



---

# Universidad de Valladolid

Facultad de Medicina  
NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA

## TRABAJO DE FIN DE GRADO

Curso 2022-2023

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE HIDRATACIÓN EN  
JUGADORES DE RUGBY ESPAÑOLES SUB18 Y  
PROPUESTA DE UN PROTOCOLO ESPECÍFICO



AUTORA:  
**PAULA YÁÑEZ ESTEBAN**

TUTOR:  
**GUILLERMO CASAS ARES**

## **AGRADECIMIENTOS**

Me gustaría agradecer a todas las personas que por aportarme su tiempo, interés o ganas, han permitido que este trabajo fuese posible.

En primer lugar, me gustaría agradecer a mi tutor Guillermo Casas Ares por transmitirme todos los valores de nuestra profesión. Por transmitir también las ganas por el trabajo bien hecho y por la preocupación constante de hacer las cosas bien. También por acercarme a la realidad de la profesión y conseguir que me guste aún más . Y sobre todo, por la paciencia con mi falta de tiempo constante para finalizar con creces este trabajo.

Gracias al equipo del VRAC sin los cuales estas mediciones serían imposibles. A los jugadores por prestar su tiempo para participar y al equipo técnico por permitirme acudir a los entrenamientos.

Agradecer también a mi familia y amigos que siempre me dan el apoyo que necesito y la calma cuando todo está revuelto. Y por último agradecer al deporte por hacerme ser una persona constante, trabajadora y enseñarme a sacar la mejor versión de mi.

## RESUMEN

Un correcto estado de hidratación es una de las bases para una buena salud y además, uno de los pilares fundamentales en el desarrollo de la actividad física y deportiva. La optimización de todos los factores en busca del máximo rendimiento engloba un adecuado estado de hidratación. El rugby como deporte de equipo de colisión intermitente, se desarrolla en dos tiempos de 40 minutos separados por un descanso de 10 minutos. Este último intervalo aprovechable como ventana de actuación durante el juego para garantizar una correcta reposición hidroelectrolítica que cubra las necesidades de los jugadores. Sumado al trabajo previo en los diferentes entrenamientos, en los cuales se debe garantizar el cuidado de la hidratación diaria, como parte fundamental en la maximización del rendimiento y en la mejora de resultados.

En el presente estudio se analiza el estado de hidratación en jugadores de rugby sub18, pertenecientes al VRAC Rugby ``Valladolid Rugby Asociación Club``. Para dicho análisis se realiza un registro de doble pesada previo y posterior al entrenamiento de campo, durante dos días diferentes. Dada la diferencia establecida entre las posiciones de dicho deporte, se analiza la muestra comparando los valores obtenidos separados entre backs y forwards.

Los resultados obtenidos muestran diferencias estadísticamente significativas para la diferencia de peso entre backs y forwards, siendo este mayor para los forwards ( $82,9\pm 8,7\text{kg}$ ) con respecto a los backs ( $71,4\pm 7,3\text{kg}$ ). No obstante, no existen diferencias estadísticamente significativas en la variación del peso en días de entrenamiento para backs y forwards y el % de variación de peso en entrenamientos entre backs y forwards.

Sin embargo, aun no observando diferencias estadísticamente significativas en las variables anteriores, los hábitos de los jugadores y entrenadores alrededor de la hidratación sugieren la necesidad de actuar al respecto, proponiendo un protocolo de actuación que garantice la concienciación sobre el tema. El desarrollo de diferentes actividades y aplicación de diferentes rutinas serán los pilares fundamentales para la creación de unos correctos hábitos de hidratación en el equipo.

## ABSTRACT

A proper state of hydration is one of the foundations for good health and also one of the key pillars in the development of physical activity and sports. Optimizing all factors in pursuit of maximum performance includes maintaining an adequate state of hydration. Rugby, as a team sport involving intermittent collisions, is played in two halves of 40 minutes separated by a 10-minute break. This latter interval can be used

as an opportunity during the game to ensure proper replenishment of fluids and electrolytes that meet the players' needs. In addition to the prior work done during different training sessions, where daily hydration care must be ensured, as a fundamental part of maximizing performance and improving results.

The present study analyzes the hydration status in under-18 rugby players belonging to VRAC Rugby "Valladolid Rugby Association Club." For this analysis, a dual weighing registration is conducted before and after field training on two different days. Considering the established positional differences in this sport, the sample is analyzed by comparing the obtained values separately for backs and forwards.

The obtained results show statistically significant differences in weight difference between backs and forwards, with forwards ( $82.9 \pm 8.7$ kg) being heavier compared to backs ( $71.4 \pm 7.3$ kg). However, there are no statistically significant differences in weight variation during training days between backs and forwards, nor in the percentage of weight variation during training between backs and forwards.

However, despite not observing statistically significant differences in the aforementioned variables, the habits of players and coaches regarding hydration suggest the need for action. It is proposed to implement an action protocol that ensures awareness of the topic. The development of various activities and the implementation of different routines will be the key pillars for establishing proper hydration habits within the team.

### **Palabras clave:**

- Requerimientos hídricos
- Electrolitos
- Requerimientos hidroelectrolíticos
- Hidratación
- Hiperhidratación
- Euhidratación o normohidratación
- Deshidratación
- Radiación, convección y evaporación
- Deportista
- Rendimiento deportivo
- Ejercicio
- Rugby
- Somatotipo

# ÍNDICE GENERAL

<b>ABREVIATURAS Y SIGLAS</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>17</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>18</b>
GENERAL	18
ESPECÍFICO	18
<b>4. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>19</b>
TIPO DE ESTUDIO	19
MEDICIONES:	19
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	20
MATERIAL USADO	21
PROCEDIMIENTO	21
<b>5. RESULTADOS</b>	<b>22</b>
<b>6. DISCUSIÓN</b>	<b>26</b>
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>38</b>
<b>8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO</b>	<b>38</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>39</b>
<b>10. ANEXOS</b>	<b>43</b>

## ABREVIATURAS Y SIGLAS

- L: litro
- mEq: miliequivalentes
- ml: mililitro
- kg: kilogramo
- g: gramo
- mg: miligramo
- Na: sodio
- min: minuto
- h: hora
- kcal: kilocaloría
- mmol: milimolar
- mOsm: miliosmol
- TBW: agua corporal total

## ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1. Evaluación del estado de hidratación. Elaboración propia.
- Tabla 2. Mediciones realizadas.
- Tabla 3. Características de la muestra por posición.
- Tabla 4. Registro de la media de las medidas tomadas en el día 1+2, separadas por posiciones: forwards.
- Tabla 5. Registro de la media de las medidas tomadas en el día 1+2, separadas por posiciones: backs.
- Tabla 6. Medias totales diferenciadas por posición para las variables: talla, peso antes y peso después.
- Tabla 7. Porcentajes de diferencia de peso para backs y forwards para día 1, día 2 y media de ambos días.
- Tabla 8. Comparativa de bebidas para deportistas según osmolaridad.

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1: Transferencia de energía entorno-organismo.
- Figura 2: Vectores de impedancia y elipses de tolerancia.
- Figura 3: Línea temporal de intervención

# 1. INTRODUCCIÓN

---

El cuerpo humano está compuesto en un alto porcentaje por agua. Siendo este elemento una parte fundamental en el organismo, tanto en su composición (pudiendo encontrarla en el interior y exterior de las células, de modo que diferenciamos: agua intracelular y extracelular), así como para su correcto funcionamiento: imprescindible para el metabolismo, homeostasis celular, transporte transmembrana a nivel celular, regulación de la temperatura y función fisiológica. Por tanto, no es solo el elemento más abundante, sino que también de los más esenciales. (1,2)

Existe también una variabilidad interindividual en cuanto a requerimientos se refiere, debida al sexo, edad, características del entorno o nivel de actividad del individuo. De manera general, se puede establecer una ingesta de agua promedio de 2L/día para la población. Pero este valor se debe optimizar o aproximar más a los requerimientos reales teniendo en cuenta una serie de factores. (1)

## Agua en la actividad física.

Referido a la actividad física, el agua es importante para el organismo en un estado de reposo o baja actividad, pero es aún más necesaria cuando esta última es elevada. Alternándose así su funcionamiento y aumentando también los requerimientos hídricos del cuerpo. Del mismo modo, es vital una correcta reposición en entornos calurosos o de temperaturas y humedad elevadas. (3)

Un buen estado de hidratación es una parte fundamental para conseguir un correcto funcionamiento de las células del organismo. El agua influye y es esencial en la transmisión nerviosa y contracción muscular, transporte de nutrientes y productos del metabolismo. Y afecta también a la mecánica del cuerpo, manteniendo las estructuras y un estado de lubricación (mucosas) y de amortiguación (articulaciones). Siendo todas ellas funciones esenciales a la hora de desarrollar cualquier práctica deportiva. (3)

La contracción muscular constante que está presente en cualquier actividad física, da lugar a un calor metabólico en el organismo que se transfiere al núcleo central del cuerpo mediante la sangre, aumentando como consecuencia la temperatura corporal. Como consecuencia el organismo se adapta mediante unos ajustes fisiológicos que facilitan la transferencia del calor interno al medio externo a través de la piel. Este intercambio piel-ambiente se ve afectado por propiedades físicas como humedad, temperatura, movimiento del aire, la ropa que se lleve en el momento, así como la radiación del suelo y cielo. (3)





Figura 1: Transferencia de energía entorno-organismo. Elaboración propia.

De modo que en ambientes más fríos, donde una gran cantidad del calor se pierde por radiación y convección (calor seco), se reducen los requisitos de enfriamiento por evaporación, dando como consecuencia una menor pérdida de fluidos por sudor. Cuando la temperatura del ambiente es mayor, aumenta la necesidad de disipar este calor corporal, de modo que las tasas de sudoración suelen ser más elevadas en estas situaciones. La calidad o tipo de ropa que se use en cada momento también afecta a este estado. Puesto que el uso de ropa impermeable en ambientes fríos puede provocar un aumento de la sudoración. (3)

El agua corporal total (TBW), así como el volumen sanguíneo, tienen gran influencia en la termorregulación y la práctica deportiva. Y valores disminuidos de ambos parámetros afectan de manera negativa al ejercicio.

### Electrolitos y estados de hidratación

Cuando la temperatura corporal aumenta y el organismo pone en marcha distintos mecanismos de termorregulación, el que más relevancia tiene durante el ejercicio es la sudoración. El sudor genera en el organismo una pérdida de agua corporal y de minerales específicos o electrolitos. El agua contiene a estos elementos con potencial eléctrico que son los encargados de mantener el equilibrio ácido-base del organismo, así como, junto a otros elementos como hormonas, de regular el balance hídrico.

Apareciendo entonces un nuevo concepto “requerimientos hidroelectrolíticos”, que engloban de manera más completa las necesidades del individuo. Pues un balance

electrolítico adecuado es también necesario y fundamental para el correcto funcionamiento del organismo antes mencionado.

En relación a las pérdidas de electrolitos en el sudor, estas dependen de las pérdidas totales de sudor y las concentraciones de electrolitos en el mismo.

Estas concentraciones en sudor tienen como promedio unos valores de: (3)

- Las concentraciones medias de sodio es de 35mEq/L (rango 10-70) y es variable según predisposición genética, dieta, tasa de sudoración y estado de aclimatación.
- Potasio 5mEq/L (rango 3-15)
- Calcio 1mEq/L (rango 0,3-2)
- Magnesio 0,8mEq/L (rango 0,2-1,5)
- Cloruro 30mEq/L (rango 5-60)

Se ha visto que las personas con una mejor aclimatación al calor, tienen una mejor capacidad de reabsorber cloruro y sodio, por lo que las concentraciones de ambos electrolitos en estas personas pueden ser menores. (3)

Es importante entender que estas variaciones en cuanto a composición tienen como consecuencia la aparición de diferentes estados en el organismo. A la hora de clasificar a una persona en referencia al estado de hidratación en el que se encuentra, se diferencia:

- Hiperhidratación: estado del organismo en el que el volumen de líquidos totales aumenta, debido normalmente a una ingesta de los mismos. Siendo una ganancia superior  $>1\%$  de la masa corporal total.
- Euhidratación o normohidratación: es el estado óptimo de contenido de agua en el organismo.
- Deshidratación: es el estado del organismo en el que este pierde agua. Clasificándose por "The National Athletic Trainers' Association (NATA)" como leve si la pérdida de 2-5% de la masa corporal total, o severa si  $>5\%$ . Cabe mencionar que para el ACSM una pérdida  $>2\%$  ya se considera severa.

Concluyendo entonces que un estado de euhidratación o normohidratación, siendo este el estado óptimo, será el ideal para el organismo.

La pérdida de fluidos durante la actividad física con el posible riesgo de deshidratación, es una de las principales preocupaciones en cuanto al rendimiento. Aunque también es relevante conocer la afectación de un estado de hiperhidratación en el mismo. Es por ello que conseguir ajustar el estado a lo más óptimo posible sería lo ideal, optimizando así la realización de una determinada actividad. Se puede establecer una asociación del término de fatiga además de, al agotamiento de reservas energéticas del organismo, al incorrecto estado de hidratación. De hecho,

mayores niveles de deshidratación, afectarán en mayor medida a la práctica de ejercicio aeróbico, más que a los ejercicios de fuerza o anaeróbicos. (4)

De manera general, a raíz de la deshidratación tienen lugar en el organismo una serie de cambios fisiológicos: alteración de la función metabólica, aumento de la temperatura corporal total, de la tensión y en la utilización del glucógeno, así como alteración del sistema nervioso central. Estos factores actúan de manera combinada, en mayor o menor medida, pero con la misma consecuencia: disminución del rendimiento. Diferenciando e individualizando casos donde la aclimatación o la destreza del deportista es mayor, puede verse menos afectada. O aquellas actividades que requieran un esfuerzo físico menor.

En cuanto al rendimiento cognitivo/mental, también se ve degradado en estas situaciones de deshidratación e hipertermia. (5) Una mala concentración derivada de este estado, puede provocar problemas por ejemplo en los deportes de equipo donde se establecen tácticas de juego.

Como se menciona anteriormente, un estado de hiperhidratación también puede ser negativo para el individuo. Como consecuencia de la ingesta de líquidos, el organismo se encontrará en un estado en el que habrá una producción elevada de orina, que puede ser incómoda para la realización de ciertas prácticas deportivas. Por otra parte, es cierto que este mecanismo de producción de orina es menos efectivo durante la realización del ejercicio, por lo que existe el riesgo de aparecer un estado de hiponatremia dilucional, cuando la concentración sérica de sodio  $<130$  mEq/L y secundario a dicha disminución de la capacidad de eliminar agua) (6)

Del mismo modo que con otras pautas, hay que individualizar y conocer los requerimientos de cada deportista, puesto que las características biológicas de cada individuo harán que la repercusión en el organismo, en los diferentes estados, no sea la misma.

Cabe mencionar que además de afectar al rendimiento deportivo, se produce una afectación a nivel de salud general. Tanto un estado de hidratación incorrecto previo al ejercicio y/o una mala reposición, afecta al organismo aumentando la temperatura corporal, pudiendo provocar náuseas, cefaleas, malestar a nivel general e incluso hipertermia que con una mala evolución puede dar la muerte del individuo. La deshidratación, junto con la exposición al sol, se asocia con el desarrollo de un golpe de calor, aunque también puede ser influenciado por una mala aclimatación, medicamentos, predisposición genética y enfermedades. (3)

El balance hídrico a lo largo del día, independientemente del nivel de actividad del individuo depende de la diferencia del agua ganada y la pérdida de esta. (2)

- Asociando estas ganancias al agua ingerida. Y teniendo en cuenta que tanto un vaso de agua, como el consumo de alimentos (con agua intrínseca en su matriz) nos van a aportar una cantidad, aunque sea baja, de esta. Siendo los vegetales y frutas los que de manera general tendrán un contenido superior.
- En cuanto a la pérdida de agua, como mencionamos anteriormente, puede darse por el sudor directamente, orina (pérdidas gastrointestinales y renales) y/o mediante la respiración. El sudor es la vía principal de pérdida durante el ejercicio. Y de manera general las pérdidas vía gastrointestinal son pequeñas, sin tener en cuenta estados patológicos como puede ser la diarrea que aumenten las mismas. Pero es en los riñones donde hay una mayor participación en cuanto a regulación. Estos ajustan la diuresis, de modo que durante el ejercicio o condiciones de calor, se reduce la filtración glomerular y flujo sanguíneo renal, dando como consecuencia una disminución en la producción de orina.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, es importante poder clasificar a cada individuo según su estado de hidratación. A la hora de hacerlo, existen diferentes técnicas que permiten diferenciar cada uno de estos estados. Habrá técnicas con una mayor o menor precisión, así como técnicas más accesibles al día a día y que son marcadores orientativos de dicho estado.

En el caso de los biomarcadores simples:

- Color orina: el color de la orina es un indicador del estado de hidratación que va asociado al volumen de líquido expulsado por el organismo y a la concentración de dicha muestra. Una orina más concentrada, de color más oscuro vs una orina más clara, con una menor concentración. La percepción del color, se tiene en cuenta como un valor subjetivo. (7,3)
- Cambio en el peso o sistema de doble pesada. Este sistema permite comparar el peso previo a la realización de una actividad con el peso al finalizar la misma, de modo que se podrá estimar un porcentaje de pérdida asociado a líquidos corporales. Siempre teniendo en cuenta una serie de factores a la hora de realizar las mediciones: misma vestimenta, uso del mismo material de medida, mismo lugar de medición etc.  
Cabe mencionar que en el caso de la mujer, el valor obtenido con este sistema puede variar debido al ciclo menstrual.

Por si mismos tienen limitaciones pero usados adecuadamente nos dan información valiosa.

Como marcadores de mayor precisión se diferencian:

- Gravedad específica de la orina. Del mismo modo que el color de la orina es

indicador de concentración, este marcador indica numéricamente la densidad de la misma. De modo que se establecen unos valores de normalidad en cuanto a densidad, que permiten clasificar la muestra. (3)

- 1.001: baja densidad
- 1.001-1.002: densidad normal
- 1.002-1.003: alta densidad, indicador de deshidratación
- >1.003: deshidratación severa

Este examen requiere una muestra limpia de orina. Y para la realización de la medida se emplea material específico, donde se distingue: refractómetro y/o tiras de densidad, siendo este último el de menor precisión.

Los valores de orina tomados durante los periodos de rehidratación pueden ser confusos y proporcionar una información no óptima. Una persona que se encuentra en un estado de deshidratación, tras consumir un gran volumen de líquido hipotónico, producirá una orina abundante, antes de que se establezca la euhidratación. Y además de ser un gran volumen con un color que indicaría normohidratación, los valores de concentración de la muestra serán bajos, pese a permanecer deshidratada. Se crea la necesidad por tanto de saber cuándo tomar dichas muestras, permitiendo discriminar los valores confusos. (7, 8)

#### Marcadores de menor precisión:

- Osmolaridad: este valor hace referencia a la concentración molar del conjunto de moléculas presentes en 1 litro de plasma. Si no se reemplazan las pérdidas dadas durante el ejercicio, se reduce el volumen de agua corporal, en el que se incluye el agua extracelular y el volumen plasmático. Con un consecuente aumento de la osmolaridad del plasma.  
Pero existen factores como la altitud o sexo del individuo que pueden alterar estos resultados. (7)
- Otros marcadores en sangre distintos a osmolaridad: incluyendo volumen plasmático, sodio plasmático y concentraciones de hormonas reguladoras de líquidos. Los cambios en el volumen plasmático se relacionan con el nivel de deshidratación, de manera proporcional. pudiéndose medir a partir de los valores de hemoglobina y hematocrito. El sodio presente en el plasma, siendo su relación más variable que la existente entre osmolaridad-hidratación. En cuanto a las hormonas como arginina-vasopresina y aldosterona, se producen variaciones en las mismas como consecuencia de las variaciones en el volumen de fluidos corporales y osmolaridad. Estas hormonas sufren cambios en relación a la aclimatación y ejercicio, alterándose.  
Del mismo modo al caso anterior, existen variaciones en estas mediciones dadas por factores externos. Pero dentro de los marcadores sanguíneos será

la osmolaridad el preferido en cuanto a fiabilidad. (7)

- Impedancia bioeléctrica: esta técnica simple rápida y no invasiva, permite analizar y diferenciar los diferentes compartimentos celulares del cuerpo mediante una circulación de corriente por el organismo. Según las propiedades eléctricas de cada tejido, realiza dicha medición. Se basa en la alta conductibilidad de músculos, huesos y vasos sanguíneos, que tienen un alto porcentaje de agua vs el tejido graso que debido a su composición, escasa de agua, no es buen conductor. De modo que a medida que la corriente recorre el cuerpo, valora su resistencia al paso y calcula así el porcentaje de cada compartimento. Permitiendo estimar el agua corporal total.

Existen diferentes metodologías para realizar la medición y hay una serie de factores que tener en cuenta a la hora de realizar la misma, que pueden variar el resultado como: el contenido del estómago, haber orinado antes, la actividad física reciente, la menstruación etc. (9)

- Saliva y otros síntomas: teniendo como referencia la producción de saliva en el organismo, podemos relacionar una menor producción con el aumento de la necesidad de ingerir líquidos. Las respuestas individuales al ejercicio pueden aparecer como variaciones en flujo salivar e incluso en relación con la osmolaridad de la misma. Así como otros signos y síntomas que con menor precisión puedan ser indicativos de un estado de deshidratación como sed o dolores de cabeza. (10)

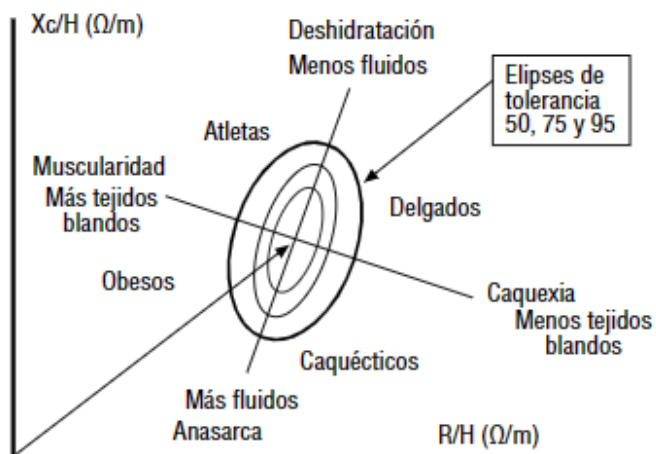


Figura 2: Vectores de impedancia y elipses de tolerancia.

La combinación de marcadores, proporciona un valor más completo con el que trabajar, más cercano a la realidad o más específico.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE HIDRATACIÓN	
Marcadores simples	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Color orina</li> <li>• Doble pesada</li> </ul>
Marcadores de mayor precisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gravedad específica</li> </ul>
Marcadores de menor precisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osmolaridad</li> <li>• Otros marcadores en sangre</li> <li>• Bioimpedancia</li> <li>• Saliva y otros síntomas</li> </ul>

Tabla 1. Evaluación del estado de hidratación. Elaboración propia.

### Rugby e hidratación

El rugby es un deporte de colisión intermitente, compuesto por dos equipos enfrentados de 15 jugadores. Se desarrolla en dos tiempos de 40 minutos separados por un intervalo intermedio de descanso de unos 10 minutos.

Los jugadores se dividen o clasifican según sus posiciones de juego, cuyo somatotipo es específico y adecuado a sus acciones durante el partido.

De modo que se diferencian dos grupos principales de jugadores: backs y forwards.

- Forwards, pudiendo encontrar ocho posibilidades distintas de posición. Engloba los jugadores numerados desde 1 al 8. Siendo este grupo los jugadores más pesados, con un mayor IMC y porcentaje graso, como norma general. (6,11)
- Backs, pudiendo encontrar siete posibilidades distintas de posición. Engloba los jugadores numerados desde 9 al 15. Siendo este grupo los jugadores más ligeros, con un menor IMC y porcentaje graso, como norma general. (6,11)

De acuerdo con esto, los requerimientos así como gastos son diferentes entre cada jugador, puesto que además de ser un factor personal de cada organismo, varía según su posición de juego (jugadores que corran más que otros etc). De manera general como se indica en el estudio "Dehydration and Hyponatremia in Professional Rugby Union Players; A Cohort Study observing English Premiership Rugby Union Players during Match Play, Field and Gym Training in Cool Environmental Conditions", un jugador promedio recorre unos 6953m, en un VO2max en torno al 80-85% que corresponde con un gasto energético de unos 7.5MJ, lo que causa un consecuente aumento de la temperatura corporal. Lo que permite afirmar que existe un aumento del gasto durante los partidos.

Como factores de variación en las necesidades hídricas de un individuo se pueden observar las características antropométricas y de composición corporal, además de edad, género, características de la actividad física y del entorno en el que se

desarrolla la actividad. Así como estado fisiológico o patológico. Por ende, la estimación o cálculo de dichas necesidades se condiciona por numerosas variables. Creando así la necesidad de optimizar la pauta conociendo todas las características del sujeto. (12)

La variación en composición corporal por posiciones de juego es un factor interesante para guiar dicha pauta. (12) Si se tiene en cuenta que cada jugador tendrá un somatotipo concreto, clasificable de manera general en dos grandes grupos: backs y forwards, es interesante establecer una pauta para cada grupo de jugadores. Pudiendo así individualizar más dentro del equipo. Optimizando dicha reposición.

El agua corporal total de un individuo es variable según su composición corporal. Estableciéndose diferencias por tanto en la reposición del TBW normal, según porcentajes corporales del individuo. La masa libre de grasa está formada por un ~70-80% de agua, mientras que el tejido adiposo contiene un porcentaje mucho menor: ~10%. Así TBW representa el 50-70% del peso corporal total. Contenidos de agua atribuibles a las características del tejido, independientemente de las características del individuo. (13)

De modo que la composición corporal puede jugar un papel interesante en el aumento o disminución del riesgo de deshidratación. (12) Es por ello que los atletas cuya masa muscular sea elevada con un porcentaje graso menor, difieren en el TBW frente a aquellos deportistas cuyo porcentaje graso sea más elevado con un menor porcentaje muscular, cuyo TBW será menor también.

Se distingue en los dos grandes grupos mencionados, una variación de dichos porcentajes de manera general, valores interesantes a tener en cuenta en la reposición de cada uno de ellos.

La hidratación óptima del equipo se conseguirá conociendo los requerimientos de cada jugador, su respuesta a los diferentes entornos y esfuerzos, y adecuando estos a la cantidad de líquidos perdidos en cada partido. Individualizar es la parte más importante del proceso. Durante los entrenamientos se buscará un estado óptimo de los jugadores y más aún los días de partido, que como norma general, son más exigentes a nivel físico. Puesto que, independientemente del tipo, un estado de deshidratación/déficit de agua, tiene consecuencias: alteraciones fisiológicas y disminución del rendimiento. (14,15, 16)

En cuanto al trabajo de hidratación durante los días de partido, se ha de asegurar un estado previo de normo-hidratación. Si esto no se cumple, existiendo jugadores deshidratados, es importante la actuación. El método o pauta de trabajo se basaría en una ingesta adecuada al tiempo y en cantidad suficiente para recuperar o conseguir un estado óptimo para el partido.

En base a las características del deporte, se ha de intervenir durante el partido aprovechando los descansos, siendo esta la principal ventana de actuación.



Si cada jugador cuenta con su botella, correctamente preparada, será más fácil cumplir los requerimientos de cada uno. Pues si se establece una cantidad a beber, al finalizar será posible contabilizar si se ha consumido. Habrá que vigilar sobre todo los días calurosos, donde es importante que la bebida se encuentre fresca y sea así más apetecible.

Como nutricionistas, el partido no acaba al finalizar el segundo tiempo. Pasado este momento, se deberá garantizar una correcta pauta post, teniendo preparadas unas adecuadas bebidas de reposición.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

---

La evidencia científica demuestra la importancia de una correcta hidratación en el deporte, asociada a una optimización del rendimiento. Y aunque a nivel poblacional parece estar clara dicha importancia, suele ser tema olvidado a la hora de llevarlo a la práctica.

En el presente estudio se evaluará y clasificará el estado de hidratación de jugadores de rugby sub 18 con el objetivo final de concienciar de su importancia y poder aportar un protocolo específico de hidratación para equipos que mejore dicha situación. Y de seguir como consecuencia unas correctas pautas que de manera individualizadas sean propuestas por un profesional cualificado.

### 3. OBJETIVOS

---

#### **GENERAL**

Evaluar el estado de hidratación de los jugadores de deporte de equipo, en este caso de rugby, sometidos a medición. Y comprobar si su estado es el óptimo para la práctica deportiva.

#### **ESPECÍFICO**

- Comprobar si las posiciones de juego en rugby influyen en el estado de hidratación.
- Analizar si existe una correcta pauta de hidratación durante los entrenamientos.
- Realizar y exponer un protocolo a seguir para mejorar los hábitos y el estado de hidratación del equipo si es necesario.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

---

### **TIPO DE ESTUDIO**

Se trata de un estudio observacional, descriptivo y transversal. Se analizan los datos tomados en las distintas mediciones, sin realizar ninguna intervención sobre posibles variables.

El análisis del estado de hidratación se realiza mediante el registro de doble pesada y el análisis posterior de la variación del peso corporal en cada uno de los jugadores. Medida tomada en diferentes entrenamientos y bajo las mismas condiciones. De modo que los sujetos se someten a la misma exposición al factor principal de estudio: realización de deporte a un nivel intermedio. Además, en el mismo momento del año, con unas determinadas condiciones climatológicas y las consecuencias fisiológicas que esto conlleva. Así como la misma intensidad y duración, correspondientes a las exigencias asociadas al momento de la temporada deportiva.

### **MEDICIONES:**

La temporada deportiva en el rugby se extiende a lo largo del año (de octubre a mayo), de modo que permite realizar diferentes mediciones en diferentes momentos de este.

El lugar de medida fue el Estadio Campos de Pepe Rojo, Valladolid (Es)

- Latitud 41° 39' 18'' N
- Longitud 4° 43' 25'' O
- Altitud 702m

Las mediciones se realizaron en 2 entrenamientos del equipo en el mes de marzo en las siguientes condiciones:

- Mediciones realizadas:

MEDICIÓN 1.A		
FECHA	HORA	TEMPERATURA
22/03/23	19:00-20:00	15°C

MEDICIÓN 1.B		
FECHA	HORA	TEMPERATURA
29/03/23	19:00-20:00	22°C

Tabla 2. Mediciones realizadas.

## **DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA**

27 jugadores del grupo sub-18 del VRAC Rugby ``Valladolid Rugby Asociación Club``. Siendo estos jugadores que voluntariamente y bajo autorización aceptan la participación en el estudio.

Los requisitos para la inclusión en el mismo:

- Pertenecer al equipo sub-18 VRAC.
- Estar en plenas facultades físicas que permitan el desarrollo del entrenamiento con normalidad.
- Completar los entrenamientos propuestos.
- Completar el consentimiento informado. Firmado por los tutores legales, en caso de ser necesario. Autorizando así la publicación de información personal. (Anexo 1: Consentimiento informado)

Tras la realización de los entrenamientos, 7 de los jugadores (4 forwards y 3 backs) no completaron uno de los dos entrenamientos por lo que la muestra final del estudio es  $n=20$ .

De los jugadores presentes en el estudio, podemos dividir a la muestra según la posición de juego y como consecuencia según su morfología. De modo que distinguimos:

- Forwards, englobando los jugadores numerados desde 1 al 8
  - Medición día 1: 15
  - Medición día 2: 15
- Backs, englobando los jugadores numerados desde 9 al 15.
  - Medición día 1: 8
  - Medición día 2: 9

A la hora de analizar la muestra se trataron los datos de la muestra ( $n=20$ ) siendo 13 los jugadores forwards y 7 los jugadores backs.

Esta distinción es relevante en la preparación física de los jugadores. Mientras que la primera parte del entrenamiento correspondiente al gimnasio es la misma para todos, el entreno en el campo varía. El entrenamiento de los backs es de tipo más aeróbico.

	PESO (kg)	TALLA (cm)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
BACKS	(71,40±7,34)	(1,74±0,07)	(23,59±1,73)
FORWARDS	(82,99±8,77)	(1,79±0,08)	(26,09±2,96)

Tabla 3. Características de la muestra por posición.

### **MATERIAL USADO**

El material empleado para las mediciones ha sido:

- Báscula: Smart Scale 1byone (Modelo: CF398BLE). Utilizada únicamente para conocer el peso de los jugadores.
- Así como un previo cuestionario "Google Forms" para completar datos. (Anexo 2: Formulario Google Forms)

### **PROCEDIMIENTO**

El registro de la temperatura relativa al ambiente se tomó de los datos proporcionados por la Agencia Española de Meteorología. Siendo estas temperaturas relativas en el periodo de invierno de 15 y 22 °C .

Para el registro de los datos relativos a la doble pesada, se ha usado el sistema de peso mediante báscula Smart Scale 1byone (Modelo: CF398BLE). Manteniendo un protocolo de mínima ropa posible y siendo el mismo número de prendas en todas las mediciones. Así como manteniendo el lugar de realización de la medida para todas ellas.

La muestra ha sido pesada previo entrenamiento de campo y una vez finalizado este. Existiendo una variable de ingesta de agua intra-entrenamiento en ambas mediciones, cabe destacar sin ningún protocolo de hidratación marcado.

## 5. RESULTADOS

---

Se analizan los datos de las mediciones tomadas los diferentes días, permitiendo agrupar dichos valores según posiciones concretas. Y calcular, teniendo en cuenta la media de los días 1 y 2 para ambos grupos: backs y forwards, los siguientes datos:

- Altura: altura media de la muestra para cada uno de los grupos.
- IMC: IMC medio de la muestra para cada uno de los grupos, teniendo en cuenta el peso previo a la actividad física.
- Peso previo: peso medio de la muestra para cada uno de los grupos, tomado antes de iniciar la actividad física.
- Peso posterior: peso medio de la muestra para cada uno de los grupos, tomado al finalizar la actividad física.
- Diferencia en Kg: diferencia en kg de peso entre el peso previo y peso posterior.
- Porcentaje de peso perdido: peso perdido entre la medición previa y post indicado en porcentaje.

<b>MEDIAS DÍA 1+2 forwards</b>					
ALTURA (m)	IMC (peso previo)	PESO -PREVIO	PESO -POST	DIFERENCIA KG	%PESO PERDIDO
1,78	26,09	82,62	82,1	0,52	0,61

Tabla 4. Registro de la media de las medidas tomadas en el día 1+2, separadas por posiciones: forwards.

<b>MEDIAS DÍA 1+2 backs</b>					
ALTURA (m)	IMC (peso previo)	PESO -PREVIO	PESO -POST	DIFERENCIA KG	%PESO PERDIDO
1,74	23,59	71,66	71,13	0,53	0,72

Tabla 5. Registro de la media de las medidas tomadas en el día 1+2, separadas por posiciones: backs.

## **HÁBITOS DE HIDRATACIÓN OBSERVADOS**

Durante la realización del registro de doble pesada en los entrenamientos mencionados, se observaron y anotaron los siguientes aspectos relacionados con los hábitos de hidratación de los jugadores:

- Durante ambos entrenamientos no existió un protocolo determinado de pausas durante el mismo para descansar o rehidratarse.
- Los jugadores no habitúan a llevar consigo ninguna botella de agua ni de bebida isotónica.
- En uno de los entrenamientos los jugadores no disponían de agua en la banda.
- Aun disponiendo de agua en la banda, no existían pausas para poder beber y la ingesta de esta fue mínima.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO SPSS, EXISTEN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVA EN:**

### **1. PRUEBA DE NORMALIDAD PARA TODAS LAS VARIABLES**

Se comprueba y establece en primer lugar la prueba de normalidad para cada una de las variables. Teniendo en cuenta además la variable de agrupación: "posición" para realizar dicha comprobación. Estableciendo por tanto:

- ❖ Con una muestra  $n < 30$ , se toma como referencia Shapiro-Wilk para el análisis de normalidad.
- ❖ La significancia para cada una de las variables es  $> 0.05$ , pudiendo afirmar que todas siguen una distribución normal.
- ❖ Se aplica por tanto Tstudent para el análisis estadístico

Se confirma que existe por tanto normalidad para para todas las variables, incluso teniendo en cuenta la variable agrupación, permitiendo llevarse a cabo el análisis estadístico.

## 2. PESO Y TALLA PARA BACKS Y FORWARDS

	TALLA Media de día 1 y día 2 y media total por posiciones	PESO ANTES Media de día 1 y día 2 y media total por posiciones	PESO DESPUÉS Media de día 1 y día 2 y media total por posiciones
Backs	(1,74±0,07)	(71,40±7,34)	(70,92±7,37)
Forwards	(1,79±0,08)	(82,99±8,77)	(82,44±8,57)

Tabla 6. Medias totales diferenciadas por posición para las variables: talla, peso antes y peso después.

Se analiza si existen diferencias estadísticamente significativas para el peso (Kg) entre backs y forwards (utilizando como referencia el peso antes de entrenar).

La variable peso (kg) sigue una distribución normal y tras su análisis estadístico se obtuvo un  $p=0,008$  por lo que, existe diferencia estadísticamente significativa ( $p<0,05$ ) para la diferencia de peso entre backs y forwards. También, son observables diferencias comparando las medias, en el peso por posiciones siendo este mayor para los forwards (82,9±8,7kg) con respecto a los backs (71,4± 7,3kg). Se pueden consultar los datos sobre la muestra en el Anexo 3. Tabla completa descriptivos.

## 3. DIFERENCIAS DE PESO ANTES VS PESO DESPUÉS POR POSICIONES DE JUEGO

### → Pérdida de peso en día de entrenamiento para forwards

Se analiza si la variación de peso entre el peso antes y el peso después para los jugadores forwards mostraba diferencias significativas.

La variable peso (kg) perdido para FW sigue una distribución normal y tras su análisis estadístico se obtuvo un  $p=0,872$  por lo que, no existe diferencia estadísticamente significativa ( $p>0,05$ ) para la diferencia entre el peso antes y el peso después en forwards.

### → Pérdida de peso en día de entrenamiento para backs

Se analiza si la variación de peso entre el peso antes y el peso después para los jugadores backs mostraba diferencias significativas.

La variable peso (kg) perdido para FW sigue una distribución normal y tras su análisis estadístico se obtuvo un  $p=0,905$  por lo que, no existe diferencia estadísticamente significativa ( $p>0,05$ ) para la diferencia entre el peso antes y el peso después en backs.



#### 4. DIFERENCIAS DE PORCENTAJE DE PESO PERDIDO DURANTE ENTRENAMIENTO PARA BACKS y FW

	Diferencia de peso antes y después día 1	Diferencia de peso antes y después día 2	Diferencia de peso antes y después día total
Backs	(0,98±0,90)	(0,47±0,50)	(0,73±0,70)
Forwards	(0,83±0,66)	(0,39±0,40)	(0,61±0,53)

Tabla 7. Porcentajes de diferencia de peso para backs y forwards para día 1, día 2 y media de ambos días.

Se analiza si existen diferencias en el % de variación de peso durante un entrenamiento dependiendo de la posición de juego.

La variable variación de peso (%) entre backs y forwards sigue una distribución normal y tras su análisis estadístico se obtuvo un  $p=0,888$  por lo que, no existen diferencias estadísticamente significativas ( $p>0,05$ ) para el % de variación de peso entre backs y forwards. Sin embargo, tanto para el día 1 como para el día 2, el porcentaje de peso perdido es mayor para los backs (0,73±0,70) que para los forwards (0,61±0,53).

## 6. DISCUSIÓN

---

Los resultados anteriores muestran cómo según la posición, se pueden ver diferencias de peso entre los jugadores. Siendo los forwards 11,59 kg más pesados que los backs, dato obtenido de la comparación de las medias para cada uno de los grupos. Báez y colaboradores en 2019 también encontraron diferencias de peso por posición, afirmando haber encontrado diferencias de mayor peso corporal, así como mayor estatura sentado y de pie, IMC y sumatorio de pliegues en los forwards que los backs ( $p < 0,0001$ ). Dicha característica es atribuible a los requerimientos específicos del deporte para cada grupo. De modo que por dinámica del juego se comprende dentro de la normalidad que los valores que el peso para forwards sea más elevado. Dicha diferencia atribuible en un mayor porcentaje al componente graso, tal como se muestra en el estudio de Bell W. y colaboradores en 1979 para un grupo de jugadores de características similares.

Suárez-Moreno y colaboradores en 2011 apoyan la teoría de diferencia en las características por posición con el análisis de diferentes test: potencia máxima en sentadilla, velocidad en 40m y VO<sub>2</sub>max entre otros. Afirmando la existencia de diferencias significativas en los resultados por posición. Incluyendo diferencias significativas entre backs y forwards para peso corporal, sumatorio de pliegues y porcentaje graso, resultados que apoyan al presente estudio. (17, 18, 19)

Según los resultados obtenidos, en cuanto a la variación de peso no existen diferencias estadísticamente significativas en la variación de peso en entrenamientos para cada uno de los grupos. De modo que el peso perdido por backs antes del entrenamiento comparado con después del mismo, no es significativamente relevante, así como para forwards. Datos comparables a otros estudios donde las diferencias tampoco fueron significativas. Pese a no existir diferencias estadísticamente significativas para las variables, tanto backs como forwards pierden peso durante las sesiones de entrenamiento. Los valores en kg de pérdida para los backs son 0,48 kg de media mientras que los forwards 0,55kg. Diferencias tampoco significativas para la pérdida de peso en cada uno de los grupos para Hoshi D y colaboradores en 2022, en su muestra de edad similar a la del estudio presente. Donde para dos días diferentes, la variación de peso para cada uno de los grupos tampoco fue significativa en ambas mediciones tomadas en distintos ambientes. (6, 20)

Referido al % de variación de peso en entrenamientos entre backs y forwards las diferencias entre ambos grupos no son significativas, pero existe variación para ambos. Los valores de pérdida para backs son mayores, siendo de media 0,73%; mientras que para forwards la pérdida es del 0,63%. Y para ambos grupos, las pérdidas atribuibles al día 1 son mayores respecto al día 2. Se observan aquí valores para backs de 0,98% (día1) vs 0,47% (día2) y para forwards 0,83 (día1) vs 0,39 (día2).

Existiendo la posibilidad de relacionar dicho hecho con la ingesta de agua el día 2.

Katherine y colaboradores en 2018, no evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos, mostrando valores contrarios a los obtenidos en el presente estudio, en cuanto a las pérdidas para cada grupo de jugadores, donde los forwards ( $0.26 \pm 0.84\%$ ) tienen mayores pérdidas que los backs ( $0.11 \pm 0.87\%$ ). Existiendo jugadores incluso que aumentan su % de peso, como ocurre en algún caso del presente estudio. (6)

Para ambos casos, los valores obtenidos cercanos al 1% de pérdida en condiciones climáticas no extremas, plantean la posibilidad de llegar a valores en torno al 2-5% (indicativos de deshidratación) en otros momentos de la temporada.

Benjamin L y colaboradores en 2015 muestran valores de pérdida similares para los jugadores analizados en sesiones de partido ( $1,0 \pm 0,7\%$ ) y sesiones de campo ( $0,3 \pm 0,7\%$ ). Que, pese a no diferenciar por posición, muestra unos porcentajes de pérdida tampoco realmente significativos, demostrando que están correctamente hidratados. (21)

El análisis de los hábitos de hidratación del equipo muestra que no existe una correcta implantación de los mismos y con ello, tampoco una correcta pauta de hidratación durante los entrenamientos. Al no observar estos hábitos de manera rutinaria en dichos entrenamientos, se muestra la necesidad de establecer unos protocolos específicos y unas sesiones de implantación. Como se ha visto en otros estudios, la implantación de un protocolo adecuado a las necesidades del equipo es una herramienta de gran valor a la hora de buscar mejoras en el rendimiento. (22)

Se ha observado en otros estudios que una correcta implementación de rutinas de hidratación, reducen las pérdidas hídricas en los jugadores. Incluyendo además de las mediciones, la impartición de sesiones de educación sobre el tema. (23)

La afectación en el organismo derivada de un estado de hipohidratación es una de las principales preocupaciones como factor condicionante del rendimiento deportivo. Dicho estado provoca una disminución en el rendimiento, como vieron Aldridge y colaboradores en 2005 analizando la afectación de los estados de hipo y euhidratación a temperaturas estables, mediante la implantación de dos programas de hidratación. Observando afectaciones en frecuencia cardiaca, tasa de esfuerzo percibido y tasa relativa de consumo de oxígeno ( $VO_2$ ), todas ellas aumentadas y como consecuencia un efecto perjudicial en el rendimiento, en condiciones de deshidratación. Así como un consecuente aumento de la probabilidad de fatiga muscular prematura y agotamiento respiratorio. Pudiendo concluir que se hace necesario garantizar un correcto estado de hidratación para la práctica deportiva.

Se menciona, además, cómo en temperaturas neutras (correspondientes a las

mediciones tomadas en el presente estudio), se pueden observar dichas afectaciones para estados de hipohidratación. (24)

Cabe mencionar que, con lo expuesto anteriormente, una temperatura elevada puede tener un mayor impacto en el rendimiento deportivo. Así como, una mayor temperatura crea una mayor necesidad de hidratación para reponer las pérdidas hídricas. Confirmando la importancia del establecimiento del protocolo más avanzada la temporada, cerca de los meses más cálidos. (3)

Por todo lo anterior planteando aparece la necesidad de realizar y exponer un protocolo a seguir para mejorar los hábitos y el estado de hidratación del equipo.

### **PROPUESTA DE PROTOCOLO DE HIDRATACIÓN**

Con los datos obtenidos en las mediciones, se puede observar cómo existe un porcentaje de pérdidas asociados a la actividad física que en muchos casos no se corrige adecuadamente. Como ya se ha mencionado, la hidratación es un factor limitante en el rendimiento deportivo y esta situación se plantea como un problema asociado a la limitación del rendimiento.

Por ello, para aplicar lo anterior, a la hora de establecer una correcta hidratación se han de seguir las recomendaciones establecidas y ajustar cada intervención a las características requeridas en cada momento. Cubriendo las necesidades hidroelectrolíticas y siguiendo un protocolo de reposición. Según el Documento de Consenso de la federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE) se diferencian pautas:

(25)

#### **Previas al ejercicio**

Como punto de partida, se ha de tener en cuenta que un correcto estado de hidratación pre-ejercicio, se logra con una correcta pauta post-ejercicio en la actividad anterior. Se ha visto como el rendimiento final en el ejercicio se ve influenciado por el estado de hidratación previo.

El punto de control más accesible para evaluar dicho estado se basa en una medición habitual del peso en ayunas, de modo que se compruebe que este es estable en el día a día. Esto se realizará a modo de comprobación, pues variaciones menores al 1%, son indicativo de un estado correcto de hidratación. Si esta variación es superior, se hará necesario aplicar una pauta previa al ejercicio con las siguientes características:

- De 5-7 ml/kg por lo menos 4 horas antes del ejercicio.
- En caso de no ser suficiente con lo anterior, las 2 horas previas se realizará una ingesta de 3-5 ml/kg.
- El consumo de sales junto con el agua, 460-1150 mg de Na/L, y/o comidas con sal, proporcionarán una mejora del estado de hidratación.
- En la hora previa al ejercicio, el consumo de agua con sales es recomendado cuando la temperatura ambiente es elevada. Esta ingesta se dividirá en 4 tomas (cada 15min) de unos 200ml.
- Cuando el ejercicio se plantea con más de 1h de duración, es interesante añadir hidratos de carbono en las últimas dos tomas.

Especialmente cuando las condiciones del entorno en el que se desarrollará la actividad sean calurosas o de gran humedad, se habla de valores por encima de los 25-30°C y humedad relativa superior a 55%.

### Durante el ejercicio

En este momento la ingesta de líquidos debe ser suficiente como para permitir un balance hidroelectrolítico y un adecuado volumen plasmático. Sin sobrepasar la ingesta necesaria, pues puede ser contraproducente. De modo que se establece la siguiente pauta:

- Pasados los 30 min de actividad, será importante empezar a ingerir líquidos para compensar la pérdida
- Llegada la hora, es imprescindible hacerlo.
- Las recomendaciones son de 6-8 ml/kg de peso por hora de ejercicio.

Además, se ha visto que el líquido que se ingiere durante dicha actividad es mejor repartirlo en ingestas de un volumen no muy grande. Puesto que la tolerancia es mayor y se ha visto que tiene mejores resultados en cuanto a comodidad para el deportista: evitando molestias digestivas o la posible repercusión en la biomecánica de movimientos específicos por el aumento de volumen corporal.

En función de las características del deporte, así como de las características o adaptaciones del deportista, la hidratación durante la prueba se recomienda que sea de manera continuada. Manteniendo un estado de rehidratación continuado a medida que avanza dicha actividad. En aquellos deportes donde se permita beber entre descansos, será ese el momento de intervención para la hidratación, como puede ser el caso del rugby.

La adición de azúcares en las bebidas que se consumen durante la actividad permite el mantenimiento de los depósitos de glucógeno completos, así como la glucemia en sangre estable. Existiendo una relación por tanto entre, una adecuada hidratación

(aporte de agua) y adecuado aporte de HCO, con la limitación del rendimiento deportivo. Un adecuado estado hidroelectrolítico, reduciría la aparición de un estado temprano de fatiga.

Más enfocado en actividades de resistencia, el aporte exógeno de glucosa permite el mantenimiento de los niveles de glucemia circulantes estables, reduciendo el consumo de glucógeno de los depósitos corporales (músculo e hígado), que es limitado.

De hecho, un aporte de líquido y electrolitos, correspondiente al 100% de las pérdidas de agua que se producen por el sudor, evita las alteraciones funcionales que se dan en el organismo al trabajar en ambientes con calor. Permitiendo que este se comporte de manera similar a como lo hace en un entorno más templado o ideal de unos 22°C.

Por tanto, la recomendación general en la práctica deportiva en ambientes de dureza climática o cuando esta es de alta intensidad, es de:

- Ingestas de 0.6-1 L/h, dividido en tomas pequeñas de unos 150-250ml
- Ingestas frecuentes cada 15-20min
- De tipo isotónico: con una osmolaridad de entre 200-320 mOsm/L, un porcentaje de azúcares de entre 6-9% y de 0.5-0.7g Na/L. (cantidad que debe ser superior cuando la actividad se extiende a 3h).

En lo que acontece al ritmo de reposición hidroelectrolítica posterior al ejercicio, estudios publicados demuestran que generar una reposición del 80% con respecto a las pérdidas producidas a través del sudor tienen como consecuencia un aumento moderado de la temperatura corporal, de la frecuencia cardíaca y una escasa disminución del volumen sistólico (en un tiempo de 2 horas de ejercicio de intensidad moderada y en ambiente de calor) afectando así a su rendimiento deportivo. En cambio, una reposición hidroelectrolítica correspondiente al 100 % de las pérdidas de agua que tienen lugar a través del sudor, evita en el organismo las alteraciones funcionales antes mencionadas y permite al sujeto realizar la actividad de forma similar a cómo lo haría en un ambiente con temperatura moderada. (Evans et al, 2009)

Esta reposición planteada, no ocasiona al sujeto un aumento del volumen de orina tras la finalización de la actividad, ni ningún problema gastrointestinal, siempre y cuando el deportista esté debidamente acostumbrado a una reposición alta durante las sesiones de entrenamiento. Se puede establecer como ideal una reposición comprendida entre el 80-100% del volumen perdido, planteada después de las sesiones de entrenamiento y/o competición se que encuentren por encima del 70% VO<sub>2</sub>max o en condiciones climáticas más extremas. (Evans et al, 2009)

El rendimiento deportivo se ve mejorado cuando la ingesta de bebida y azúcares por hora es mayor (30-90HCO/h). Existiendo la posibilidad de aparecer molestias intestinales asociadas a dicha ingesta, sobre todo en sujetos menos acostumbrados o entrenados. Esta tolerancia a las cantidades de HCO aportados es entrenable, pudiendo establecerse una pauta inicial de 30g HCO/h, que se irá aumentando a medida que pase el tiempo. (12)

### Post- ejercicio

Esta reposición debe realizarse lo más pronto posible finalizada la práctica deportiva, con el objetivo de restablecer de manera correcta las funciones del organismo: fisiológica cardiovascular, metabólica y muscular. Las pautas son las siguientes:

- Si el peso disminuye >2% del peso corporal total, será necesario reponer.
- El porcentaje de reposición es del 150% del peso perdido.
- La reposición debe realizarse en las primeras 6h tras finalizar la actividad.

De manera general se tendrá en cuenta que el sabor del líquido ingerido, así como la temperatura (líquidos frescos en días calurosos), factores que fomentarán su consumo entre los deportistas.

También es importante tener en cuenta que la ingesta de únicamente agua en un organismo deshidratado no es suficiente y no solo eso, sino que puede llegar a ser contraproducente. Esta ingesta da lugar a una bajada de la osmolalidad plasmática y concentración de sodio, provocando además una disminución del impulso de beber y estimulando la diuresis. Ambos factores combinados pueden dar lugar a hiponatremia. Además, si durante el ejercicio tiene lugar un gran déficit de cloruro de sodio, habrá un movimiento del líquido extracelular, provocando una deshidratación debida a esa falta de sal.

Por ello hablaremos de bebidas de reposición hidroelectrolítica. Estando en recomendación aquellas que sean ligeramente hipertónicas, estimulando así la retención de agua por aumento de la sed y disminución de la diuresis.

Existe un consenso que establece la composición de las mismas. Según lo establecido en la legislación española, Real Decreto 1444/2000 de 31 de julio, encontraremos a las bebidas para deportistas clasificadas como preparados alimenticios para regímenes dietéticos y/o especiales como: "Alimentos adaptados a un intenso desgaste muscular, sobre todo para los deportistas". Y según este documento se establecen sus objetivos y composición.

Estas bebidas, tendrán como objetivo:

- Retrasar el agotamiento de los depósitos de glucógeno, aportando hidratos de carbono.
- Reponer electrolitos.
- Conseguir una correcta reposición hídrica.

Y su composición será (25):

- En cuanto a calorías su aporte será superior a 80kcal/L, sin sobrepasar las 350 kcal/L
- Del total calórico, al menos el 75% será aportado por hidratos de carbono con alto índice glucémico. Y no más del 9% de hidratos de carbono en su composición total (90g por litro)
- Un mínimo de 460 mg de sodio por litro (46mg por 100ml/ 20 mmol/l) y un máximo de 1150 mg de sodio por litro (115 mg por 100 ml / 50 mmol/l).
- La osmolalidad se deberá encontrar entre los siguientes valores: 200-330 mOsm/kg de agua.

Es importante tener en cuenta que la absorción de los azúcares aportados por las bebidas de reposición depende de la variedad de estos. Al existir una mezcla de diferentes azúcares, se consigue que no se produzca una saturación de los receptores específicos para cada uno de estos elementos. Optimizando así su absorción. Es decir, cuando la cantidad de azúcares aportados es alta y todos ellos son iguales, la absorción por hora es menor, perdiéndose parte de los mismos. (12)

También es importante considerar la velocidad de vaciado gástrico, que es en torno a 1-1,5 horas para vaciar 1L del contenido del estómago. Factor que afecta a la posterior absorción. Este proceso de vaciado se ve influenciado por numerosos factores como el tipo de solutos aportado, así como su valor energético.

Se establece como cantidades óptimas de absorción las siguientes:

- 600-800ml agua
- 60g glucosa
- hasta 90 de maltodextrina o fructosa

Se ha visto además, que la fructosa puede ocasionar problemas gastrointestinales cuando se ingiere en grandes cantidades. Siendo recomendado un máximo de 20-30% en la bebida. Combinando en la proporción 3/1 azúcares rápidos (glucosa, maltodextrina) y lentos (fructosa) (12)



<b>COMPARATIVA DE BEBIDAS PARA DEPORTISTAS</b>		
<b>BEBIDAS ANTES DEL EJERCICIO</b>	<b>BEBIDAS DURANTE EL EJERCICIO</b>	<b>BEBIDAS POST EJERCICIO</b>
Osmolaridad (mOsm/L)		
Hipotónicas	Isotónicas	Hipertónicas
< 280	200-330	>410
Características		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,5-0,7 Na/L</li> <li>- 4-6% azúcares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 0.5-0.7g Na+/L</li> <li>- 0.7-1.2 g Na±/l (+3h de actividad o Tª elevadas)</li> <li>- 6-9% azúcares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1-1.5g Na+/L</li> <li>- 9-10% azúcares</li> </ul>
Recomendaciones hidratación		
<ul style="list-style-type: none"> <li>*4h previas: 5-7 ml/kg</li> <li>*2h previas: 3-5 ml/kg</li> <li style="padding-left: 20px;">- 460-1150 mg de Na/L</li> <li>*1h previa (si Tª elevada):</li> <li>4 tomas x 200ml (cada 15 min)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Ingerir cada 15/20 min entre 150-250 ml de bebida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Ingesta mínima del 150-200% de las pérdidas.</li> </ul>

Tabla 8. Comparativa de bebidas para deportistas según osmolaridad. (12,27)

## **PROGRAMA DE INTERVENCIÓN**

En base a las pautas planteadas, la intervención es uno de los pilares fundamentales para la aplicación de dichos conocimientos.

A la hora de trabajar con el equipo, se plantean diferentes dinámicas o materiales enfocados en la concienciación o valoración de la importancia de la hidratación por los jugadores. Procurando que se le consiga dar la importancia que se merece a la hidratación en la búsqueda de la mejora de su rendimiento.

Para el trabajo con los deportistas se podrán distinguir dos bloques didácticos: bloque informativo y de materiales; y sistema de integración de hábitos.

## A. Bloque informativo y de materiales

En este bloque temático el punto principal de trabajo es la divulgación de información de calidad para la posterior aplicación en el día a día.

Para ello, en primer lugar, se plantea una charla online con los deportistas sub-18 en la que se expliquen de manera general los puntos más importantes sobre la hidratación y rendimiento. Apoyada en una presentación visual que permita facilitar el entendimiento de los diferentes conceptos explicados en ella. Posterior a la presentación, se plantea una ronda de preguntas o dudas que puedan surgir.

A mayores, se proporcionará a los jugadores distintos materiales informativos que sean de fácil entendimiento para todos los públicos. Siendo estos visuales y de apoyo para reforzar los conocimientos adquiridos con la explicación.

De modo conjunto con esto, se plantean recordatorios tipo infografía o carteles que sean de utilidad y aplicación en el día a día en los entrenamientos. Siendo estos los materiales que se colocarán en el vestuario.

## B. Sistema de integración de hábitos

Un hábito es una conducta que, repetida en el tiempo, pasa a formar parte de nuestras acciones diarias. Haciendo por tanto de esta actividad un acto automático.

Estos sistemas de integración de hábitos se basan en la implantación de diferentes rutinas en los entrenamientos. Buscando de este modo conseguir instaurar hábitos de una correcta hidratación en el equipo.

Para ello se establecen unas pautas a seguir de manera rutinaria en cada uno de los entrenamientos propuestos, así como el día del partido.

En primer lugar, una distribución de tareas entre los jugadores: establecimiento de encargados semanales del agua. Mediante una plantilla o calendario mensual, se podrá visualizar las funciones de cada pareja en cada una de las semanas. Estableciendo una rotación para cada una de las funciones.

- Parejas pre-entreno: serán estos los jugadores que rellenarán las botellas de todos los compañeros y las llevarán al campo.
- Parejas post-entreno: serán estos los jugadores que llevarán el material de vuelta al botiquín, donde vaciarán cada uno de los botes.

Se proporcionarán etiquetas para cada una de las botellas, adjudicando una botella personal para cada deportista. De este modo cada jugador podrá ser consciente del consumo de bebida en cada uno de los entrenamientos.

Otro punto importante es el establecimiento de pausas obligatorias intra-entrenamiento que se denominarán “pausas de agua”. Siendo estas el momento de incluir la bebida durante el entrenamiento.

#### C. Sugerencias para el equipo

Se plantea la importancia de las bebidas de reposición al club y la posibilidad de incluirlas en las sesiones de entrenamiento/ partidos de la siguiente temporada.

De modo que se plantea la posibilidad de hacer un taller de elaboración de isotónicos para introducir dicho hábito como mejora del rendimiento de los deportistas

#### D. Línea temporal de intervención

En cuanto a la temporalización de las actividades planteadas, los momentos claves de la temporada deportiva, permiten agrupar las actividades en 3 bloques temáticos, correspondientes a dichos momentos. Estos son, ordenados cronológicamente: pretemporada, temporada plena, final de temporada. Asociando la pretemporada con el momento previo a la competición, correspondiente a la preparación previa para afrontar la temporada deportiva tras una pausa. Vuelta a los entrenamientos de forma progresiva, momento ideal para adquirir nuevos hábitos. Temporada será el momento del año en el que entrenamiento y competición están presentes en el día a día de los jugadores. Y final de temporada como el momento posterior a la última competición que da por cerrada la temporada deportiva y el cese de la competición o incluso entrenamientos.



Figura 3: Línea temporal de intervención

## 1. Pretemporada

Actividad 1. La formación o explicación de conceptos será la primera parte de la intervención. Se plantea la actividad "Jornadas de formación" con el objetivo de explicar y hacer entender los conceptos más esenciales sobre hidratación. Resolviendo también las dudas surgidas. En estas jornadas se hará uso del material didáctico tipo power point (Anexo 4. Presentación)

Se impartirá de manera presencial en la sala de prensa del VRAC u online según las circunstancias del momento.

Además, se proporcionará el material tipo infografía para pegar en las paredes del vestuario. (Anexo 5. Infografía orina).

Actividad 2. "Desarrollo/Implantación del protocolo" se basa en talleres de elaboración de isotónicos planteados con el objetivo de aplicar los conocimientos impartidos de manera previa en de la charla. Se repartirán además flyers informativos y recordatorios. (Anexo 6. Flyer) (Anexo 7. Comparación bebidas reposición)

Junto a esta actividad se explicará el rotatorio de tareas por pares, donde se aplicarán los conocimientos de la charla en el día a día en los entrenamientos. Para facilitar la organización se proporcionará un calendario para organizar al equipo en las tareas asignadas. (Anexo 8. Ejemplo calendario).

## 2. Temporada

Actividad 3. Como búsqueda de la instauración de los correctos hábitos de hidratación en el equipo, a mediados de temporada se proporcionará a los jugadores un cuestionario simple "Cuestionario de adherencia" (Anexo 9. Cuestionario de adherencia ).

Actividad 4. "Valoración de la eficacia". Se retomarán las mediciones en la nueva temporada, pudiendo obtener datos analizables y comparables. Que permitan considerar si el trabajo realizado ha sido eficaz con respecto a la mejora en el estado de hidratación.

## 3. Final de temporada

Actividad 5. Al finalizar la temporada y con los nuevos datos tomados en la misma, se realiza un análisis y comparación con la temporada anterior. Valorando si ha habido mejoras con respecto al estado de hidratación en el equipo y con la evolución de la adquisición de unos buenos hábitos de hidratación. Una vez realizado el trabajo análisis, se convocará de nuevo a los deportistas y/o responsables para comentar la evolución.

## 7. CONCLUSIONES

---

- No se observó un estado de deshidratación en jugadores backs ni jugadores forwards en entrenamientos de 1h realizados en marzo a una temperatura moderada (15°C).
- Jugadores de rugby sub-18 de posición forward son más pesados (kg) y presentan más altura (cm) que jugadores de posición back.
- Parece no existir diferencia en el % de pérdida de peso tras entrenamiento para jugadores backs y jugadores forwards.
- Se hace imprescindible aconsejar, concienciar y educar a los jugadores de rugby a incorporar unos buenos hábitos de hidratación antes, durante y después del desarrollo de entrenamientos y partidos.

## 8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

---

- La medición de doble pesada puede realizarse con contabilización de volumen de agua ingerido o sin registro de este volumen. En nuestro caso solo hemos realizado la medición sin tener en cuenta el volumen ingerido. Factor limitante a la hora de concretar de manera más específica la pérdida.
- Un mayor tamaño muestral permitiría obtener datos y resultados más relevantes.
- Sería interesante realizar un mayor número de mediciones en más entrenamientos, pudiendo obtener datos más contundentes y contrastables.
- Al no realizar una nueva evaluación del estado de hidratación no es posible valorar si existe una reeducación de hábitos tras la implantación del protocolo.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

---

1. Sawna, M. N., & Coyle, E. F. (1999). Influence of body water and blood volume on thermoregulation and exercise performance in the heat. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 27(1), 167–171. <https://doi.org/10.1249/00003677-199900270-00008>
2. Armstrong, L. E., & Johnson, E. C. (2018). Water intake, water balance, and the elusive daily water requirement. *Nutrients*, 10(12), 1928. <https://doi.org/10.3390/nu10121928>
3. American College of Sports Medicine, Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., & Stachenfeld, N. S. (2007). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(2), 377–390. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31802ca597>
4. American College of Sports Medicine, Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., & Stachenfeld, N. S. (2007). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(2), 377–390. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31802ca597>
5. Cian, C., Koulmann, N., Barraud, P. A., Raphel, C., Jimenez, C., & Melin, B. (2000). Influence of variations in body hydration on cognitive function. *Journal of Psychophysiology*, 14(1), 29–36. <https://doi.org/10.1027//0269-8803.14.1.29>
6. Black, K. E., Black, A. D., Baker, D., & Fairbairn, K. (2018). Body mass changes during training in elite rugby union: Is a single test of hydration indices reliable? *European Journal of Sport Science: EJSS: Official Journal of the European College of Sport Science*, 18(8), 1049–1057. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1470677>
7. Chevront, S. N., & Michael, N. (s/f). *Hydration assessment of athletes*. Footprint.net. Recuperado el 27 de mayo de 2023, de <https://secure.footprint.net/gatorade/stg/gssiweb/pdf/20075312374835.pdf>
8. Sawka MN, Chevront SN, Carter R 3rd. Human water needs. *Nutr Rev* [Internet]. 2005 [citado el 11 de julio de 2023];63(6 Pt 2):S30-9. Disponible en:

[https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/63/suppl\\_1/S30/1927756?login=false](https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/63/suppl_1/S30/1927756?login=false)

9. *La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal, normas prácticas de utilización.* (s/f). Elsevier.es. Recuperado el 27 de mayo de 2023, de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-pdf-X1888754611937896>
10. Walsh, N. P., Laing, S. J., Oliver, S. J., Montague, J. C., Walters, R., & Bilzon, J. L. J. (2004). Saliva parameters as potential indices of hydration status during acute dehydration. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(9), 1535–1542.  
<https://doi.org/10.1249/01.mss.0000139797.26760.06>
11. Jones, B. L., O'Hara, J. P., Till, K., & King, R. F. G. J. (2015). Dehydration and hyponatremia in professional rugby union players: A cohort study observing English premiership rugby union players during match play, field, and gym training in cool environmental conditions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(1), 107–115. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000620>
12. Otegui AU, Sanz JMM, Sánchez SJ, Herms JÁ. Protocolo de hidratación antes, durante después de la actividad físico-deportiva. *European Journal of Human Movement* [Internet]. 2013;(31):57–76. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4775755>
13. Barr SI, Costill DL. Water: can the endurance athlete get too much of a good thing? *Journal of the American Dietetic Association* [Internet]. 1989 Nov 1;89(11):1629–32, 1635. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2681335/>
14. Greenleaf, J. E., Looft-Wilson, R., Wisherd, J. L., Jackson, C. G., Fung, P. P., Ertl, A. C., Barnes, P. R., Jensen, C. D., & Whittam, J. H. (1998). Hypervolemia in men from fluid ingestion at rest and during exercise. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 69(4), 374–386.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9561285/>
15. Sánchez-González, J. M., Rivera-Cisneros, A. E., Ramírez, J., de la Luz Tovar-García, J., Portillo-Gallo, J., & Franco-Santillán, R. (2005). Estado de hidratación y capacidad aeróbica: sus efectos sobre el volumen plasmático durante el ejercicio físico agudo. *Cirugía y cirujanos*, 73(4), 287–296.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66273408>
16. Sánchez-González, J. M., Rivera-Cisneros, A. E., Ramírez, J., de la Luz Tovar-García, J., Portillo-Gallo, J., & Franco-Santillán, R. (2005). Estado de



hidratación y capacidad aeróbica: sus efectos sobre el volumen plasmático durante el ejercicio físico agudo. *Cirugía y cirujanos*, 73(4), 287–296.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66273408>

17. Martín B-S. Composición Corporal y Somatotipo de Rugbistas Chilenos y su Relación con la Posición de Juego Body Composition and Somatotype of Chilean Rugby Players and their Relationship with the Game Position [Internet]. Scielo.cl. [citado el 10 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v37n1/0717-9502-ijmorphol-37-01-00331.pdf>
18. Bell W. Body composition of rugby union football players. *Br J Sports Med* [Internet]. 1979 [citado el 11 de julio de 2023];13(1):19–23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.13.1.19>
19. Suárez-Moreno LJ, Núñez. CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICO-ANTROPOMÉTRICAS DEL JUGADOR DE RUGBY ÉLITE EN ESPAÑA Y LA POTENCIA RELATIVA COMO PREDICTOR DEL RENDIMIENTO EN SPRINT Y RSA PHYSIOLOGICAL AND ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF ELITE RUGBY PLAYERS IN SPAIN AND RELATIVE POWER OUTPUT AS PREDICTOR OF PERFORMANCE IN SPRINT AND RSA [Internet]. Journalshr.com. [citado el 11 de julio de 2023]. Disponible en: [http://www.journalshr.com/papers/Vol%203\\_N%203/V03\\_3\\_4.pdf](http://www.journalshr.com/papers/Vol%203_N%203/V03_3_4.pdf)
20. Hoshi D, Tamai S, Kuroki T, Kim H, Okada S, Shimasaki T, et al. Hydration status and running performance during cool and hot training sessions in rugby union forwards and backs. *J Sports Med Phys Fitness* [Internet]. 2023;63(4):528–35. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/36305875>
21. Jones BL, O'Hara JP, Till K, King RFGJ. Dehydration and hyponatremia in professional rugby union players: A cohort study observing English premiership rugby union players during match play, field, and gym training in cool environmental conditions. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2015 [citado el 11 de julio de 2023];29(1):107–15. Disponible en: [https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2015/01000/Dehydration\\_and\\_Hyponatremia\\_in\\_Professional\\_Rugby.14.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2015/01000/Dehydration_and_Hyponatremia_in_Professional_Rugby.14.aspx)
22. Cosgrove SD, Love TD, Brown RC, Baker DF, Howe AS, Black KE. Fluid and

electrolyte balance during two different preseason training sessions in elite rugby union players. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2014 [citado el 11 de julio de 2023];28(2):520–7. Disponible en: [https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2014/02000/Blood\\_Flow\\_Restricted\\_Exercise\\_and\\_Skeletal.27.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2014/02000/Blood_Flow_Restricted_Exercise_and_Skeletal.27.aspx)

23. Meir RA, Halliday AJ. Pre- and post-game body mass changes during an international rugby tournament: a practical perspective. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2005 [citado el 11 de julio de 2023];19(3):713–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16095430/>
24. Researchgate.net. [citado el 11 de julio de 2023]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/228810754\\_Effects\\_of\\_hydration\\_status\\_on\\_aerobic\\_performance\\_for\\_a\\_group\\_of\\_male\\_university\\_rugby\\_players](https://www.researchgate.net/publication/228810754_Effects_of_hydration_status_on_aerobic_performance_for_a_group_of_male_university_rugby_players)  
(PDF) Effects of hydration status on aerobic performance for a group of male university rugby players (researchgate.net)
25. Deporte, D., Palacios, N., Franco Bonafonte, L., Manonelles, P., Begoña, M., González, M., & Villegas García, J. A. (s/f). Femede.es. Recuperado el 27 de mayo de 2023, de <http://femede.es/documentos/Consenso%20hidratacion.pdf>
26. De, M., Presidencia, L. A., & De Hacienda, M. (s/f). *I. Disposiciones generales*. Boe.es. Recuperado el 27 de mayo de 2023, de <https://www.boe.es/boe/dias/2000/08/01/pdfs/A27561-27562.pdf>
27. Baker LB, Jeukendrup A. Optimal composition of fluid-replacement beverages. *American Physiological Society. Comprehensive Physiology*. 2014; 4(2): 575-562.

## 10. ANEXOS

---

### ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### Consentimiento informado para la publicación de información personal

#### **ESTUDIO: EVALUACIÓN DEL ESTADO DE HIDRATACIÓN EN JUGADORES ESPAÑOLES DE RUGBY SUB-18**

A través de este medio doy mi consentimiento para que todo el material de la historia clínica, imágenes y cualquier otro tipo de información acerca del paciente mencionado a continuación, sea publicado en documentos científicos o congresos que los autores consideren pertinentes con fines científicos y docentes.

Nombre del paciente: .....

Comprendo que no se publicará mi nombre o el nombre de mi familiar y que se intentará en todo lo posible mantener el anonimato de la identidad en el texto y en las imágenes.

Sin embargo, comprendo que no se puede garantizar el anonimato completo.

Esta autorización incluye la publicación en idioma español y su traducción al inglés, impresa, en formato electrónico en el sitio web de la revista, y en cualquier otro formato usado por la revista científica actualmente y en el futuro.

La revista está destinada a dietistas-nutricionistas pero puede ser leída por otras personas que no lo sean.

Puedo revocar mi consentimiento en cualquier momento antes de la publicación, pero una vez que la información haya sido consignada para publicación (“en imprenta”) ya no será posible revocar el consentimiento.

- A través de este medio manifiesto a la persona o institución correspondiente que he entendido y aprobado lo mencionado con anterioridad.

(Si el paciente es menor de edad)

Nombre del padre, madre o tutor legal.....

Documento de identidad (tipo y número):.....

Parentesco: .....

Firma: ..... Fecha: .....

Firma y sello del profesional: **Paula Yáñez Esteban**

Universidad de Valladolid



## ANEXO 2: FORMULARIO GOOGLE FORMS



### ESTUDIO ESTADO HIDRATACIÓN

¡Hola a tod@s!

Lo primero gracias por participar.

Esperamos que este estudio os sea de interés y además os sirva para la mejora de vuestro rendimiento. Para empezar a trabajar necesitamos que respondáis a un par de preguntas.

Correo \*

Correo válido

Este formulario registra los correos. [Cambiar configuración](#)

1. NOMBRE \*

Texto de respuesta corta

2. APELLIDOS \*

Texto de respuesta corta

3. FECHA DE NACIMIENTO \*

Mes, día, año



4. POSICIÓN DE JUEGO \*

- Píller
- Talonador
- 2ª línea
- 3ª línea
- Medio melé
- Apertura
- Centro
- Ala
- Zaguero

5. INDIQUE LA ALTURA EN CM \*

Texto de respuesta corta

### ANEXO 3: TABLA COMPLETA DESCRIPTIVOS

TABLA COMPLETA DESCRIPTIVOS				
TALLA	BACK	Media	1,7443	Error estándar 0,025991
		Desviación estándar	0,06876	
	FWRS	Media	1,787692	Error estándar 0,021518
		Desviación estándar	0,07758	
PESO 1 antes	BACK	Media	71,4000	Error estándar 2,74365
		Desviación estándar	7,25902	
	FWRS	Media	82,9846	Error estándar 2,46290
		Desviación estándar	8,88011	
PESO 1 después	BACK	Media	70,8714	Error estándar 2,81135
		Desviación estándar	7,43813	
	FWRS	Media	82,2000	Error estándar 2,40696
		Desviación estándar	8,67842	
PESO 2 antes	BACK	Media	71,4000	Error estándar 2,80229
		Desviación estándar	7,41418	
	FWRS	Media	82,9923	Error estándar 2,40017
		Desviación estándar	8,65395	

PESO 2 después	BACK	Media	70,9714	Error estándar 2,75886
		Desviación estándar	7,29925	
	FWRS	Media	82,6692	Error estándar 2,34489
		Desviación estándar	8,45462	
PESO MEDIO ANTES (día 1+2)	BACK	Media	71,40	
		Desviación estándar	7,43	
	FWRS	Media	82,99	
		Desviación estándar	8,77	
PESO MEDIO DESPUÉS (día 1+2)	BACK	Media	70,92	
		Desviación estándar	7,37	
	FWRS	Media	82,44	
		Desviación estándar	8,57	

Enlace de visualización de **anexos materiales** →

[https://drive.google.com/drive/folders/172SiwmiF1ohSmWBXoho7mUkfSstpfJbR?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/172SiwmiF1ohSmWBXoho7mUkfSstpfJbR?usp=drive_link)

## ANEXO 4: PRESENTACIÓN

# HIDRATACIÓN

*¿Por qué es importante?*

*Paula Jáñez*  
VERTE

## SOBRE MÍ

*Paula Jáñez*

- Graduada en NHyD
- Deportista
- Interesada en el mundo del rendimiento deportivo



*Paula Jáñez*  
VERTE

## ÍNDICE

*contenido*

01	AGUA EN EL ORGANISMO	04	ACTIVIDAD FÍSICA
02	ELECTROLITOS	05	MARCADORES
03	ESTADOS DE HIDRATACIÓN	06	PROTOCOLO

*Paula Jáñez*  
VERTE

# 01 AGUA EN EL ORGANISMO



## AGUA en el organismo



COMPOSICIÓN \*Alto porcentaje

FUNCIONES

- Transmisión nerviosa
- Contracción muscular
- Transporte nutrientes y productos del metabolismo
- Mecánica del cuerpo
  - Estructura
  - Lubricación
  - Amortiguación



## EN LA ACTIVIDAD





02

# ELECTROLITOS



PÉRDIDAS HÍDRICAS  
+  
ELECTROLITOS



**REQUERIMIENTOS  
HIDROELECTROLÍTICOS**

**\*No perdemos solo agua**



## ESPECIAL CUIDADO



# 03 ESTADOS DE HIDRATACIÓN



## ESTADOS HIDRATACIÓN



DESHIDRATACIÓN

Pérdida de agua



EUHIDRATACIÓN

Estado óptimo



HIPERHIDRATACIÓN

Aumento volumen



# 04 ACTIVIDAD FÍSICA



## HIPERHIDRATACIÓN *en la actividad*



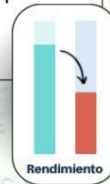
### \*AFECTACIÓN RENDIMIENTO

#### SALUD GENERAL

- Hiponatremia dilucional (sangre diluida)

#### RENDIMIENTO

- Posible producción de orina
- Incomodidad por el volumen



Paula Jerez  
VBAE

## DESHIDRATACIÓN *en la actividad*



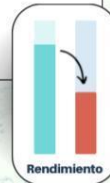
### \*AFECTACIÓN RENDIMIENTO

#### SALUD GENERAL

- Náuseas
- Dolor de cabeza
- Golpe de calor

#### RENDIMIENTO

- Alteraciones metabólicas
- >Tª corporal total
- >tensión
- Riesgo lesión



↓ Rendimiento cognitivo-mental

↪ ¿Tácticas de juego?

Paula Jerez  
VBAE

# 05

## MARCADORES

Paula Jerez  
VBAE

# AGUA CORPORAL TOTAL

Es la diferencia entre:

## Ganancias

- Agua que ingerimos



## Perdidas

- Agua que perdemos



Paula Jerez  
VRAC

# MARCADORES

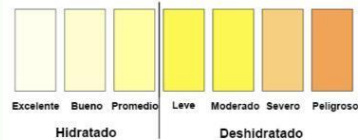
¿Cómo lo comprobamos?



## PESO ESTABLE

Variaciones menores del **1%** en los pesos del día a día

## COLOR DE LA ORINA



## SENSACIÓN DE SED

La sed es indicador de deshidratación. De hecho cuando percibimos esta sensación, ya estamos probablemente con carencias hídricas.

Paula Jerez  
VRAC

# PESAJES

## ¿CÓMO LO CALCULO?

- Pesarse antes y después del entrenamiento
- Estimar % de diferencia

Ej. Peso pre = 90kg    Peso post = 88kg  
Diferencia: 88-90kg= -2kg

Si 90kg= 100%

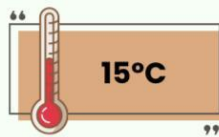
2kg= 2,2%

Paula Jerez  
VRAC



# PESAJES *Backs*

MEDIA DÍA 1 backs				
ALTURA (m)	IMC (pesopr evio)	PESO - PREVIO	PESO - POST	%PESO PERDIDO
1,75	23,73	72,64	71,93	0,98

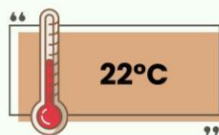


Casi 1%



# PESAJES *Backs*

MEDIA DÍA 2 backs				
ALTURA (m)	IMC (pesopr evio)	PESO - PREVIO	PESO - POST	%PESO PERDIDO
1,74	23,44	70,68	70,33	0,47



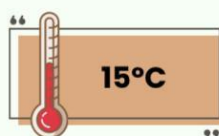
VS 0.98% día 1

\*Este día había agua



# PESAJES *Forwards*

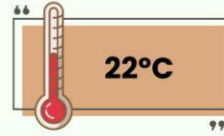
MEDIA DÍA 1 forwards				
ALTURA (m)	IMC (pesopr evio)	PESO - PREVIO	PESO - POST	%PESO PERDIDO
1,78	25,81	81,96	81,26	0,83



# PESAJES

Forwards

MEDIA DÍA 2 backs				
ALTURA (m)	IMC (peso previo)	PESO - PREVIO	PESO - POST	%PESO PERDIDO
1,74	23,44	70,68	70,33	0,47



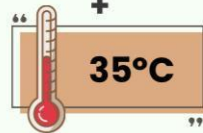
VS 0.83% día 1

**\*Este día había agua**



¿Qué pasaría entonces si...?

**NO AGUA**



# 06

## PROTOCOLO



# BUENA HIDRATACIÓN

*¿Cómo vamos a actuar?*

1º PASO

Buena hidratación del día anterior **\*Vital**

2º PASO

Buena hidratación durante el esfuerzo

3º PASO

Buena hidratación después del esfuerzo



PRE

Variaciones menores del 1% en los pesos del día a día

ANTES DEL PARTIDO/ENTRENO

DURANTE

Aporte de líquido si la duración es +30min  
Añadido sales si la duración +1h

• ENTRE TIEMPOS  
• PAUSAS DEL ENTRENO

POST

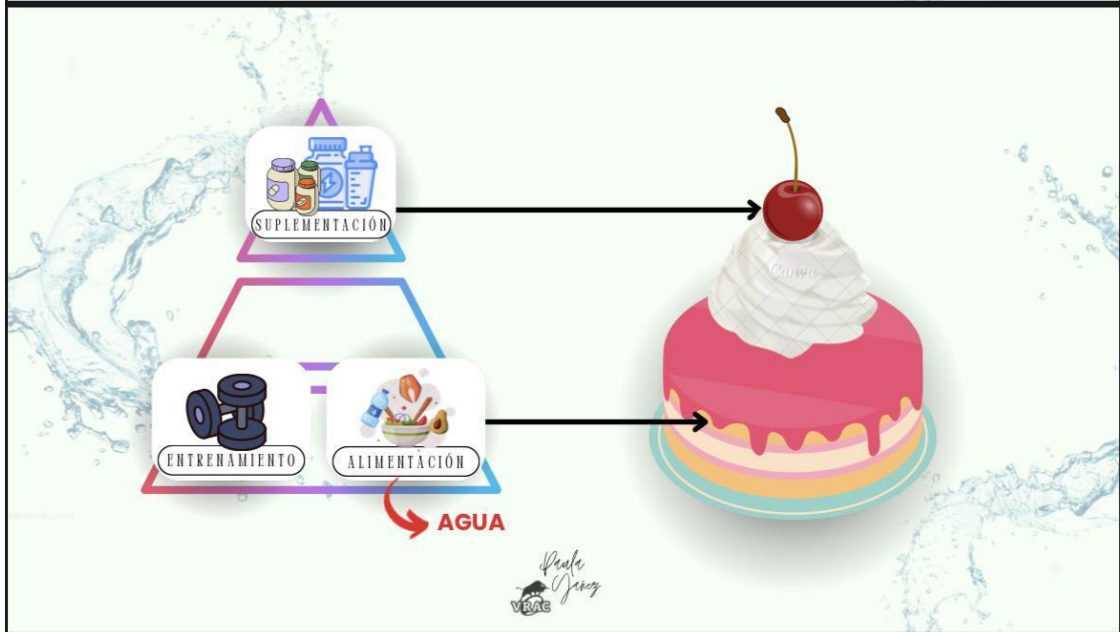
Recuperar 150% del peso perdido

AL ACABAR PARTIDO/ENTRENO



## RECORDATORIO







# GASTO EN SUPLEMENTACIÓN, PERO...

*¿Bebo agua?*



# FIN

*gracias*

E-mail [paulayez99@gmail.com](mailto:paulayez99@gmail.com)



**ANEXO 5: INFOGRAFÍA ORINA**



**ANEXO 6: FLYER**

**Rugby**  
**HIDRATACIÓN**  
GUÍA DE HIDRATACIÓN

**HIDRATACIÓN**  
¿POR QUÉ ES IMPORTANTE?

EL AGUA ES EN UN **ALTO PORCENTAJE**, COMPONENTE DE NUESTRO **CUERPO**

POR TANTO: RELACIONADO CON **NUMEROSAS FUNCIONES** EN NUESTRO ORGANISMO

**UNA MALA HIDRATACIÓN**

AFECTA A MI RENDIMIENTO

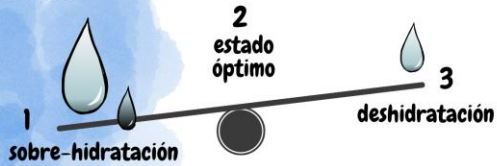
↓ **AGILIDAD MENTAL**    ↓ **CAPACIDAD FÍSICA**    ↑ **RIESGO DE DE LESIÓN**

¿CÓMO SÉ SI ESTOY CORRECTAMENTE HIRATAD@?

Muchos factores indican mi estado de hidratación pero hay algunos muy accesibles

# HIDRATACIÓN

ÓPTIMA



1

### Consecuencias

- Hiponatremia (sangre demasiado diluida)

### Signos

- Ganancia de peso e hinchazón
- Náuseas y vómitos

2

### Causa

- Correcta hidratación pre/durante/post entrenamiento

### Beneficios

- Mejora de la capacidad
- Ayuda a la regulación corporal de la T°
- Mantiene hidratación de mucosas: boca, ojos

3

### Causas

- Ejercicio físico largo o intenso
- Gran volumen de sudor
- Condiciones ambientales de calor/humedad

### Consecuencias

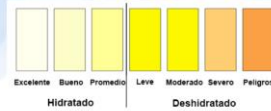
- Dolor de cabeza, mareo
- Fatiga y disminución rendimiento



# AUTOEVALUACIÓN DE MI ESTADO DE HIDRATACIÓN

CHECK

## COLOR DE LA ORINA



## PESO ESTABLE

Variaciones menores del 1% en los pesos del día a día

## SENSACIÓN DE SED

La sed es indicador de deshidratación. De hecho cuando percibimos esta sensación, ya estemos probablemente con carencias hídricas.



# MOMENTOS

CLAVES EN EL EJERCICIO



# RE-HIDRATACIÓN

PRE

CONOCER MI ESTADO DE HIDRATACIÓN PREVIO

- Variaciones menores al 1% en el día a día
- Color de la orina de la mañana

Ej. Peso 1 = 90kg    Peso 2 = 88kg  
Diferencia: 88-90kg = -2kg

Si 90kg = 100%

2kg = 2,2%

## EN CASO DE DESHIDRATACIÓN

4H ANTES

- 5-7 ml/kg

2H ANTES

- 3-5 ml/kg

SIEMPRE QUE AMBIENTE CALUROSO/HÚMEDO

1H ANTES

- 1/2L en 4 tomas (cada 15min)







## ANEXO 7: MATERIAL TALLERES. COMPARACIÓN BEBIDAS REPOSICIÓN

### COMPARACIÓN BEBIDAS DE REPOSICIÓN

INGREDIENTES	IDEAL	ISOSTAR	POWERADE	GATORADE	AQUARIUS
Energía (Kcal/L)	80-350	✓	✓	✓	✓
Hidratos de carbono (gr/L)	30-90	✓	✓	✓	✓
Sodio (ml/L)	460-1150	✓	↓ ✓	↓ ✓	✗

*Paule Ojeda*

## ANEXO 8: EJEMPLO CALENDARIO

### EJEMPLO CALENDARIO

#### SEPTIEMBRE 2023

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
				1 PAREJA 1 PAREJA 2	2	3
4	5	6 PAREJA 3 PAREJA 4	7	8 PAREJA 5 PAREJA 6	9	10
11	12	13 PAREJA 7 PAREJA 1	14	15 PAREJA 2 PAREJA 3	16	17
18	19	20 PAREJA 4 PAREJA 5	21	22 PAREJA 6 PAREJA 7	23	24
25	26	27	28	29	30	

7calendar.com/en/

#### ROTATORIO DE PAREJAS

- PAREJA 1 -->
- PAREJA 2 -->
- PAREJA 3 -->
- PAREJA 4 -->
- PAREJA 5 -->
- PAREJA 6 -->
- PAREJA 7 -->
- etc

● PRE-ENTRENO

● POST-ENTRENO

*Paule Ojeda*

## ANEXO 9: CUESTIONARIO ADHERENCIA HIDRATACIÓN

# CUESTIONARIO HIDRATACIÓN

### INFORMACIÓN PERSONAL:

POSICIÓN  Back  Forward

FECHA:  
DIA / MES / AÑO

HE ASISTIDO A LA CHARLA DE HIDRATACIÓN DE PRINCIPIO DE TEMPORADA  Si  No

DUDAS: \_\_\_\_\_

### INSTRUCCIONES

Marque con una **X** la opción que considere que se relaciona más con su experiencia respecto a cada una de las preguntas planteadas.

#### PREGUNTAS:

#### ESCALA:

Nunca Raramente A veces A menudo Siempre

Bebo un total de mínimo 2L de agua al día

Solo bebo agua si tengo sed

Bebo agua/otros durante mis entrenamientos

Analizo el color de mi orina cuando voy al baño, relacionándolo con mi estado de hidratación.

Me preocupo por llegar correctamente hidratado a los partidos

Durante los partidos me preocupo por beber agua

Cuando acabo el entrenamiento me sobra agua de mi botella

Añado sales a mi botella de agua durante los entrenamientos

Me he pesado alguna vez para comprobar mi estado de hidratación

El agua es mi bebida de elección en las comidas del día

*Paula Jerez*  
