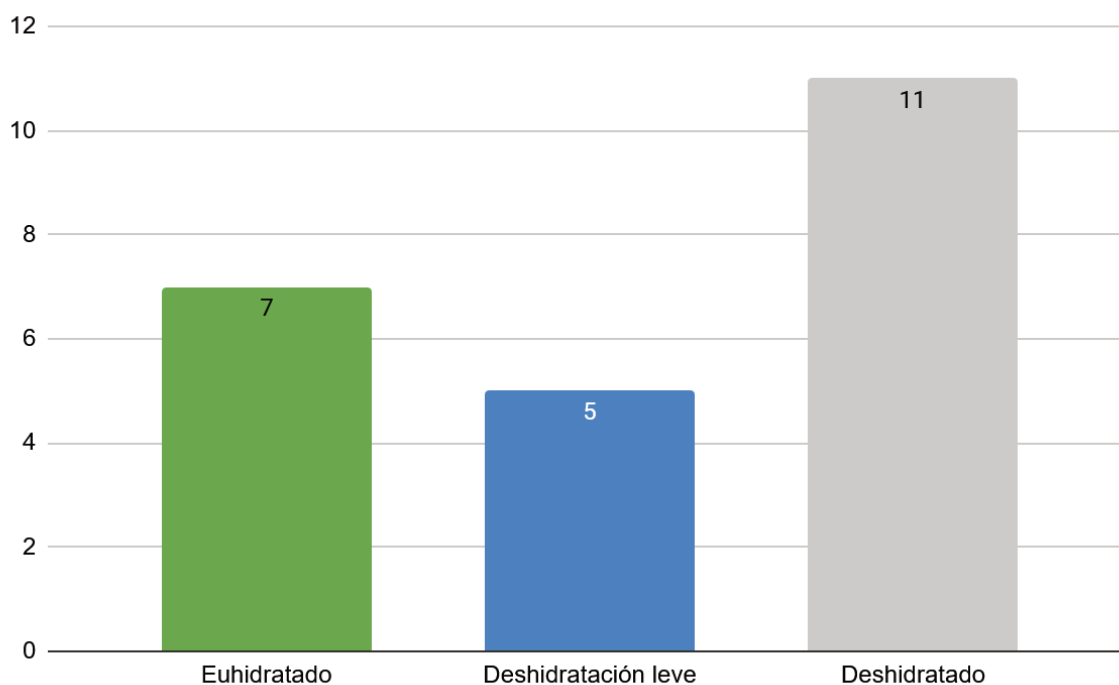
El estado de hidratación pre entrenamiento se evaluó mediante la densidad urinaria.

Se relevó que 16 jugadoras llegaron con algún grado de deshidratación al entrenamiento. Específicamente 5 jugadoras (21.7%), tenían deshidratación leve y 11 (47.8%) deshidratación. Por otra parte, 7 futbolistas (30.4%) presentaron valores de euhidratación. Los valores de densidad urinaria fueron en promedio de 1021.65 (± 9.03) mg/L, con un mínimo de 1004 mg/L y un máximo de 1035 mg/L.

Se visualizan los resultados en la figura 7.

Figura 7

Estado de hidratación pre-entrenamiento



Se destaca que la mayor parte de la muestra llegó al entrenamiento deshidratada o deshidratada leve.

En cuanto a la tasa de sudoración, se halló una media de 0.55 L/h con un desvío estándar (SD) de 0.33, una mediana de 0.44L/h, un valor mínimo de 0.12 L/h y máximo de 1.52 L/h. En la tabla 2 se detalla la tasa de sudoración correspondiente a cada futbolista.

Tabla 2

Tasa de sudoración de las futbolistas femeninas, CAU, 2025.

Jugadora	Tasa de sudor L/h
1	0.37
2	0.85
3	0.45
4	0.16
5	0.76
6	0.36
7	0.44
8	0.44
9	0.39
10	0.33
11	0.71
12	0.31
13	0.29
14	0.12
15	0.63
16	1.10
17	0.46
18	0.52
19	0.62
20	0.80
21	0.27
22	1.52
23	0.19

Se exhibe que el máximo valor hallado junto a 2 valores que superan la media corresponden a las arqueras. Las mismas realizaron en primer lugar el trabajo junto al grupo, para luego desarrollar el trabajo específico en cancha, además de utilizar indumentaria específica de su puesto de juego (calzas tipo 3/4 protectoras y remeras mangas largas).

En relación al PC pre y post entrenamiento, la variabilidad de peso osciló desde pérdidas de 300 g, a aumentos de 500 g de PC. Los estadísticos descriptivos, se muestran en la tabla 3.

Tabla 3

Estadísticos descriptivos del peso corporal pre y post entrenamiento y PC perdido, jugadoras Unión, 2025.

Estadístico	PC pre entrenamiento (Kg)	PC post entrenamiento (Kg)	Pérdida de peso (grs)	%PC perdido
Media	59.97	59.97	4.35	0.00 %
Desviación estándar	7.74	7.73	232.53	0.38%
Mediana	61.8	61.9	100	0.15%
Mínimo	42.5	42.7	-500	-0.76%
Máximo	75.9	75.7	300	0.54%

Nota: PC: Peso corporal; %PC perdido: Porcentaje de peso corporal perdido

En cuanto al porcentaje de peso corporal perdido, la totalidad de las jugadoras presentaron un correcto estado de hidratación al finalizar el entrenamiento (cambios entre -1% a 1%), con un mínimo de -0.76% y un máximo de 0.54%. En la tabla 4 se presentan los datos obtenidos para cada jugadora.

Tabla 4*Porcentaje de peso corporal perdido por futbolista*

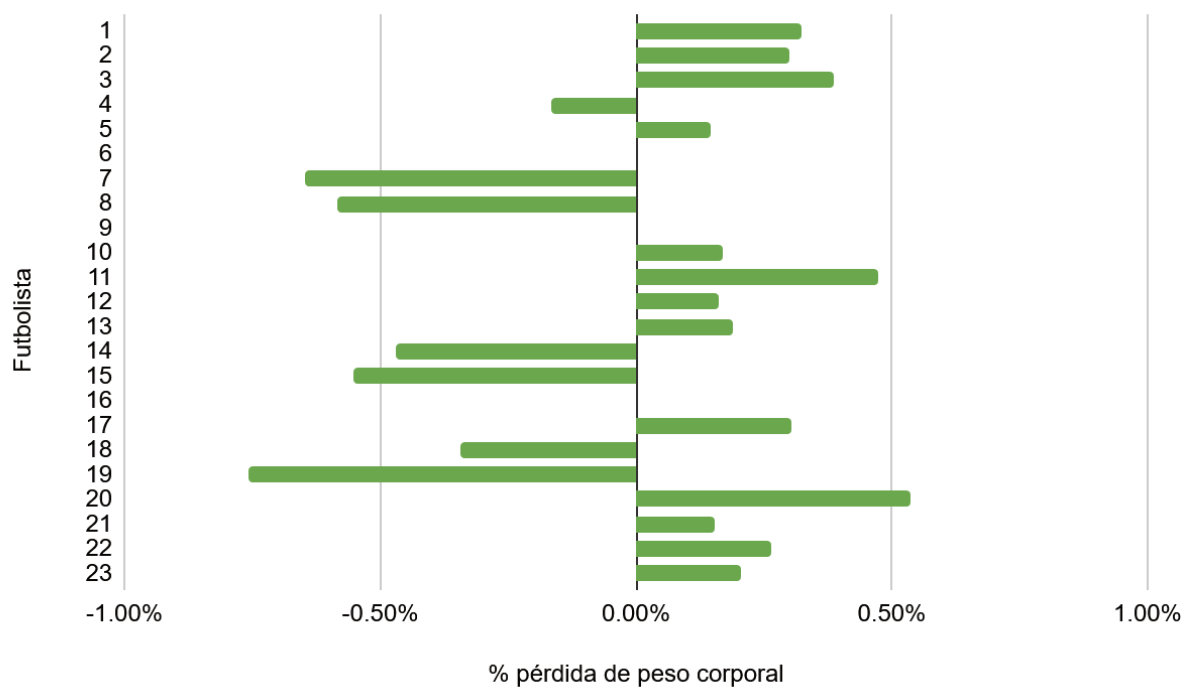
Jugadora	Peso corporal pre entrenamiento	Peso corporal post entrenamiento	Diferencia de peso	%PC perdido
1	62.1	61.9	0.2	0.32 %
2	67.0	66.8	0.2	0.30 %
3	51.5	51.3	0.2	0.39 %
4	60.9	61.0	-0.1	-0.16 %
5	68.3	68.2	0.1	0.15 %
6	55.1	55.1	0.0	0.00 %
7	61.8	62.2	-0.4	-0.65 %
8	68.7	69.1	-0.4	-0.58 %
9	50.8	50.8	0	0.00 %
10	58.7	58.6	0.1	0.17 %
11	63.4	63.1	0.3	0.47 %
12	62	61.9	0.1	0.16 %
13	52.4	52.3	0.1	0.19 %
14	42.5	42.7	-0.2	-0.47 %
15	54.2	54.5	-0.3	-0.55 %
16	63.6	63.6	0	0.00 %
17	66.2	66	0.2	0.30 %
18	58.1	58.3	-0.2	-0.34 %
19	66.1	66.6	-0.5	-0.76 %
20	56	55.7	0.3	0.54 %
21	65.4	65.3	0.1	0.15 %
22	75.9	75.7	0.2	0.26 %
23	48.6	48.5	0.1	0.21 %

Nota: PC: peso corporal, %PC perdido: Porcentaje de peso corporal perdido

La visualización de los resultados además de presentarse en la tabla anterior, se acompañan con gráficos (figura 8 y 9).

Figura 8

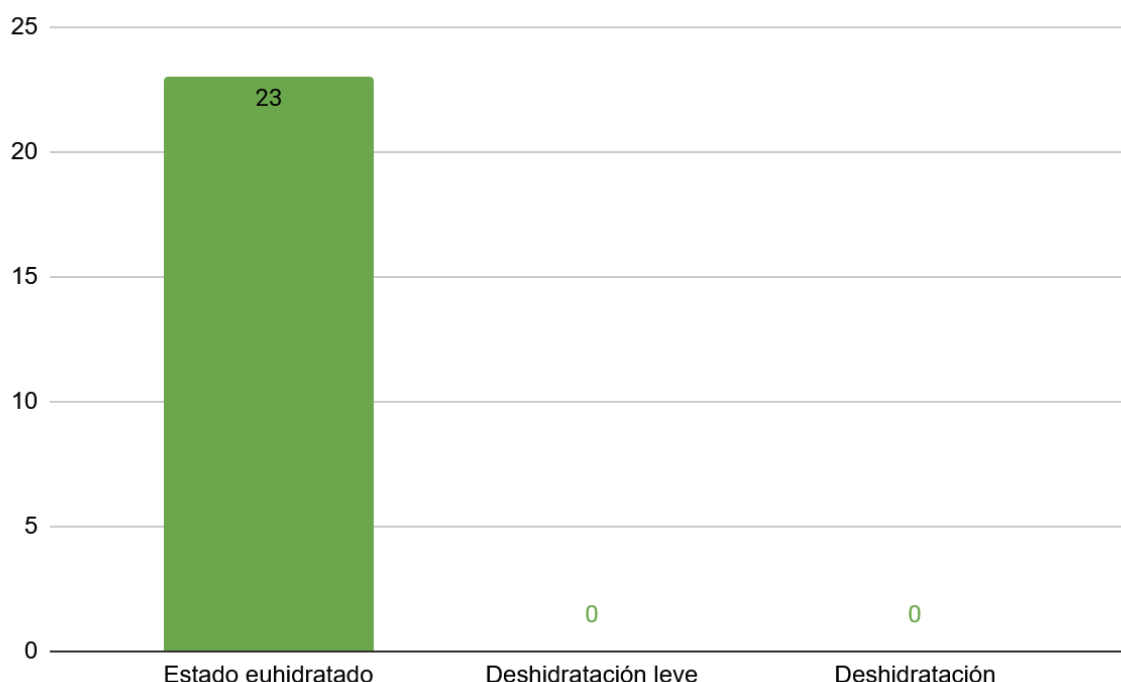
Porcentaje de peso corporal perdido por futbolista



Nota: Los valores hacia la izquierda representan ganancia de peso mientras que los valores hacia la derecha pérdida de peso.

Figura 9

Estado de hidratación según porcentaje de peso corporal perdido, jugadoras Unión, 2025.



Como se observa, la totalidad de la muestra se valora euhidratada, sin ninguna jugadora deshidrata ni deshidratada levemente.

Respecto al objetivo 2: Estimar la cantidad de líquido ingerido antes y durante el entrenamiento.

La ingesta de líquidos pre-entrenamiento se valoró a partir de la aplicación de la encuesta, hallándose un valor de media de 1206.52 ml ($\pm$ SD 556.02 ml). Se destaca que, según los datos colectados, el 100% de la muestra ingirió líquidos de manera inadecuada por exceso. Al analizar los datos en relación al PC, la media fue de 20.16 ml/kg PC ($\pm$ 9.02 ml/kg PC), con un mínimo de 7.25 ml/kg PC y un máximo de 41.05 ml/kg PC.

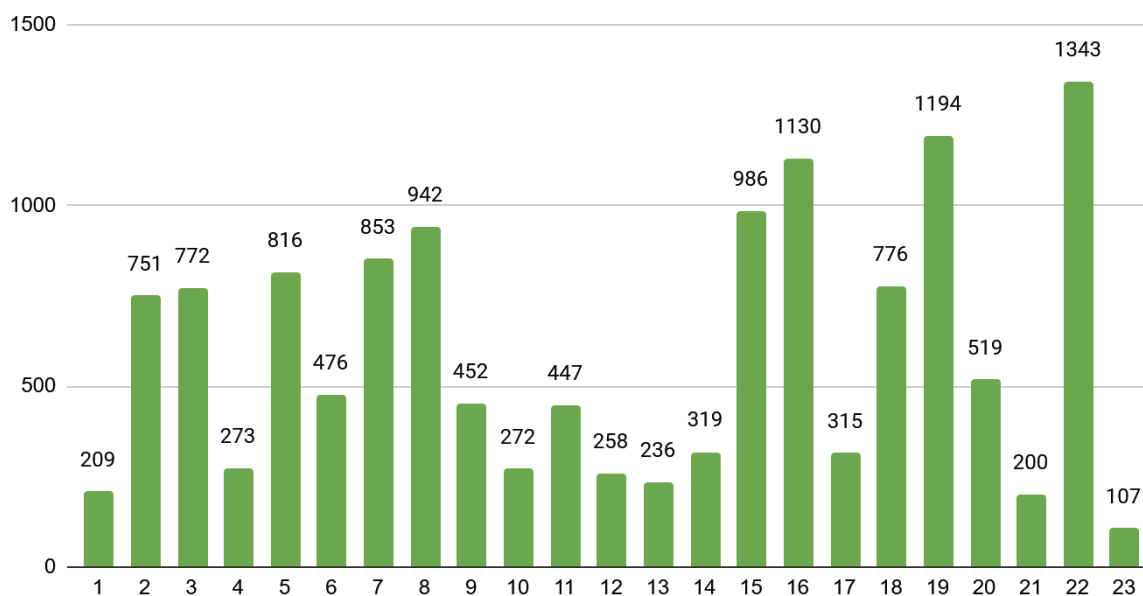
En segunda instancia, se valoró el volumen de líquidos bebidos durante la sesión de entrenamiento. Para ello se pesó la botella de cada jugadora antes y después de la actividad. Cabe mencionar que ninguna jugadora ingirió alimentos sólidos, y que solo 2 jugadoras bebieron, además de agua, bebida deportiva y agua saborizada respectivamente.

Se registró una media de 593.30 ml ($\pm$ 362.57 ml) con un mínimo de 107 ml y un máximo de 1343 ml. En la figura 10 se visualiza el volumen ingerido por cada futbolista y en la figura 11

se puede observar la comparación personal entre la tasa de sudoración de cada jugadora frente al volumen bebido durante el entrenamiento.

Figura 10

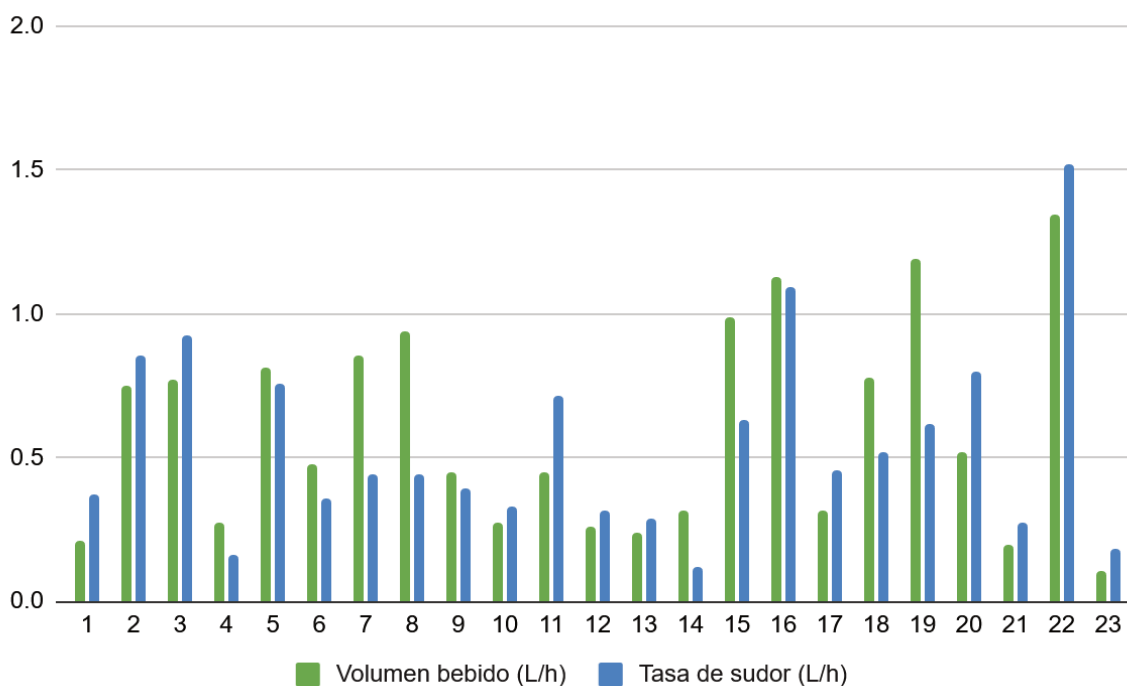
Volumen ingerido por las futbolistas durante el entrenamiento, marzo 2025



La ingesta de líquido en 7 jugadoras fue mínima (menos de 300 ml J1,J4,10,12,13,21 y 23). Mientras que en solo, 3 jugadoras se superó los 1000 ml (J16,19 y 22).

Figura 11

Balance de líquidos: volumen bebido durante el entrenamiento vs tasa de sudor



Se exhibe en el gráfico de barras anterior, el volumen bebido durante el entrenamiento y la tasa de sudor. En varias futbolistas, no se observan grandes diferencias. Las disparidades mayores pueden verse en J7, J8, J11, J14, J15, J18, J19 y J20.

La ingesta de un volumen de líquidos mayor respecto a su tasa de sudoración en J7, J8, J14, J15, J18, J19 influyó en un incremento del PC post entrenamiento.

En cuanto al objetivo 3: Diseñar y promover un plan de hidratación según el análisis previo, de las futbolistas.

El diseño de un plan de hidratación debe tener como característica principal, la construcción participativa y general con el equipo y con el cuerpo técnico, e individual con cada futbolista en particular.

En esa línea es que se presentaron recursos visuales para recalcar la importancia de la hidratación. La Figura 12 representa un protocolo de hidratación tanto para días de actividad como inactividad física y las figuras 13 y 14 se confeccionaron para mejorar y reforzar pautas de hidratación, como así también observación y análisis del color de la orina y de los signos y síntomas asociados a la deshidratación. Las mismas fueron enviadas al cuerpo

técnico para ser distribuidas al plantel vía whatsapp y su posterior impresión para colocarlas en las inmediaciones del club.

Figura 12

Protocolo de hidratación durante la práctica de Actividad Física. Adaptado de Palacios-Gil Antuñano. CSD, 2008



Figura 13

Hidratación durante la práctica deportiva

Cómo hidratarse correctamente para jugar al fútbol

3-4 h antes del partido

Beber entre 400 a 500 ml de agua o bebida deportiva (que contenga hidratos de carbono y sodio)



1 h antes del partido

Beber 250 - 400 ml de agua o bebida deportiva



Usa el color de tu orina como indicador para saber si estás correctamente hidratado

Durante el partido

Consumir entre 100 y 250 ml de bebida deportiva cada 20 minutos hasta un máximo de 1 a 1,5 l/hora



Aprovecha todas las pausas por cambios o lesiones y el entretiempo



Al finalizar el partido

Comenzar la rehidratación al acabar la actividad
Consumir agua + alimentos (frutas - cereales) o bebida deportiva



La sed no es un indicador fiable para la hidratación en el deporte, porque cuando aparece ya se ha producido cierto grado de deshidratación.

Fútbol Femenino CAU - Lic. Valenti Karen - Nutrición Deportiva

Figura 14

Signos y síntomas asociados a la deshidratación

Cómo hidratarse correctamente para jugar al fútbol



Signos y síntomas de deshidratación



Sed intensa



Orina oscura



Calambres
musculares



Cuerpo seco
y caliente



Cansancio o
agotamiento



Descordinación



Debilidad
muscular



Vómitos



Taquicardia



Falta de claridad
de pensamiento



Fútbol Femenino CAU
Lic. Valenti Karen - Nutrición Deportiva

Diseño y promoción de Plan individual de hidratación

Luego de la evaluación individual realizada se elaboró un plan de hidratación personalizado.

A continuación se presenta uno de ellos.

PLAN DE HIDRATACIÓN: A.C.

Densidad urinaria: 1025

Tasa de sudoración: 0.37 L/hora

Peso perdido: 200 g

La hidratación es clave para la salud y el rendimiento deportivo. Es vital que comience y finalice la actividad física bien hidratada.

Según la evaluación del estado de hidratación concurre deshidratada al entrenamiento (densidad urinaria: 1025), lo ideal es que este valor sea igual o menor de 1019.

A partir de lo evaluado se sugiere:

ANTES DE LA ACTIVIDAD

Se recomienda hidratarse lentamente con 300 - 450 ml de agua en las 4 horas previas al entrenamiento.

Si su orina es muy concentrada (oscura) beba otros 200 - 300 ml de agua antes de hacer ejercicio.

En días cálidos, se aconseja beber 250-500 ml adicionales 30 - 60 minutos antes del entrenamiento.

DURANTE LA ACTIVIDAD

Beber durante es crucial para prevenir la deshidratación. Según su tasa de sudoración deberá beber entre 350 a 400 ml por cada hora de entrenamiento en gimnasio o sesiones similares.

DESPUÉS DE LA ACTIVIDAD

Es fundamental para reponer los líquidos y electrolitos, especialmente el sodio, perdidos por el sudor.

Después de entrenar deberá beber 300 ml de agua (en entrenamientos similares - sesión de gimnasio-).

Luego, realice su merienda habitual. La misma deberá estar compuesta por un lácteo, un cereal y una fruta, de esta manera entre los lácteos y la fruta continúa recuperando el líquido perdido.

PAUTAS

Realice consultas frecuentes con la nutricionista del plantel.

Mensualmente realice un pesaje antes y después del entrenamiento/competencia, para determinar la pérdida de peso, y actuar en consecuencia (reponer líquidos según pérdida).

Consuma líquidos a lo largo del día, no esperes a tener sed.

Lleve la botella llena de agua al club y comience a hidratarse previamente al entrenamiento (en el colectivo o mientras viajas).

Controle su hidratación a través del color de la orina, observe las gráficas enviadas.

Incluya en su alimentación alimentos con alto contenido en agua como frutas, vegetales o sopas.

Discusión

La muestra estuvo compuesta por 23 jugadoras con un promedio de 23 (± 7.55) años, valor similar a sus colegas del Club Boca Juniors 23 (± 2.9) años (Muscolo Alonso, 2015), del plantel de primera división del Club Deportivo UAI Urquiza con 22 años de media (Pérez Jalil, 2021), o jugadoras del Valencia CF con 22.6 (± 3.5) años (Sebastiá-Rico et al. 2024); menores que el plantel profesional del Fútbol Club Barcelona 25 (± 3) años (Tarnowski et al. 2022) y futbolistas universitarias 26.8 ± 2.9 años (Aguilera et al. 2016) y mayores a jugadoras de la National Collegiate Athletic Association (NCAA) con 19 (± 1) años de media (Wang et al. 2020).

El peso corporal ($59.97 (\pm 7.74)$ kg) fue similar a $60.4 (\pm 5.7)$ kg (Muscolo Alonso, 2015), $61.0 (\pm 5.4)$ kg (Tarnowski et al. 2022), $61.6 (\pm 8.7)$ (Sebastiá-Rico et al. 2024) y menor al reportado en jugadoras estadounidenses $68.5 (\pm 9.0)$ kg (Wang et al. 2020).

Los resultados hallados en esta investigación informan que el 69.5% de la muestra llegó deshidratada al entrenamiento, con una USG de $1021.65 (\pm 9.03)$. Estos valores están en concordancia con los reportados por Sebastiá-Rico et al. (2024) en jugadoras del Valencia CF con una media de 1020 (± 0.01) o por Wang et al. (2020) con un promedio de 1020 (± 0.008) en jugadoras de la NCAA, sin embargo se observa menor variabilidad en los estudios extranjeros.

En referencia al estudio realizado en las futbolistas valencianas se encontró que 6 jugadoras (54.5%) acudieron al entrenamiento hidratadas, 2 jugadoras (18.2%) deshidratadas y 3 (27.3%) seriamente deshidratadas (Sebastiá-Rico et al. 2024). A su vez, el 45% de un plantel juvenil canadiense (15.7 ± 0.7 años) se encontraban deshidratadas previamente (Gibson et al. 2012).

Nueve jugadoras del Barcelona FC, en una sesión de entrenamiento, se encontraban euhidratadas, 7 mínimamente deshidratadas y 3 deshidratadas, mientras que previo a un partido 7 se encontraron euhidratadas y 1 mínimamente deshidratada. Las jugadoras que realizaron tanto el entrenamiento como el partido presentaron una media de 1020 (± 0.005) para la práctica y de 1012 (± 0.007) para el día de partido (Tarnowski et al. 2022).

Un estudio en jugadoras belgas, evaluó en 4 días de entrenamiento la USG donde al menos entre el 44% y el 78% se encontraban hipodratadas, luego de ser informadas de su situación en la siguiente sesión de entrenamiento y partido el porcentaje de jugadores clasificadas como euhidratadas fue del 89%. Enfatizando así que el recibir consejos personales sobre la hidratación parece tener un efecto positivo (Chapelle et al. 2016).

En contraposición a lo mencionado, un estudio en jugadoras bonaerense declara que el 95% de la muestra (n=19) comenzó el entrenamiento hidratadas correctamente, sin embargo, se utilizó otro valor de corte para la densidad urinaria (USG menor o igual a 1026 g/ml), y solo el 5% (n=1) presentó una deshidratación moderada a severa (USG mayor o igual a 1028 g/ml) (Pérez Jalil, 2021). Si estos resultados los llevamos a los valores de corte del presente estudio, el 85% (n=17) de las jugadoras serían recategorizadas como euhidratadas, el 10% (n=2) con deshidratación leve y el 5% (n=1) deshidratadas.

Ahora bien, como se ha mencionado, algunos estudios, a excepción del realizado por Tarnowski et al. (2022), utilizan diferentes puntos de cortes limitando la validez de dichas analogías, por lo tanto si los datos de este estudio se corresponden con los criterios del estudio de Pérez Jalil (2021) se obtendría una drástica mejora, pasando de un 69.5% de deshidratación a solo un 34.8% por tener un punto de corte más elevado.

A su vez, Sebastián-Rico et al. (2024) utiliza valores similares a los del presente estudio, pero considera que una persona se encuentra deshidratada al superar la escala de USG mayor a 1021, por consiguiente un 60.87% del plantel de Unión se encontraría de esta manera.

Chapelle et al. (2016) aplica una escala más rigurosa, donde la euhidratación se alcanza con valores inferiores a 1010. Si se aplicara este criterio, el estado de las jugadoras santafesinas sería crítico, con un 82.5% del plantel deshidratado. Esto es consistente con los hallazgos en jugadoras belgas, donde se reportó que hasta el 78% de las participantes estaban hipohidratadas antes de competir.

Esto demuestra que la prevalencia de deshidratación depende del criterio utilizado y que puede existir una deshidratación latente en muchas jugadoras que hayan sido clasificadas con un buen estado de hidratación previo al entrenamiento.

La tasa de sudoración hallada en el presente trabajo fue de 0.55 (± 0.33) L/h encontrándose dentro del rango de 0.3 a 2.4 L/h previsto por la ACSM. Dicho valor es similar a los hallados durante dos sesiones de entrenamiento específico de fútbol (0.50 ± 0.20 y 0.43 ± 0.18 L/h), en condiciones frescas, en jugadoras de fútbol internacional (Kilding et al. 2009), o en jugadoras de élite entrenando a 20°C con valores de 0.49 ± 0.20 L/h (Castro-Sepulveda et al. 2020). Es menor al reportado por jugadoras del Valencia FC de 0.72 ± 0.17 y de 0.63 ± 0.14 en la temporada estival e invernal respectivamente (Sebastián-Rico et al. 2024) e incluso que el presentado por jugadoras juveniles canadienses a temperaturas que rondaban los 10°C con una media de 0.69 ± 0.54 L (Gibson et al. 2012) y superior al registrado (0.31 ± 0.1 L/h) en un equipo de fútbol femenino universitario bonaerense (Aguilera et al. 2016).

A su vez, es significativamente menor al hallado en futbolistas de sexo masculino, donde se valoró para una categoría sub15 en 2.594 (± 1.726) L/h (Llor Tixe y Santamaria Mora, 2022), para la sub 19-17 en 1.09 (± 0.25) y para la sub 23-21 en 1.46 (± 0.40) en condiciones de calor (Sebastiá-Rico et al. 2024).

Conocer la tasa de sudoración permite al nutricionista deportivo implementar un plan de hidratación personalizado que responda a las necesidades individuales de cada atleta según el ambiente y la intensidad del ejercicio.

En las arqueras la utilización de indumentaria específica de su puesto de juego (calzas protectoras y remeras mangas largas) aumenta en gran medida el estrés por calor y los requisitos de enfriamiento por evaporación durante el ejercicio en ambientes templados a cálidos es por ello que pueden presentar tasas de sudoración más alta como las vistas en este estudio. La vestimenta altera el equilibrio entre la producción de calor metabólico y la capacidad del cuerpo para disiparlo hacia el ambiente, debido a que la misma actúa como una barrera física que incrementa el aislamiento térmico, no permitiendo que el aire atrapado entre la piel y la ropa sea transferido al entorno perdiendo así la capacidad convectiva del aire circulante. Por ende, si el sudor no puede evaporarse disminuye la eficiencia del enfriamiento, provocando la compensación del organismo produciendo más sudor (Di Domenico et al. 2022), (Davis et al. 2017).

En cuanto al porcentaje de pérdida de peso, la media de este estudio fue de 0.00 (± 0.38) %, donde 13 futbolistas tuvieron una pérdida de peso, 3 jugadoras no variaron su masa corporal y 7 jugadoras aumentaron de peso durante la sesión de entrenamiento debido a que ingirieron más líquido del correspondiente a su tasa de sudor. Las 3 jugadoras que mantuvieron el mismo peso post entrenamiento bebieron cantidades similares a su tasa de sudor, mientras quienes descendieron de peso ingirieron volúmenes inferiores a su tasa de sudoración.

El resultado hallado en el presente estudio muestra un mejor manejo de la hidratación intra-esfuerzo que otros estudios citados, como el de Aguilera et al. (2016) (0.37% de pérdida), Sebastiá-Rico (2024) (0.60%) o el de Pérez Jalil (2021), donde el 55% del plantel perdió entre el 1% y 2% de su peso corporal. El estudio de Cisneros et al. (2022) resalta que sin una intervención personalizada, las jugadoras tienden a perder más del 1.5% o 2% de su peso, lo cual afecta negativamente la capacidad aeróbica y el rendimiento cognitivo. En la medición basal, las jugadoras perdían entre 1.6% y 2.2% de su peso corporal. Sin embargo, tras aplicar el plan de hidratación personalizado, el grupo intervenido logró una media de -0.14%, mientras que el grupo sin plan de hidratación terminó con una pérdida de 0.76% del peso corporal.

El cambio de sesión (de campo a gimnasio) tiene implicaciones en los resultados mencionados, debido a que al no haber sido un entrenamiento de resistencia o técnico

táctico en el terreno de juego, el mismo tuvo una menor intensidad de entrenamiento impactando directamente en la tasa de sudoración. Esta menor demanda aeróbica frente a un entrenamiento en cancha es un factor determinante para que la TS sea menor a las reportadas por otros estudios. Además, al realizar el entrenamiento en un gimnasio se elimina el factor de radiación solar lo que puede explicar por qué el balance hídrico de las jugadoras fue tan positivo (0.00% de pérdida de peso media) en comparación con estudios en campo. Sin embargo, al haber una humedad alta y ejercitarse en un gimnasio cerrado donde no hay viento y el establecimiento solo cuenta con ventiladores la evaporación del sudor a través del mecanismo de convección se dificulta, lo que pudo haber elevado la temperatura central más rápido a pesar de una menor intensidad de movimiento. Por lo tanto, los resultados aquí hallados no deben utilizarse para los días de partido, ya que se podría subestimar las necesidades reales y los requerimientos hídricos de las jugadoras.

Respecto a la ingesta de líquidos previo a la actividad física, el 95% del plantel del Club Deportivo UAI Urquiza, cumplió las recomendaciones propuestas por el ACSM (Pérez Jalil, 2021). En contraposición, la encuesta realizada en este estudio arrojó valores superiores a lo propuesto por este organismo, quedando el 100% dentro de la categoría inadecuado por exceso, valores que no conciben con el estado de hidratación que presentaron ciertas jugadoras previo al entrenamiento. Si bien la encuesta aplicada contaba con modelos visuales de vasos y tazas estos pueden haber sido insuficientes. Además al ser un método donde cada jugadora detalló lo ingerido puede haber ocurrido sesgos de cuantificación o sobreestimación de lo bebido.

De las 10 participantes que concurren con una $USG \geq 1024$, solo 3 se encontraron dentro del rango propuesto por la ACSM de beber 5-7 ml/kg PC 4 horas antes del ejercicio, y adicionar 3-5 ml/kg PC 2 hs antes si la orina es muy oscura.

La ingesta de líquidos durante un entrenamiento fue de 1.32 (± 0.57) litros por jugadora del Valencia CF (Sebastiá-Rico et al. 2024), de 0.71 (± 0.30) L/h en una sesión de entrenamiento y 0.62 (± 0.25) L/h durante un partido (Tarnowski et al. 2022) y de 0.63 (± 0.312) kg (Wang et al. 2020), todos valores por encima de la ingesta promedio de las jugadoras de Unión (0.593 (± 0.363) L), quienes a su vez bebieron más que las jugadoras del equipo universitario de la UBA con una media de 0.282 (± 0.200) L (Aguilera et al. 2016) o las adolescentes canadienses donde el 63.6% de las participantes bebieron menos de 250 mL (Gibson et al. 2012).

La contradicción entre la ingesta excesiva de líquidos y la deshidratación pre entrenamiento puede ser explicada por una combinación de factores fisiológicos de absorción y las limitaciones metodológicas en la recolección de datos ya mencionadas. Dentro de los

factores fisiológicos podemos mencionar que la densidad energética y la osmolaridad de la bebida afectan la velocidad con la que el líquido pasa del estómago al intestino delgado para su absorción y que la capacidad máxima de absorción del intestino delgado es de aproximadamente 2 litros por hora. Si la ingesta ocurrió en un periodo muy cercano a la medición, es posible que el líquido aún se encuentre en proceso de absorción o en el compartimento gástrico (Pérez Jalil, 2021).

Por otro lado, la deshidratación crónica ocurre cuando el deportista no repone diariamente los fluidos perdidos, al encontrarse las jugadoras en etapa de pretemporada con entrenamientos de cinco días a la semana y temperaturas altas puede darse esta situación, por ende la futbolista puede ingerir abundante líquido antes de la medición y aun así obtener una USG alta si su organismo está en fase de retención hídrica por deshidratación crónica. Por lo tanto, si la ingesta de líquido durante el resto del día es insuficiente, el consumo de líquidos durante los entrenamientos puede ser un mecanismo importante para compensar esta menor ingesta de líquidos (Olzinski et al. 2019).

Para resaltar la importancia de aplicar un protocolo personalizado, un estudio encontró que antes de implementar el mismo el 90% de las participantes comenzaban a entrenar deshidratadas. Posterior al plan de hidratación individual, el grupo de jugadoras con dicha intervención había disminuido el número de participantes con deshidratación a cinco (41.6%), y el grupo con hidratación convencional permaneció igual que cuando comenzó el estudio con 10 (90.9%) jugadoras deshidratadas. A su vez, la intervención del plan de hidratación mejoró significativamente la capacidad aeróbica en términos cuantitativos; sin embargo, en términos cualitativos no hallaron diferencia estadísticamente significativa, y clínicamente la diferencia fue muy pequeña (Cisneros et al. 2022).

Así mismo, en jugadoras universitarias de Puebla se implementó un plan alimentario y de hidratación donde se observó que previo al mismo solo 8 futbolistas se encontraban correctamente hidratadas y luego de la intervención 14 de las jugadoras alcanzaron la euhidratación (Guerrero Espinosa et al. 2023).

Similar a este último, en jugadoras de selección mayor y sub-20 de Chile, la hidratación en las jugadoras fue uno de los parámetros que mayor importancia tuvo, donde ambas selecciones mejoraron el consumo de líquido a ingerir desde el inicio al término de la intervención, logrando un aumento del consumo de agua antes, durante y después de las competencias (Carrasco Palma, 2013).

El desarrollo de la investigación contó con ciertas limitaciones a saber, la reprogramación de fecha de la actividad de campo, y luego el cambio de sesión de entrenamiento, dado que al

llegar al club no se contaba con los arcos para realizar la práctica en el terreno de juego. Además, al realizar un muestreo por conveniencia limita la posibilidad de generalizar los resultados. Las conclusiones no necesariamente representan a otros planteles de fútbol femenino, incluso en contextos similares.

Conclusiones

- El 69.5% del plantel concurre con algún grado de deshidratación al entrenamiento.
- La totalidad de la muestra finalizó el entrenamiento dentro de rangos de euhidratación.
- Las jugadoras no cuentan con conocimiento suficiente sobre los riesgos de una hipohidratación, como así también de la importancia de mantener un estado de euhidratación antes, durante y después de un entrenamiento o competencia.
- Es conveniente fortalecer estrategias de hidratación para el equipo y la capacitación permanente de los/las profesionales y jugadoras.
- Un plan de hidratación personalizado contribuirá a mejorar dicho estado y motivará a las futbolistas a alcanzar la euhidratación.

Referencias

- Aguilera, D., Correa Luna, M. B., Genta, C. S., Salamone, R. S., & Onzari, M. (2016). Evaluación de la pérdida de peso y de la tasa de sudoración de jugadoras de fútbol durante un entrenamiento.
- Aragón Vargas, L. F. (2005). *Hidratación Ideal para Deportes Competitivos de Conjunto*. PubliCE.
<https://g-se.com/hidratacion-ideal-para-deportes-competitivos-de-conjunto-815-sa-j57cfb2718c245>
- Arias Rodriguez, J. P., Bautista Blanco, C. A., & Flórez Figueroa, R. A. (2023). Tasa de sudoración en los estudiantes del sexto semestre del I-2022 según la práctica deportiva.
- Campuzano Maya, G., & Arbeláez Gómez, M. (2007). El Uroanálisis: Un gran aliado del médico. *Revista Urología Colombiana*, XVI(1), 67-92.
- Carrasco Palma, C. A. (2013). Intervención nutricional y análisis de composición corporal a deportistas de fútbol profesional femenino: categoría sub 20 y adulto.
- Castro-Sepulveda, M., Cancino, J., Jannas-Vela, S., Jesam, F., Lobos, C., Del Coso, J., & Zbinden-Foncea, H. (2020). Role of Basal Hormones on Sweat Rate and Sweat Na+ Loss in Elite Women Soccer Players. *International journal of sports medicine*, 41(10), 646–651. <https://doi.org/10.1055/a-1165-2072>
- Chapelle, L., Tassignon, B., Aerenhouts, D., Mullie, P., & Clarys, P. (2016). The hydration status of young female elite soccer players during an official tournament. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(9), 1186-1194.
- Cisneros, A. E. R., González, J. M. S., Escalante, J., & Lambert, O. C. (2008). Utilidad de la densidad urinaria en la evaluación del rendimiento físico. *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, 55(4), 239-253.
- Cisneros, A. E. R., González, J. M. S., Estrada, K. P., Olivares, B., Ortiz, M. M. L., Villa, V., ... & Martínez, K. R. (2022). Plan de hidratación, efectos sobre la densidad urinaria y la capacidad aeróbica en un equipo femenino de fútbol. *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, 68(2), 80-89.
- Davis, J. K., Laurent, C. M., Allen, K. E., Zhang, Y., Stolworthy, N. I., Welch, T. R., & Nevett, M. E. (2017). Influence of clothing on thermoregulation and comfort during exercise in the heat. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(12), 3435-3443.
- Di Domenico, I., Hoffmann, S. M., & Collins, P. K. (2022). The role of sports clothing in thermoregulation, comfort, and performance during exercise in the heat: a narrative review. *Sports Medicine-Open*, 8(1), 58.

- Dobrowolski, H., Karczemna, A., & Włodarek, D. (2020). Nutrition for female soccer players—recommendations. *Medicina*, 56(1), 28.
- Esparza Ros F., Vaquero Cristobal R. y Marfell Jones M. (2019). Protocolo internacional para la valoración antropométrica. Sociedad internacional para el avance de la cineantropometría.
- García, M. (2022). Profesionalización del fútbol femenino en Argentina. Una conquista de derechos e igualdad aparente. *Revista Electrónica del Instituto de Investigaciones Jurídicas y Sociales Ambrosio Lucas Gioja*, (28), 183-209.
- Guerrero Espinosa, J., Sobero Casazza, I., Vázquez López, A., & Villavicencio Alarcón, A. V. (2023). Efecto de un plan de nutrición sobre el rendimiento físico y técnico y el estado nutricional de las jugadoras del equipo representativo de fútbol de la Universidad Iberoamericana Puebla.
- Gibson, J. C., Stuart-Hill, L. A., Pethick, W., & Gaul, C. A. (2012). Hydration status and fluid and sodium balance in elite Canadian junior women's soccer players in a cool environment. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 37(5), 931-937.
- Kilding, A. E., Tunstall, H., Wraith, E., Good, M., Gammon, C., & Smith, C. (2009). Sweat rate and sweat electrolyte composition in international female soccer players during game specific training. *International journal of sports medicine*, 443-447.
- López, L. B. (2019). Atlas fotográfico de alimentos una propuesta para contextos educativos. 1° edición para el alumno. Castelar Libro digital, PDF.
- McDermott, B. P., Anderson, S. A., Armstrong, L. E., Casa, D. J., Cheuvront, S. N., Cooper, L., ... & Roberts, W. O. (2017). National athletic trainers' association position statement: fluid replacement for the physically active. *Journal of athletic training*, 52(9), 877-895.
- Mohr, M., Brito, J., de Sousa, M., & Pettersen, S. A. (2022). Executive summary: Elite women's football—Performance, recovery, diet, and health. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 32, 3-6.
- Montero, A. M. y Cantarero, F. J. L. (2020). *Hidratación y deshidratación en la Actividad Física y el Deporte*. Wanceulen Editorial SL.
- Moss, S.L. and Randell, R.K. (2022). Sports nutrition recommendations for elite female soccer players. *Sports Science Exchange* Vol. 35, No. 227, 1-7.
- Plazas, M. L. O., Peñaloza, Á. P. R., & Moreno, J. A. A. (2022). *Hidratación en el deporte y la actividad física: principios y métodos aplicados*. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia.
- Olzinski, S., Beaumont, J., Toledo, M., Yudell, A., Johnston, C. S., & Wardenaar, F. C. (2019). Hydration Status and Fluid Needs of Division I Female Collegiate Athletes

- Exercising Indoors and Outdoors. *Sports (Basel, Switzerland)*, 7(7), 155.
<https://doi.org/10.3390/sports7070155>
- Pérez Jalil, A. F. (2021). Estado de hidratación en el equipo de fútbol femenino del Club Deportivo UAI Urquiza durante noviembre de 2021.
 - Real Academia Española, 2014. Diccionario de la lengua española (23a ed.).
 - Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2014). Metodología de la investigación 6ta edición. *CF Roberto Hernandez Sampieri, Metodologia De La Investigación 6ta edición. MEXICO: McGRAW-HILL.*
 - Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., & Stachenfeld, N. S. (2007). Exercise and fluid replacement. American College of Sports Medicine position stand. *Med Sci Sports Exerc*, 39(2), 377-390.
 - Sawka, M. N., Cheuvront, S. N., & Kenefick, R. W. (2015). Hypohydration and human performance: impact of environment and physiological mechanisms. *Sports Medicine*, 45, 51-60.
 - Sebastián-Rico, J., Soriano, J. M., Sanchis-Chordà, J., García-Fernández, Á. F., López-Mateu, P., de la Cruz Marcos, S., & Martínez-Sanz, J. M. (2024). Analysis of Fluid Balance and Urine Values in Elite Soccer Players: Impact of Different Environments, Playing Positions, Sexes, and Competitive Levels. *Nutrients*, 16(6), 903. <https://doi.org/10.3390/nu16060903>
 - Tarnowski C. A., Rollo I., Carter J. M., Lizarraga-Dallo M. A., Oliva M. P., Clifford T., James L. J., Randell R. K. (2022). Fluid balance and carbohydrate intake of elite female soccer players during training and competition. *Nutrients*, 14(15), 3188.
 - Taylor, K., & Tripathi, A. K. (2025). Adult Dehydration. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
 - Tirado Nieto, A., Vega González, P., Palomino Quispe, L., & Niño Montero, J. (2023). Estado nutricional y capacidad aeróbica en futbolistas adolescentes de alto rendimiento. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 43(2).
 - Ubiratan Da Silveira, F. (2006). El efecto de la deshidratación en el rendimiento anaeróbico. *Pensar En Movimiento: Revista De Ciencias Del Ejercicio Y La Salud*, 4(1), 13–21.
<https://doi.org/10.15517/pensarmov.v4i1.407>
 - Valenti, K., Carrió M. J., & Ravelli, S. (2021). Rugby femenino: Análisis de la ingesta de macronutrientes y líquidos. *Revista Iberoamericana De Ciencias De La Actividad Física Y El Deporte*, 10(1), 26–36. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2021.v10i1.11032>
 - Wang, H., Early, K. S., Theall, B. M., Lowe, A. C., Lemoine Jr, N. P., Marucci, J., ... & Johannsen, N. M. (2020). Effects of field position on fluid balance and electrolyte losses in collegiate women's soccer players. *Medicina*, 56(10), 502.

Anexos

Anexo 1: Encuesta de ingesta de líquidos [Encuesta ingesta de líquidos](#)



Encuesta Ingesta de líquidos

Hola! Te invito a completar esta breve encuesta sobre los líquidos que bebiste **antes** de venir a entrenar. La misma se enmarca dentro del trabajo final integrador de la "Especialización en nutrición y deporte", llamado "Tasa de sudoración, consumo de líquidos y plan de hidratación en futbolistas femeninas del Club Atlético Unión de Santa Fe, 2025" a cargo de Lic. Karen Valenti, bajo la dirección de Dra. Sandra Ravelli y Bioq. Carolina Aro de la facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la UNL.

kvalentinutricion@gmail.com [Cambiar cuenta](#)

No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

Nombre y apellido *

Tu respuesta

Edad *

Tu respuesta

¿En que posición juegas? *

- ☐ Arquero
- ☐ Defensor Central
- ☐ Defensor Lateral
- ☐ Mediocampista
- ☐ Delantero

¿Tenes alguna patología renal? (enfermedad en los riñones) *

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Tomaste algún diurético o medicación renal en las últimas 24 hs? *

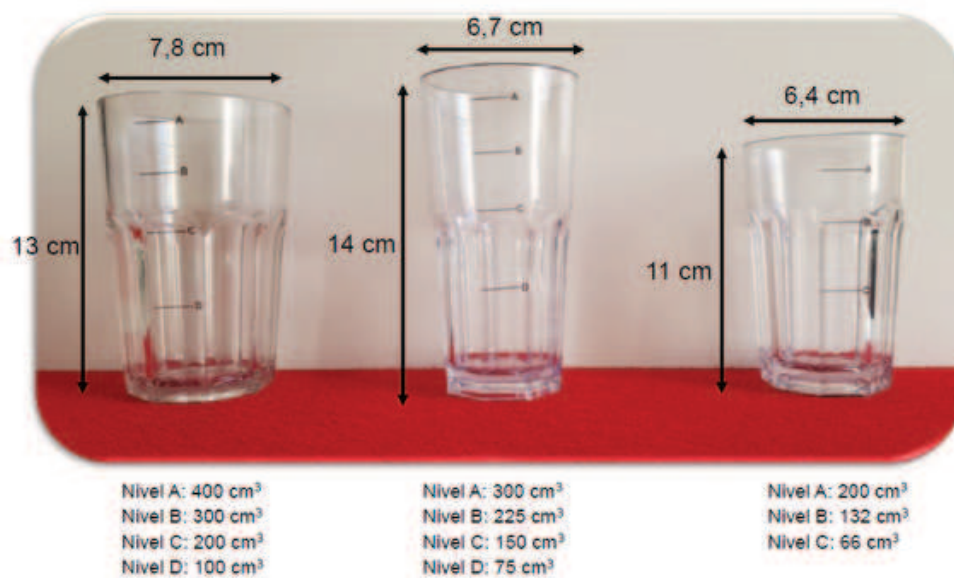
- ☐ Sí
- ☐ No

Actualmente ¿Presentas síntomas de diarreas o vómitos? *

- ☐ Sí
- ☐ No

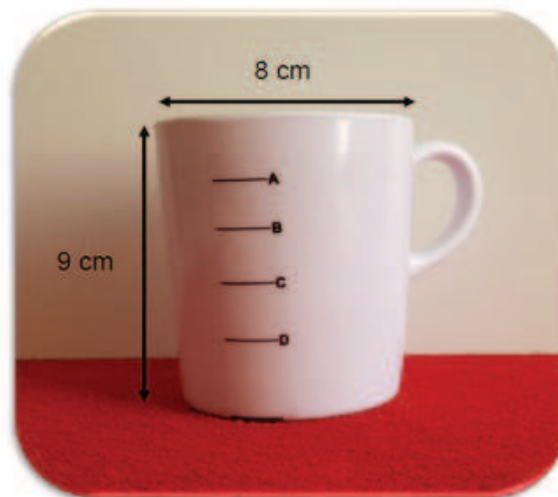
Observa detalladamente las medidas para responder con la mayor aproximación posible

Vasos



Observa detalladamente las medidas para responder con la mayor aproximación posible

Taza Mug



Capacidad total: 380 cm^3

Nivel A: 300 cm^3

Nivel B: 225 cm^3

Nivel C: 150 cm^3

Nivel D: 75 cm^3

Registro de ingesta de líquidos: anota detalladamente la cantidad de todas las bebidas ingeridas en las **4 hs** previas al entrenamiento.

Ej: 3 hs antes: mates: 1 termo de 750 ml

1 hs antes: agua: 1 vaso de 300 ml

Tu respuesta

Enviar

Borrar formulario

Anexo 2: Planilla tasa de sudoración

Determinación de la tasa de sudoración														
A	B	C	D		E	F	G	H	I	J	K	L	M	
Nombre	Fecha	Hora	Peso corporal		$\Delta PC \times 1000$	Volumen bebido	° []	Volumen orina	Pérdida de sudor (F+G-H)	Duración del ejercicio	Tasa de sudor (I/J)	Tasa de sudor (I/J)	Temperatura	Humedad
			Antes ejercicio	Después ejercicio										
			kg	kg	g	ml		ml	ml	min	ml/min	l/h		
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														

Cartilla Informativa y Consentimiento Informado

Proyecto de Investigación:

“Estado de hidratación, tasa de sudoración y plan de hidratación en futbolistas femeninas del Club Atlético Unión de Santa Fe, 2025”

Directora: Dra. Ravelli Sandra

Alumna: Lic. Valenti Karen

Con motivo de la realización de un Trabajo Final Integrador de la Especialización en Nutrición y Deporte de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral, es que se lleva a cabo una investigación titulada: “Estado de hidratación, tasa de sudoración y plan de hidratación en futbolistas femeninas del Club Atlético Unión de Santa Fe, 2025”.

Usted está siendo invitado a participar en este proyecto. Antes de decidir si desea participar o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados que a continuación se presentan. Siéntase con absoluta libertad de preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Tenga en cuenta que su decisión de participar es completamente voluntaria y en el caso que acepte, se le pedirá que firme una forma de consentimiento, del cual se le estará entregando una copia firmada y fechada. Sepa usted también, que si posteriormente no quisiera participar, independientemente del motivo, podrá hacerlo.

Procedimiento: si usted acepta participar, primeramente usted deberá orinar en un frasco recolector de orina y luego, con la menor vestimenta posible, será pesado. A continuación, se rotularán las botellas de líquidos y será instruido para beber de la propia botella. Por último, una vez finalizado el entrenamiento, deberá orinar en un frasco recolector de orina y luego, será pesado nuevamente, con la menor vestimenta posible, y se obtendrá registro de los líquidos consumidos durante el entrenamiento.

Confidencialidad: los resultados científicos del estudio podrán ser publicados y divulgados públicamente, sin embargo, en ningún momento irán acompañados del nombre de los participantes, o cualquier otro dato personal que pueda conducir a la identificación de los mismos.

Costos/remuneración: las actividades programadas durante el proyecto no ocasionarán gasto alguno. La participación en el proyecto no conlleva compensación económica como así tampoco da derecho a solicitar pago alguno.

Riesgos: Este proyecto se considera de **riesgo nulo** para los participantes.

Beneficios: los participantes serán informados de todos los resultados de medidas efectuadas con su respectivo significado para su salud individual. Por lo tanto, su participación lo beneficiará con un mayor conocimiento acerca de su salud actual. También informados acerca de las conclusiones y resultados de la investigación una vez finalizada.

Contacto: Ud. Podrá contactarnos en todo momento con los investigadores responsables para cualquier duda que tenga, que podrán responder personalmente, o por teléfono:

Alumna: kvalenti@hotmail.com.ar Tel: 3425152662

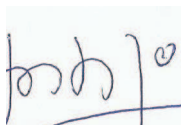
Directora: sravelli@fbc.b.unl.edu.ar

CONSENTIMIENTO INFORMADO

He leído este Consentimiento Informado, siendo que todas mis dudas al respecto fueron aclaradas. Entiendo que puedo rehusarme a participar o desistir en cualquier momento si lo deseo. Acepto participar voluntariamente en el proyecto.

NOMBRE:

DNI: FECHA:



Firma y Aclaración
(Director de la investigación)

Firma y Aclaración
(Participante)

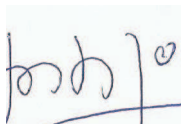
COPIA PARTICIPANTE

CONSENTIMIENTO INFORMADO

He leído este Consentimiento Informado, siendo que todas mis dudas al respecto fueron aclaradas. Entiendo que puedo rehusarme a participar o desistir en cualquier momento si lo deseo. Acepto participar voluntariamente en el proyecto.

NOMBRE:

DNI: FECHA:



Firma y Aclaración
(Director de la investigación)

Firma y Aclaración
(Participante)

Asentimiento informado

¡Hola! Soy Karen Valenti, Licenciada en Nutrición. Quería contarte que estoy realizando un trabajo de investigación para poder obtener el título de Especialista en Nutrición y Deporte de la facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral y tu ayuda sería de mucho valor.

Tu participación consistirá en orinar en un frasco recolector de orina y luego, con la menor vestimenta posible, se tomará tu peso, tanto antes como después de entrenar, a su vez, responderás una serie de preguntas relacionadas a tu hidratación.

Es importante que sepas que todos los datos obtenidos serán totalmente confidenciales, es decir, no tendrán tu nombre y apellido en la investigación.

Si tenes alguna duda sobre este trabajo puedes preguntarme con total libertad, estoy a disposición.

¡Muchas gracias!

ACEPTO PARTICIPAR DE LA INVESTIGACIÓN MENCIONADA (Marcar con una X)

• SI ()

• NO ()

Apellido y nombre:

Firma:

Anexo 4: Aval institucional

Santa Fe, 19 de Agosto de 2024

Aval Institucional

A través de la autoridad que me compete, yo Natalia Belén Taborda autorizo por medio de la presente nota, a la alumna de la Universidad Nacional del Litoral, carrera Especialización en Nutrición y Deporte, Lic. Valenti Karen (DNI: 37281659) a llevar a cabo su trabajo final integrador titulado: "Estado de hidratación, tasa de sudoración y plan de hidratación en futbolistas femeninas del Club Atlético Unión de Santa Fe, 2024" en las instalaciones de la institución Club Unión. Con el objetivo de evaluar la tasa de sudoración, el consumo de líquidos y describir el plan de hidratación a futbolistas femeninas del Club Atlético Unión. Dirigido por la Dra. Ravelli, Sandra y la Bioquímica Aro, Carolina.

Para llevar a cabo esta investigación, se tomará una muestra de orina y las jugadoras serán pesadas tanto antes como después de una sesión de entrenamiento y, a su vez, responderán una serie de preguntas relacionadas a su hidratación.

Quedando a vuestra disposición a fines de evacuar cualquier interrogante que le pudiera surgir respecto a dicho trabajo de investigación, nos puede contactar a los siguientes email: Dra. Ravelli Sandra sravelli@fcb.unl.edu.ar o a Lic. Valenti, Karen kvalenti@hotmail.com.ar o al tel: (0342) 155152662

Dra. Ravelli, Sandra

Lic. Karen Valenti

Firma: Natalia Belén Taborda

Aclaración: Natalia Belén Taborda

Cargo que desempeña: Comisión Directiva