

Licenciatura en Nutrición  
Trabajo Final Integrador

Autor: Ruben Ignacio Grandio

**ESTADO HIDRATACIÓN Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN  
JUGADORES DE RUGBY AMATEUR, BUENOS AIRES 2021**

2021

Tutoras: Lic. Celeste Concilio  
Lic. Eleonora Zummer

*Citar como:* Grandio RI. Estado hidratación y composición corporal en jugadores de Rugby Amateur, Buenos Aires 2021. [Trabajo Final de Grado]. Universidad ISALUD, Buenos Aires; 2021. <http://repositorio.isalud.edu.ar/xmlui/handle/123456789/3122>



## Estado de hidratación y composición corporal en jugadores de rugby amateur, Buenos Aires 2021.

Grandio, R. I.

Rigrandio@gmail.com

Universidad ISALUD

---

### RESUMEN

**Introducción:** El estado de hidratación y la composición corporal son trascendentales para garantizar el rendimiento deportivo, prevenir lesiones y mantener un óptimo estado de salud. Covid-19 trajo consigo necesidad de readaptar patrones, tras 1 año de limitaciones en la capacidad de realizar entrenamientos, sin registrarse partidos competitivos. El regreso a las canchas se vuelve un desafío ante las nuevas condiciones. **Objetivo:** Evaluar el estado de hidratación y composición corporal en competencia en jugadores de rugby amateur. **Metodología:** Diseño observacional, transversal. Jugadores mayores de 20 años, más de 5 años jugando rugby, sin patologías renales o diabetes, completado más de 50 minutos durante el partido, fueron medidos con protocolo I.S.A.K., herramientas Rosscraft y evaluación de 5 componentes, pesados antes y después del partido obteniendo el porcentaje de pérdida de peso y muestra de orina previo al partido evaluando la densidad específica de orina con refractómetro analógico. **Resultados:** El total de la muestra fue 68 jugadores. 63,1% antes del partido se halló en euhidratación, 30,3% deshidratación y 6,6% deshidratación severa por densidad específica de orina. Según porcentaje de pérdida de peso, 63,4% finalizó Euhidratado, 35,2% Deshidratado y 1,4% Severamente deshidratado. El 100% reportó tener líquido disponible, siendo el 80,9% agua y 19,1% bebida isotónica con un promedio de 1504 ml y 353 ml respectivamente, reportando ingesta nula 1,6%, parcial 50,8% y total 47,6%. La inadecuación por masas anatómicas fue: 42% para masa adiposa, 33,6% para masa muscular y 41,6% para masa ósea. **Conclusiones:** 4/10 jugadores obtuvieron valores inadecuados para densidad específica de orina como para porcentaje de pérdida de peso, mientras que tan solo el 60% obtuvo valores adecuado considerando masa muscular, adiposa y ósea, lo que alteraría el rendimiento, riesgo de lesiones y la salud. Estrategias de educación alimentaria y nuevos procesos de adaptación al deporte deben ser tenidas en cuenta.

**Palabras clave:** Hidratación, composición corporal, rugby, densidad específica de orina.

## TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
MARCO TEÓRICO .....	3
ESTADO DEL ARTE .....	20
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	26
OBJETIVOS.....	26
VARIABLES.....	27
METODOLOGÍA.....	29
Diseño de investigación.....	29
Población .....	29
- Criterios de inclusión .....	29
- Criterios de exclusión .....	29
- Criterios de eliminación.....	29
Tipo de muestreo .....	30
RESULTADOS .....	31
CONCLUSIONES.....	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
ANEXOS .....	48

## INTRODUCCIÓN

El rugby en Argentina es un deporte que se practica hace 123 años, actualmente en alza en cuanto a la cantidad de jugadores, viéndose un aumento de un 80% en los últimos 10 años, próximo a alcanzar los 80 mil jugadores activos (1).

La pandemia por COVID-19 (2), se encuentra marcando un antes y después en el desarrollo de las actividades, el deporte y el rugby particularmente, no fue la excepción (3). Durante un año competitivo (2020), los jugadores debieron entrenarse de manera limitada dentro de sus hogares, con poco material, cargas bajas y espacios reducidos, disminuyendo la intensidad y demandas energéticas que el deporte requiere (4), pudiendo retornar a las actividades habituales, con protocolos establecidos en febrero 2021 (5).

Sus características como deporte permiten la participación de personas con composiciones corporales muy variadas (6), debido a las diferentes necesidades según posición (4), donde son requeridos atributos variados como aceleración, velocidad, fuerza de impacto, mayor peso corporal, mayor altura, por lo que la estimación de la composición corporal a partir del protocolo de 5 componentes propuesta por Kerr y Ross (7), utilizando metodología ISAK (International Society for Advance of Kinanthropometry), se posiciona como una herramienta útil para establecer un punto de partida, para conocer, entre otras variables, masas musculares, adiposas y óseas.

Por otro lado, es un deporte de requerimientos elevados, tanto energéticos como hídricos, produciendo un aumento de pérdida no solo de líquidos, sino también de electrolitos, los cuales deben ser reemplazados durante el ejercicio, volviéndose un factor fundamental a la hora de permitir un rendimiento físico adecuado (8) (9).

Mantener un estado de hidratación adecuado (Euhidratación) al igual que comenzar la actividad en este estado (10), puede prevenir alteraciones fisiológicas como disminución en la capacidad cognitiva (11), velocidad de aceleración (12), capacidad aeróbica máxima (VO2Max) y percepción del esfuerzo (13), lo que evitaría un riesgo para la salud (14) y una disminución en la capacidad atlética del deportista.

Por otro lado, se vio que la transmisión del SARS-CoV2, se realiza a través de fluidos y por el aire en contacto estrecho (15), por lo que el proceso de hidratación es una cuestión de interés. Culturalmente el rugby amateur se caracteriza por proveer hidratación a través de contenedores comunitarios (bidones, botellas compartidas, etc.), los cuales son compartidos por todo el plantel y staff deportivo. De esta manera, la nueva disposición, a modo de prevención, es que cada jugador, a diferencia del pasado, será responsable de su propia hidratación debiéndose llevar su propia botella. Esto, sin embargo, al ser aceptado, pero no estar instalado en la población como un hábito o costumbre, podría acarrear problemas a la hora de lograr un óptimo estado de hidratación.

De esta manera, se torna fundamental conocer la adaptación a las nuevas normas de hidratación, a través de cómo es el estado de hidratación de los jugadores antes y después del partido.

A comienzos del 2021, a través de protocolos y medidas preventivas, se autorizó la vuelta a los entrenamientos y partidos amistosos por lo que tanto la composición corporal como la hidratación podrían influir de manera directa en el rendimiento, tras un año de inactividad, lo que creemos pudo haber alterado los valores óptimos para la competencia.

Por los motivos anteriormente citados, será objetivo de este estudio conocer el estado de hidratación y la composición corporal de jugadores de rugby amateurs del Club Pucara en 2021.

## MARCO TEÓRICO

### 1. Rugby

El rugby es un deporte de equipo, acíclico y con elevado volumen de impactos y contacto físico. Caracterizado por su pelota de forma ovalada, pero también por sus valores: integridad, pasión, solidaridad, disciplina y respeto (16).

En la actualidad, es practicado en más 100 países (17), en distintas modalidades, tanto para hombres como para mujeres: Tag, Touch, en sillas de ruedas, en playa, rugby 7's (7 jugadores), rugby 10's (10 jugadores), rugby 12's (12 jugadores) y rugby 15's (15 jugadores) (18).

La modalidad de 15 jugadores es la más tradicional y popular a lo largo y ancho del mundo, la cual se desarrolla por medio de un partido de 80 minutos, fraccionado en 2 tiempos de 40 minutos con un intervalo entre ambos de 15 minutos.

Cada equipo consta de 15 jugadores, los cuales están divididos en dos grandes grupos. Comprendiendo a los forwards como jugadores del 1 al 8 (2 pilares, 1 hooker, 2 segundas líneas, 3 terceras líneas), y los backs numerados del 9 al 15 (1 medio scrum, 1 apertura, 2 centros, 2 wingers, 1 fullback), contando con 8 jugadores suplentes (19).

Por el lado de los forwards, su principal función dentro del campo de juego es disputar la obtención de la posesión de la pelota a través de formaciones fijas como lines y mauls, así como por medio de formaciones móviles como rucks, cubriendo una distancia aproximada de 5.5 km (kilómetros) durante los 80 minutos.

Los backs, por su parte, como principal objetivo desarrollan, a través de pases y sprints, lograr posicionar la pelota lo más cercano al In-Goal, reportando una distancia promedio total por partido de 6 km (19) (20).

La premisa para ganar el partido consiste en, teniendo como fundamento sus valores, que los jugadores del equipo porten, pasen y pateen la pelota para poder anotar un Try (5 puntos) apoyándola

dentro de la línea del In-Goal o por medio de una patada que ingrese por encima de los postes, un penal (3 puntos), conversión (2 puntos) o drop (3 puntos) (19).

### **1.1. Fisiología del rugby**

Los deportes de equipos, así como lo es el rugby, forman parte de aquellos clasificados como acíclicos, referenciado la variabilidad de patrones de movimiento, e intermitentes de alta intensidad, donde los cambios de dirección y velocidad son la constante y característica más importante, combinados con periodos de pausas activas de duración variable, determinado por la misma dinámica del juego (21).

Como disciplina acíclica, los jugadores y sus características no solo físicas, sino técnicas, tácticas, psicológicas y psicosociales definen el talento y el rendimiento deportivo.

A su vez, la variabilidad dentro del deporte, respecto a las posiciones antes mencionadas, divididas en forwards y backs, presenta aun mayor diversidad en las características requeridas para poder desempeñar con creces las funciones intrínsecas a la posición particular.

Dentro del periodo de partido, en promedio encontramos que se producen 140 fases de juego (definida como cada ocasión de contacto entre jugadores de equipos opuestos). Predomina el uso de sustrato anaeróbico, principalmente el sistema fosfocreatina y glucolítico anaeróbico, considerado media-alta intensidad, aunque también en ciertos periodos, los requerimientos aeróbicos o de baja intensidad, aumentan según la instancia del partido (22).

Dentro de estas, las distancias medias cubiertas son  $4962 \pm 659$  m (metros) para los forwards y  $5434 \text{ m} \pm 600\text{m}$  para los backs. Para los forwards, de la totalidad recorrida un 64% se encuentra representado por trote de baja intensidad y caminata, mientras que el 32% está determinado por aceleraciones y velocidad máxima. El 4% restante de los desplazamientos simboliza los movimientos particulares de la posición como lines, scrums y tackles.

Por el lado de los backs, la distancia cubierta por trote de baja intensidad o caminata representa el 58%, mientras que el 40% se encuentran en aceleración o empleando su velocidad máxima. El 2% de su desplazamiento restante, es adjudicado al momento de tacklear y patear.

Respecto a los periodos de descanso o pausas activas, existe un ratio menor de actividad:pausa por parte de los forwards en a los backs, 1:4 y 1:6 respectivamente (23).

La habilidad de los jugadores de obtener un rendimiento adecuado en términos de aceleraciones y sprints repetidos con periodos de corta recuperación intervalados, estará dado, en parte por su nivel de entrenamiento y su estado nutricional.

En deporte amateur, incluso en condiciones óptimas, muchas veces el nivel de entrenamiento y las capacidades o habilidades físicas no se logran maximizar debido a la multiplicidad de variables que interpelan la vida del jugador. Por lo que, la situación transcurrida desde marzo del 2020 hasta la actualidad podría haber generado disrupciones en su capacidad de realizar el entrenamiento adecuado para el deporte.

## **2. Covid-19**

El Sars-Cov-2, conocido popularmente como Covid-19, es un virus que causa síndromes respiratorios severos como neumonías o afecciones pulmonares que conllevan a una baja saturación de oxígeno (24).

El 11 de marzo del año 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS), declara el estado de pandemia por emergencia de salud pública debido a la velocidad de transmisión del virus a lo largo de los 5 continentes (25).

### **2.1. Transmisión**

Las gotas expulsadas a través de la respiración o al hablar, de manera directa o por suspensión en el aire, son la principal ruta de transmisión del virus. A su vez, una persona sana puede ser contagiada si se encuentra en contacto estrecho con una persona infectada o con alguna de sus pertenencias (26).

La tasa de contagios varía en gran medida si diferimos entre recreación al aire libre o a puertas cerradas, donde se da en una proporción menor al 10% en ambientes abiertos mientras que, en lugares cerrados esta aumenta 18.7 veces (187%) (27).



## 2.2. Protocolos de vuelta a competencia

De esta manera, luego de la aprobación por el gobierno Nacional para la vuelta a las canchas, la Unión de Rugby de Buenos Aires (U.R.B.A.), estableció 10 reglas de compromiso (28) para minimizar la transmisión y contagio del virus:

1. EDUCACIÓN: completar el Curso Educativo WR COVID-19 y enviar certificado al Referente de COVID-19 ([playerwelfare.worldrugby.org/covid-19-courses](http://playerwelfare.worldrugby.org/covid-19-courses)) .
2. AUTODECLARACIÓN: completar la ficha de autoevaluación de síntomas cada día de asistencia en principio y enviar al Referente de COVID-19.
3. HIGIENE: comprometerse y priorizar las practicas frecuentes de higiene de manos e higiene respiratoria. Asistir con tapaboca adecuado para el ingreso y egreso del club o momento de charla respetando la distancia social. Llevar su botella de hidratación personal y no compartirla.
4. DISTANCIA: respetar y mantener en todo momento la distancia social recomendada.
5. VESTUARIO: asistir con la ropa de entrenamiento puesta (no estarán los vestuarios habilitados)
6. CONTACTO FÍSICO: evitar todo tipo de contacto como darse la mano, abrazarse, palmadas, etc.
7. VIAJES: evitar viajes en automóvil compartidos hacia y desde el club, excepto entre quienes conviven habitualmente.
8. EVENTOS: abstenerse de reuniones grupales, celebraciones o eventos sociales que impidan cumplir con lo permitido por las autoridades.
9. GRUPOS: al inicio los equipos deberán entrenar en grupos reducidos en línea con los permisos vigentes (ej.: <10 personas, o la cantidad permitida en cada etapa o fase).
10. ESPACIO: las actividades al aire libre son más seguras, permiten cumplir distanciamiento y se reduce el riesgo de contagio.

A su vez, la U.R.B.A. estableció un periodo de 5 fases (28) según el dinamismo del virus ante aumento o disminución de casos:

**FASE 1 Aislamiento:** No estará permitido la realización de actividad física en lugares públicos.

**FASE 2 Actividad física/esparcimiento:** Se limitará a actividades físicas reducidas en cantidad de gente y tiempo, manteniendo mismos grupos en la medida de lo posible. Hasta que se reduzcan las medidas de distanciamiento social se debe evitar el contacto físico, por eso inicialmente solo se podrán realizar entrenamientos individuales o en grupos reducidos.

**FASE 3 Entrenamientos:** En la fecha y medida que las autoridades sanitarias o gubernamentales locales lo autoricen, se podrá integrar más jugadores a las prácticas y más situaciones del deporte que permitan completar un Entrenamiento pleno al margen de flexibilizarse o no las 10 reglas de compromiso

**FASE 4 Juego con contacto o partidos:** Dependerá de la evolución de las etapas anteriores y las decisiones y permisos que habiliten las autoridades sanitarias y de gobierno local y entre las distintas jurisdicciones y, finalmente, de lo que prevea al respecto lo URBA

**FASE 5 Partidos con público presente:** Será el momento en que se permita volver a la normalidad o nueva normalidad.

### 3. Composición corporal

El cuerpo humano puede ser evaluado y clasificado con una multiplicidad de abordajes y estrategias que buscan una organización. Entre ellas, encontramos la división compartimental en niveles químicos y anatómicos que van desde lo simple a lo complejo, tanto en cantidad como organización de estructuras (29).

#### **Organización química:**

Nivel 1 o atómico: Oxígeno, Carbono, Hidrógeno, Nitrógeno.

Nivel 2 o molecular: Agua, Lípidos, Proteína, Minerales y glucógeno.

#### **Organización anatómica:**

Nivel 3 o celular: Masa celular, Masa y Fluidos extracelulares.

Nivel 4 o sistema de tejidos/masas: Masa Muscular (MM), Masa Adiposa (MA), Masa Ósea (MO), vísceras y piel.

Nivel 5 o Cuerpo entero.

Podemos, en consecuencia, obtener medidas antropométricas (del griego, anthopos: humano; métricas: medidas): Peso corporal, talla, circunferencias, longitudes, perímetros, diámetros, pliegues cutáneos (30).

### 3.1. Métodos de estimación de composición corporal

Según el grado de especificidad que se desee y las herramientas disponibles, existen diferentes maneras de estimar la composición corporal (31).

Las mediciones y técnicas utilizadas nos permiten conocer la composición corporal a partir de distintos modelos compartimentales:

- Bicompartimental: el cuerpo humano es dividido en dos compartimientos, masa grasa (lípidos) y masa libre de grasa (MLG), la cual es calculada por defecto.
- Tricompartimental: surge como alternativa del método bicompartimental, obteniendo los valores de masa grasa, agua corporal y sólidos restantes (proteínas y minerales principalmente).
- Tetrapartimental: masa grasa, agua corporal, proteínas y minerales son discriminados por separados.
- Pentapartimental: también conocido como fraccionamiento en 5 componentes, evalúa y fracciona a nivel de organización de sistema de tejidos o masas.

Los métodos utilizados se pueden dividir a partir de los niveles de organización de estructuras (32):

- Nivel bioquímico:
  - Hidrodensitometría
  - Agua corporal total
  - Potasio corporal total
  - Absorciometría fotónica por Rayos-X (DEXA)
  - Bioimpedancia eléctrica
  - Antropometría

- Nivel anatómico o físico:
  - Antropometría
  - Diagnóstico por imágenes: Tomografía Axial Computada y Resonancia Magnética Nuclear.

Podemos a su vez, establecer 2 divisiones en dependencia a el lugar donde se realice la medición:

- Métodos de campo:
  - Antropometría
  - Bioimpedancia eléctrica
- Métodos de laboratorio:
  - Absorciometria fotónica por Rayos-X (DEXA)
  - Tomografía axial computada
  - Resonancia magnética nuclear
  - Hidrodensitometría

### **3.2. Antropometría**

La cineantropometría (cine: movimiento, del griego), comúnmente denominada antropometría, es el área de la ciencia encargada de la medición de la composición del cuerpo humano. La evolución en los estilos de vida, hábitos nutricionales, niveles de actividad física e incluso la variabilidad genética o étnica de las poblaciones, provocan modificaciones en las dimensiones corporales.

Comprende la unión entre la anatomía y el movimiento. Tomando la medida del cuerpo humano y determinando su capacidad para la función y el movimiento en una amplia serie de ámbitos (33).

Esta ciencia por medio de la utilización de marcas corporales de referencia, de manera no invasiva, cuidadosamente definidas, y el uso de instrumentos apropiados, permite dividir y conocer el cuerpo según: masa corporal total, estatura, longitudes y alturas, diámetros, profundidades, circunferencias o perímetros y pliegues cutáneos (34), obteniendo información a nivel bicompartimental (masa grasa y MLG) o pentacompartimental (a partir del método de 5 componentes (7)).

### **3.3. Fraccionamiento anatómico en 5 componentes**

El fraccionamiento anatómico en 5 componentes (masa adiposa, muscular, ósea, visceral y piel), surge como alternativa al modelo de 2 componentes (MLG y masa grasa) de Albert Behnke (35) ante la limitación de la falta de precisión a la hora de establecer diferentes niveles anatómicos del cuerpo humano.

Basándose en el modelo PHANTOM, un modelo unisex geoméricamente diseñado a partir de la utilización de una escala humana, destinado a describir proporcionalidades de un cuerpo humano universal desarrollado por Ross y Wilson en 1974 (36) y en el famoso estudio de disección de cadáveres de Bruselas (1984) (37), donde se evaluaron a partir de antropometría y luego por disección, los compartimientos anatómicos por tejidos de 25 cadáveres, Deborah Kerr realizó su tesis doctoral desarrollando el método de medición antropométrica en 5 componentes en 1988 (7), con el objetivo de evaluar la eficiencia física de la corporalidad humana.

A partir del protocolo establecido posteriormente por I.S.A.K. (38), utilizando herramientas específicas, técnica de medición adecuada y las fórmulas desarrolladas por Kerr, se puede obtener el fraccionamiento anatómico en 5 componentes, a partir 21 mediciones abarcando talla, masa corporal total, diámetros, perímetros y pliegues cutáneos.

Para las ciencias del deporte y la nutrición, resulta de principal atracción el análisis, principalmente, de 3 masas: ósea, muscular y adiposa (6).

#### **3.3.1. Masa Ósea**

Tejido separable por disección grosera y que incluye la mayor parte de tejido adiposo subcutáneo, el tejido adiposo omental que rodea a los órganos y las vísceras y una pequeña cantidad de tejido adiposo intramuscular (7).

#### **3.3.2. Masa Muscular**

Músculo esquelético del cuerpo, incluyendo tejido conectivo, ligamentos, nervios, vasos sanguíneos, sangre coagulada y una cantidad indeterminada de tejido adiposo no separable físicamente del músculo (7).

Para la estimación de la MM, se determinaron las siguientes mediciones:

- Perímetro del brazo relajado corregido por el pliegue cutáneo tricipital
- Perímetro del antebrazo (no corregido)
- Perímetro de la caja torácica, corregido por el pliegue cutáneo subescapular
- Perímetro del muslo, corregido por el pliegue cutáneo de la parte frontal del muslo
- Perímetro de la pantorrilla, corregido por el pliegue cutáneo de la pantorrilla medial

Fórmula General:  $\text{Perímetro corregido} = \text{Perímetro total} - (\pi \times \text{Pliegue}) / 10$

### 3.3.3. Masa Adiposa

Tejido óseo, tejido conectivo, incluyendo cartílago, periostio y músculo que no haya podido ser eliminado por raspado, nervios, vasos sanguíneos con sangre coagulada y lípidos contenidos en la cavidad medular.

La MA, es conformada por adipocitos que contienen lípidos, agua, proteínas y electrolitos, por lo que, a la hora del fraccionamiento de 5 componentes, no se evalúa simplemente el contenido de grasa o lípidos, que está compuesta únicamente por triglicéridos (en menor medida colesterol y fosfolípidos). La grasa es un componente a nivel molecular, que no debe ser confundida con células grasas o tejido adiposo, que son componentes celulares y tisulares de la composición corporal respectivamente (7).

Para estimar la MA se utilizan la sumatoria de 6 pliegues cutáneos ( $\Sigma 6$  pl.):

- Pliegue cutáneo tricipital
- Pliegue cutáneo subescapular
- Pliegue cutáneo supraespinal
- Pliegue cutáneo abdominal
- Pliegue cutáneo de la parte frontal del muslo
- Pliegue cutáneo de la pantorrilla medial

### 3.4. Índice Musculo/Óseo

Es el resultado de la relación entre MA y MO, obtenida luego del cálculo de masas por fraccionamiento de 5 componentes a través de la siguiente ecuación:

Índice Musculo/Óseo (I:MO)= masa muscular (kg)/Masa ósea (kg)

Este índice describe como es el grado de desarrollo de la masa muscular en relación con su masa limitante, el esqueleto.

Es una herramienta útil para conocer proyecciones naturales sobre la capacidad de ganancia muscular de un deportista, utilización de sustancias dopantes ilegales, así como la posible existencia de desnutrición calórica-proteica (39).

### **3.5. Antropometría y rugby**

Como se mencionó anteriormente, la variabilidad de la composición corporal entre jugadores de rugby es amplia. Ésta dependerá del rol o posición, nivel de juego (amateur o profesional) hasta incluso el rango de habilidades particulares requeridas por un partido o un entrenador para determinar características particulares, entre ellas, antropométricas.

Por lo antes mencionado, entendiendo el deporte, se destaca que no solo existe, entonces, una composición corporal ideal dentro de los 15 jugadores titulares, sino que las demandas determinarán la composición deseada.

La masa corporal total (peso), es un factor fundamental si se tiene en cuenta que el rugby corresponde a un deporte de contacto y la aplicación de fuerza sobre otras masas, durante tackles defensivos, recepción de impactos ofensivos, o incluso a partir de formaciones móviles como rucks o mauls hasta formaciones fijas como line y scrums (40). Sin embargo, la masa corporal por sí sola no infiere mayores referencias, debido a que puede estar comprendida de múltiples maneras, por ejemplo, utilizando Índice de Masa Corporal (IMC), donde tan solo se tiene en cuenta peso y talla.

Aquí es donde la utilización de la antropometría como herramienta, y más precisamente el método de fraccionamiento de 5 componentes destaca sobre otras valoraciones, permitiendo conocer, en primer medida 3 masas fundamentales para el rugby, muscular, adiposa y ósea (6).

Si consideramos esto, existen posiciones que requerirán mayor MA y MO, mientras que la MA no será un factor exclusivo limitante para el mismo, como pueden ser los forwards integrantes de la primera línea, donde empujes estáticos en formaciones fijas como el scrum así lo requieren para poder desarrollar el rol con creces.

Por otro lado, existen posiciones antagonistas, como los backs, donde se buscan menores masas musculares, óseas y adiposas, para lograr la menor masa corporal posible y así optimizar la aceleración en reacciones e intervalos del juego, donde  $\text{Aceleración} = \text{Fuerza} / \text{Masa corporal}$  (22).

A su vez, sumado a la obtención de los valores de los compartimentos corporales, no es característica menor tener en cuenta que la utilización de esta técnica es un método de campo, lo cual nos brinda una herramienta económica y práctica (adema de valida y eficaz), para poder llevar a cabo.

De esta manera, a partir de la antropometría por fraccionamiento de 5 componentes obtenemos información valiosa para poder establecer abordajes nutricionales y de ejercicio físico que permitan acercarnos hacia la composición corporal de referencia.

#### **4. Agua corporal total**

El agua (comprendido como agua corporal total o ACT) es el principal constituyente químico del cuerpo humano. Para un hombre adulto, el agua corporal total representa entre 50 a 70%. La variabilidad de este componente esta dado, principalmente, por la MLG, donde esta está compuesta por un 73% de agua, mientras que la MG, tan solo un 10%. De aquí, que las diferencias de ACT atribuidas a la edad, el género o etnia, están estrechamente relacionadas con la composición corporal.

Respecto a la distribución de esta dentro del organismo, un 65% corresponde a líquido intracelular y 35% extracelular.

En un hombre adulto de 70 kg, podemos aventurar que posee 42Litros (L) de ACT, 28L de líquido intersticial y en el compartimiento extracelular 14L, con 3.2L correspondiente al plasma y 10.8L al intersticio. Vale la aclaración que no son volúmenes estáticos, sino que sufren un efecto homeostático de cambios dinámicos (41).

##### **4.1. Balance hidroelectrolítico**

El organismo tiene la capacidad de regulación homeostática hidroelectrolítica, donde a partir de pérdidas (balance negativo) y ganancias (balance positivo), logra a través de mecanismos como la sed, el hambre, el sudor, orina y respiración, mantener un estado adecuado de agua y electrolitos



(principalmente sodio (Na)) para la vida siempre y cuando se puedan adquirir y consumir elementos vitales para este propósito.

Esto es logrado a través de un complejo sistema interconectado entre las vías neuroendocrinas y renales, las cuales responden de manera específica ante variaciones de ACT y cambios en la tonicidad del plasma. De esta manera, cualquier estado fuera de los valores homeostáticos (por defecto o exceso) será corregido en el corto plazo priorizándolo ante otros procesos fisiológicos (41).

#### **4.1.1. Requerimientos hídricos y actividad física**

Las necesidades hídricas de un deportista están atravesadas por múltiples variables: composición corporal, genero, edad, etnia, características antropométricas, tiempo y nivel de intensidad de actividad física (AF) y el ambiente (temperatura, humedad o altitud) donde la realiza.

A su vez, la capacidad de ingerir líquido durante la AF debe ser estratégica, ya que la tolerancia individual también influirá. Volumen, frecuencia, temperatura y osmolaridad de la misma son factores a tener en cuenta para una correcta asimilación del organismo (42).

Como regla general, la cantidad de líquido mínima a ingerir en situaciones donde la AF no es intensa o prolongada en el tiempo, en temperatura templada (20°C aproximadamente) está establecida como 1ml/kcal/d (43). Sin embargo, en aquellas situaciones donde la intensidad aumenta, el tiempo de AF se prolongan o la temperatura o humedad son altas, los requerimientos se elevan debido a que las tasas de sudoración aumentan, siendo en promedio para jugadores de rugby de 2.06 l/hora (H) ( $\pm 1.60-2.60$  l/h) (44) (45).

Por otro lado, en promedio durante la realización de actividad física superior a 60 minutos se ha descrito que debería existir una reposición hídrica entre 0.7-1 L de bebida isotónica por hora, teniendo esta bebida como mínimo una concentración de entre 0.5-0.7gr de Na/L, y un aporte energético de hidratos de carbono de 30 gramos/h en una concentración entre 6-9% para favorecer la asimilación gástrica y garantizar el óptimo rendimiento deportivo (46).

#### **4.1.2. Hidratación antes del partido**

La recomendación establecida por consenso es beber líquido en breves cantidades (de 5 a 7 ml/kg) durante las 4 horas previas al ejercicio, tanto en forma de agua como de bebida isotónica.

A partir de la medición de la densidad específica de la orina (USG) se puede evaluar el estado de hidratación, permitiendo hacer modificaciones pertinentes dentro del rango. La coloración de la orina también puede ser una herramienta subjetiva útil para su aplicación en campo.

Observando indicios de mala hidratación, se podría añadir entre 3-5 ml/kg más en las últimas 2 horas previas. En los días muy calurosos asegurar la toma de 0.5L a última hora (47).

#### **4.1.3. Hidratación durante el partido**

Ingerir idealmente cada 15 a 20 minutos, mientras que la situación del partido lo permita, entre 150-250 ml de bebida isotónica que contenga una concentración entre 6-9% de combinación hidratos de carbono (glucosa, sacarosa, maltodextrina y fructosa) para evitar la saturación de transportadores, logrando así la mayor asimilación y evitando malestar gastrointestinal y favorecer la reposición de glucógeno y mantener los niveles de glucemia estables.

A su vez, asegurar la toma de 0.5-0.7 g de Na/L, bebiendo entre 0.6-1 L/H (47).

#### **4.2. Estado de hidratación**

Existen 3 momentos fisiológicos que puede atravesar el cuerpo humano durante la práctica de AF respecto a la hidratación (42).

- Hiperhidratación o sobrehidratación: el líquido ingerido supera a las pérdidas por los métodos homeostáticos, donde aumenta el riesgo de hiponatremia. Sin embargo, la posibilidad de esta afección por sobre ingesta de líquidos con baja proporción de electrolitos no es común durante la práctica de rugby debido a su duración.
- Euhidratación: el ACT se conserva dentro de los rangos homeostáticos antes y durante la realización de AF, por medio de la interacción de pérdida y reposición de líquido, para la conservación de la correcta funcionalidad fisiológica.
- Deshidratación, cuando la pérdida de ACT supera a la reposición de líquidos, pudiendo traer detrimento en el rendimiento deportivo.

#### 4.2.1. Deshidratación

Cuando no logramos obtener una correcta reposición de líquidos durante la actividad física, el balance hídrico se convierte en negativo, donde la cantidad pérdida es mayor a la cantidad incorporada.

A su vez, existen 3 tipos de deshidratación según la interacción entre pérdida e incorporación de líquido (48):

- Deshidratación isotónica: Se pierden cantidades proporcionales de agua y sodio ( $130 \text{ mmol/L} < \text{Na} < 150 \text{ mmol/L}$ ).
- Deshidratación hipertónica: Se pierde proporcionalmente mayor cantidad de agua que de sales ( $\text{Na} > 150 \text{ mmol/L}$ ).
- Deshidratación hipotónica: Se pierde proporcionalmente más cantidad de sales que agua ( $\text{Na} < 130 \text{ mmol/L}$ ).

La actividad física o deporte recreacional, comúnmente padece de pérdidas hídricas hipotónicas (principalmente a partir del sudor), lo que aumenta de manera considerable las concentraciones tanto de sangre como de orina (49).

#### 4.2.2. Deshidratación sobre el rendimiento deportivo

La pérdida de ACT puede generar efectos adversos de manera inmediata. Si esta llega a un valor superior a la pérdida de peso corporal del 2%, se producen modificaciones hemodinámicas por la pérdida de volumen sanguíneo. De esta manera busca mantener el flujo sanguíneo en rangos normales, a través de vasoconstricción y aumento de la frecuencia cardíaca, intentando en el corto plazo mantener la intensidad de la AF, desencadenando una pérdida de eficiencia fisiológica.

El musculo esquelético, tejido locomotor del cuerpo humano, comienza a percibir una falta de irrigación y perfusión sanguínea, secundaria a la respuesta fisiológica ineficaz a la hora de mantener el volumen sanguíneo en rangos homeostáticos.

A su vez, el estado de deshidratación a través de la termorregulación logra un aumento de temperatura corporal (hipertermia) e hiperventilación que actúan como estresores fisiológicos internos produciendo alteraciones en las capacidades motoras y cognitivas (50).

Sobre la capacidad aeróbica máxima (VO<sub>2</sub>Max), puede verse disminuida entre 7 a 40%, según la temperatura y humedad relativa a partir del 2% de pérdida de peso corporal durante la actividad (48).

Respecto a la capacidad cognitiva, al llegar al umbral mencionado, la vigilia, toma de decisiones, tiempo de reacción y agilidad, condiciones deportivas fundamentales en rugby, también se ven afectadas negativamente (51).

#### **4.2.3. Métodos de evaluación**

Sobre métodos de evaluación, no existe un consenso único que prime sobre cuál es el mejor para estimar el estado de hidratación.

Dentro de la multiplicidad de formas de estimarlo, podemos encontrar (52):

##### **Evaluaciones objetivas:**

###### Métodos de laboratorio:

Indicadores sanguíneos:

- Osmolaridad del plasma y el suero
- Concentración plasmática de sodio
- Cambios en el volumen plasmático
- Nitrógeno ureico sanguíneo

###### Métodos de campo:

Indicadores urinarios:

- Volumen urinario
- Gravedad específica de la orina
- Osmolaridad urinaria

Otros:

- Gravedad específica de la saliva
- Modificación del peso corporal

##### **Evaluaciones subjetivas:**

- Colorimetría
- Sensación de sed

- Gatillos fisiológicos, en consecuencia, a estímulos cerebrales por medio de osmorreceptores. (visión borrosa, mareos, alteración de la memoria)

Kenefick y Cheuvront en 2012, afirman que: *“procedimientos para establecer mediciones del nivel de hidratación disponibles con herramientas en campo son: cambios en el peso corporal, gravedad específica de la orina y su colorimetría, sin embargo, a pesar de sus noblezas a la hora de estimar el estado de hidratación, también poseen sus limitaciones propias.”* (49).

#### **4.2.4. Gravedad específica de la orina**

La capacidad renal de concentrar la orina ante los cambios de ACT en consecuencia de la deshidratación produce una disminución en los fluidos plasmáticos y en consecuencia un aumento de la concentración de sodio. Esto produce un estímulo para elevar la concentración de la hormona antidiurética (HAD), lo que reduce la excreción de agua en forma de orina, produciendo una concentración de solutos disueltos en ella, y en consecuencia la colorimetría se torna más oscura (variable que no puede ser medida objetivamente).

A partir de esta adaptación fisiológica a la deshidratación, recolección de muestras de orina permiten evaluar la gravedad específica, por medio del peso de las partículas que contiene la muestra.

Debe ser tenido en cuenta que la concentración de solutos en la orina puede verse alterados debido a la utilización de multivitamínicos, suplementos anabólicos-esteroides o disminución en la capacidad de filtración glomerular del riñón (52).

#### **4.2.5. Cambio en el peso corporal**

Tras la inferencia de que  $1 \text{ ml} = 1 \text{ gr}$ , los cambios de peso corporal pueden ser evaluados a través de establecer el peso antes de la actividad física e inmediatamente después, partiendo de la base que cambios agudos en el peso corporal, dados en cuestión de pocas horas, son casi en su totalidad responsabilidad de la pérdida de ACT.

A partir de la variación porcentual de los pesos obtenidos, se infiere el nivel de deshidratación.

Resulta un parámetro objetivo y fiable ya que, en muchos casos, es utilizado como contraste ante mediciones de laboratorio para la estimación del estado de hidratación (53).

Argentina tuvo un aislamiento preventivo social y obligatorio (ASPO) mayor respecto a otros países en cuestión de tiempo que se registró debido a la pandemia por COVID-19, volviendo al aumento de la circulación de manera progresiva a partir del 29 de Noviembre de 2020, estableciendo como medida precautoria el Distanciamiento Social Preventivo y Obligatorio (DISPO) (54).

Las ASPO mermaron la actividad competitiva durante todo el año 2020, siendo disruptiva a la hora del entrenamiento adecuado para los deportes, particularmente el rugby, donde la reducción de espacios y equipamiento de entrenamiento, falta de contacto e impacto físico, distaron mucho de las necesidades reales para un rendimiento adecuado.

Mantener capacidades físicas (fuerza, potencia, velocidad, cambio de dirección, aceleraciones), habilidades específicas (timing de tackle, scrums) y cognitivas (velocidad de toma de decisiones), fueron un desafío tanto para los jugadores como preparadores físicos.

Estos periodos prolongados de cambio de hábitos de entrenamiento por parte de los jugadores pudieron haber producido cambios antropométricos significativos en la composición corporal (55).

Los deportes de impacto como el rugby poseen demandas específicas y diferentes a otros deportes de equipo (Fútbol, hockey, básquet), donde la elevada cantidad de impactos contra otros jugadores necesita una composición corporal adecuada para cada posición, jugando rol fundamental a la hora del rendimiento deportivo y la prevención de lesiones.

A pesar de que la pandemia por COVID-19 no posee antecedentes de investigación respecto del impacto que puede generar en el futuro del deporte moderno, la facultad de psicología de la Universidad de Buenos Aires realizó un trabajo en Julio del año 2020 donde estudió el porcentaje de la disminución de la actividad física y percepción de los deportistas sobre la cuarentena respecto a su capacidad física actual (56).

Respecto a la cantidad de actividad física realizada, se observó una disminución estadísticamente significativa de la cantidad de tiempo (minutos) y días de la semana. Donde, a través de encuestas por autorreporte, declararon que previo a las ASPO, su volumen de entrenamiento era en promedio 123 minutos semanales (desvío estándar (DE)= 41) distribuido en 4.7 días/semana (DE=1.5). Sin

embargo, las restricciones en la circulación y la realización de actividades llevo a los deportistas a disminuirlo a 72.9 minutos semanales (DE=48) distribuido en 3.5 días/semana (DE=2.2), donde un 59% los atletas evaluados afirmaron que su estado físico había disminuido.

	Previo a la cuarentena			Durante la cuarentena		
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
0	5	0.6	0.6	146	17.7	17.7
1	10	1.2	1.8	39	4.7	22.4
2	41	5	6.8	60	7.3	29.6
3	143	17.3	24.1	144	17.4	47
4	125	15.1	39.2	101	12.2	59.3
5	206	24.9	64.1	155	18.7	78
6	214	25.9	90	124	15	93
7	83	10	100	58	7	100
Total	827	100		827	100	

Tabla 1. Distribución de frecuencias cantidad de días de actividad deportiva realizada previo y durante la cuarentena en una semana típica de deportistas amateur (56).

Por otro lado, a tamaño escala se ha estudiado las consecuencias de la restricción de la capacidad de entrenamiento adecuado y vuelta al deporte.

Por ejemplo, Binney y colaboradores en el año 2011 llevaron a cabo un estudio donde realizaron un seguimiento de 20 semanas donde la National Football League (NFL o Liga de Fútbol Americano) sufrió una detención de sus actividades, y al retornar a las actividades se observó un aumento de traumatismos y lesiones en los tejidos blandos (57).

Dentro de los deportes de colisión, una elevada proporción de las lesiones están relacionadas con mecanismos de contacto. El tackle o la recepción del mismo, está asociada aproximadamente con un 40-50% de todas las lesiones en el rugby. Esta estadística es obtenida ante ambientes de entrenamientos adecuados, donde la composición corporal, las capacidades físico-técnicas y el timing de los jugadores son óptimas (58).

Un factor clave a considerar, es que durante el periodo de ASPO, el entrenamiento de los atletas se vio ciertamente modificado de una u otra manera, pudiendo haber disminuido cualidades físicas que los puedan proteger contra las lesiones mencionadas.



En este sentido, el musculo esquelético se sitúa como principal factor condicionante, ya que, debido a las necesidades del deporte, se encontraba acostumbrado a un volumen alto e intenso de estímulos de entrenamiento, lo que, al verse afectado por el aislamiento, podría desencadenar en una disminución en esta masa, no solo a nivel de cantidad, sino también de calidad del mismo.

A su vez, se vio que, en 24 días de descarga de entrenamiento, donde se reduce la intensidad y el volumen a un nivel casi nulo, se produce cierta desmineralización ósea (59), debido a una disminución en la capacidad de *turnover* proteico debido a la falta de estímulo adecuado.

Respecto a la masa corporal total, se registraron aumentos de 2 kg, correspondidos principalmente a MA en futbolistas profesionales luego de periodos de aislamiento (60).

Por su parte, durante el A.S.P.O., en Argentina se registró un aumento de peso por parte del 62% de la población general, mientras que el 80% refirió haber ganado hasta 3 kg (61).

Estos efectos mencionados, se han visto incluso ante la utilización de prácticas “óptimas” en términos de abordajes nutricionales e intervenciones físicas. En atletas de elite, donde se reduce 5 semanas su entrenamiento (generalmente por vacaciones por receso de temporada), disminuye su MM y a su vez la MA tiende a aumentar (62).

A partir de posibles adaptaciones negativas a la incapacidad de realizar entrenamientos de manera correcta a lo largo de un año competitivo, el retorno a las prácticas y los partidos requieren de manera urgente el análisis de las masas corporales de los jugadores para establecer un punto de partida para poder realizar la planificación adecuada, tanto a nivel de equipo como individual.

La composición corporal en deportes de contacto, más precisamente en el rugby, ha estado sufriendo modificaciones con el correr de los años. El aumento de la competitividad ya sea a nivel amateur o profesional, genera que las variables corporales sean cada vez más importantes a la hora de poder obtener el rendimiento deportivo deseado.

Brazier y colaboradores, a partir de un estudio longitudinal en Francia, observaron que en promedio desde el año 2000, la MM sufrió un aumento de 8 kg, mientras que la MA una disminución de 5kg en jugadores de elite.

Esta modificación significativa en la composición corporal es adjudicada al aumento de la intensidad de los entrenamientos, las estrategias nutricionales y mejoras en el descanso, debido a la tendencia de cambio de estilo de juego en el rugby (63).

La utilización de la antropometría a partir del fraccionamiento de 5 componentes en deportistas es tendencia en comunidad científica ya que proporciona información clara de la estructura del deportista en un cierto momento y permite cuantificar las adaptaciones causadas por el entrenamiento.

En el año 2009, Holway y Garavaglia (6) realizaron una estimación de las 5 masas propuestas por Deborah Kerr, donde se vio en jugadores de rugby amateur de la U.R.B.A. (Unión de Rugby de Buenos Aires), que ante la división por grupo de jugadores en forwards y backs existe una gran diferencia para cada una de las variables.

Como promedio se hayó que un jugador de rugby posee 44 kg de MM, un esqueleto de 9.7 kg y 21 kg de MA. Sin embargo, la variabilidad interposición, aun si se divide a los 15 jugadores tanto en forwards como backs es muy amplia.

Dentro de los forwards, se hayó que en promedio poseen 47 kg de MM, 23.9 kg de MA y 10.3kg de MO, siendo los pilares los jugadores que mayor MM y MA presentan ( $50.6\pm 5.4$  kg y  $26.9\pm 4.3$  kg respectivamente) y la segunda línea los que poseen mayor MO ( $10.8\pm 1.1$  kg).

Respecto al grupo de backs, se hayó que en promedio poseen una MM de 39.8 kg, 17.4 kg de MA y un MO de 8.9kg, donde la mayor cantidad de MM y MO se encontraba en los centros ( $42.4\pm 3.9$ kg y  $18.3\pm 3.3$  kg respectivamente) y mayor cantidad de MA en los aperturas ( $19.2\pm 2.9$  kg)

Particularmente en rugby amateur, no se ha registrado literatura al respecto del impacto a nivel de composición corporal por la pandemia, por lo que conocer cómo se encuentran los jugadores en la vuelta a las canchas, respecto a las referencias establecidas por Holway y Garavaglia, brindará un punto de partida para posibles estrategias tanto nutricionales como de entrenamiento.

La hidratación, dentro de la cultura del rugby amateur, es bien conocida (aunque no registrada bibliográficamente) por la metodología a partir de la cual, los jugadores ante breves interrupciones o en el medio tiempo, reponen los líquidos perdidos durante la actividad por medio de bidones o botellas comunitarias, las cuales son compartidas entre los jugadores tanto del propio equipo como del rival, pudiendo llegar a ser utilizado por hasta más de 30 personas.

Esta práctica, se ve obligada a ser suspendida por motivos de transmisión de Covid-19, posicionándose como alternativa que cada jugador sea responsable de su hidratación.

Teniendo en cuenta esta nueva variable a la hora de mantener un correcto aporte hídrico, aunque las recomendaciones teóricas estén presentes en el colectivo de jugadores como entrenadores, aun en

tiempos previos a la pandemia, mantener un correcto estado de hidratación en rugby resultaba un desafío.

Belval y colaboradores en 2019, establecieron una revisión donde describieron estrategias prácticas para el correcto estado de hidratación, donde declaraban que el rugby es un deporte donde se considera que, debido a las características de su juego y los intervalos disponibles, existe una disponibilidad baja para disponer de fluidos, debido al reglamento de la actividad competitiva, y sumado a la elevada intensidad, un alto riesgo de padecer deshidratación, con los riesgos para la salud y el rendimiento que esto trae aparejado (64).

La pérdida de peso asociada a la deshidratación en rugby ha sido documentada en varias ocasiones en jugadores de elite (65) (66) (67), donde se vieron variaciones porcentuales de -0.5 a -2.9% en temperaturas promedio de entre 10-25°C., tasas de sudoración elevadas promedio de 2.1 L ( $\pm$  0.7 L), e ingestas promedios de líquido de 0.64 L ( $\pm$  0.5 L) durante el partido, obteniendo un balance hídrico negativo.

Sumado a la importancia de conocer la variación del ACT durante el ejercicio, es de suma importancia el estado de hidratación que se tiene al comenzar el partido. Por ese motivo, fundamental será encontrarse en un estado de euhidratación y con niveles plasmáticos de electrolitos normales. Aquí es donde la importancia de obtener valores de USG  $<$ 1.020 donde será indicador de estado de euhidratación (46).

Sin embargo, no se halla bibliografía respecto a jugadores amateurs.

Teniendo en cuenta la triada representada a partir de un diagrama de Venn, Nuccio establece el nivel de riesgo posible de deshidratación a partir de las siguientes variables (9):

- Disponibilidad limitada de fluidos u oportunidad de beber.
- Numerosas instancias donde esfuerzos de alta intensidad son requeridos.
- Ambientes con temperaturas elevadas y/o húmedas.



*Imagen 1. Diagrama de Venn sobre factores que modifican el riesgo de deshidratación (9).*

Teniendo en cuenta el diagrama de Venn planteado por Nuccio, el rugby es un deporte que abarca con creces al menos 2 variables (pudiendo aumentar o disminuir la temperatura según la época del año), viéndose acrecentada la variable de disponibilidad de fluido, ya que los jugadores solo poseen la cantidad de líquido disponible en sus botellas, sin oportunidad de compartir entre ellos mismos y con la limitación de que su botella particularmente debe ser alcanzada por alguien externo al partido en un periodo de corte.

Por ese motivo, brindar estrategias para garantizar la capacidad de adaptación de los jugadores a los nuevos métodos de hidratación personal, modificando la cultura pre-existente, será de fundamental importancia para favorecer el rendimiento deportivo.

A través de realización de evaluaciones (antropometrías, test de orina, cambios de peso corporal peri-partido), se podrá establecer el estado en que llegan a competición los jugadores de rugby del Club Pucará.

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo es el estado de hidratación y la composición corporal en jugadores de rugby de Club Pucara, en Buenos Aires durante 2021?

## OBJETIVOS

### **Objetivo general**

Evaluar el estado de hidratación y composición corporal en competencia en jugadores de rugby amateur en Buenos Aires durante 2021.

### **Objetivos específicos**

- Evaluar el estado de hidratación a través de la densidad específica de la orina pre-partido en jugadores de rugby amateur en Buenos Aires durante 2021.
- Evaluar el estado de hidratación a través de la variación porcentual del peso total pre y post en jugadores de rugby en Buenos Aires durante 2021.
- Cuantificar el tipo y cantidad de líquido disponible durante un partido en jugadores de rugby amateur en Buenos Aires durante 2021.
- Estimar masa grasa, muscular y ósea en competencia en jugadores de rugby amateur en Buenos Aires durante 2021.

## VARIABLES

1. Variables de caracterización
  - 1.1. Edad: Años cumplidos
  - 1.2. Experiencia deportiva: Años de practica
  - 1.3. Posición: Pilar/ Hooker/Segunda línea/Tercera línea/Medio scrum/Apertura/Centro/Wing/ Fullback
  - 1.4. Trabaja: Si/No
  - 1.5. Nivel de estudio alcanzado completo: primaria/secundaria/terciario/grado/posgrado/ otro

2. Variables de estudio.

- 2.1. Estado de hidratación.

- Densidad específica de la orina
- Variación porcentual de peso corporal pre/post partido

- 2.1.1. Instrumento y forma de medición:

La densidad específica de la orina se midió mediante la utilización de un refractómetro esterilizado por medio de la recolección de una muestra de orina en vasos descartables rotulados con apellido y nombre 45 minutos antes de ingresar al partido. La recolección de datos del peso corporal se dió repitiendo protocolos 45 minutos antes del partido e inmediatamente después del mismo, recopilándose por medio de una balanza electrónica, en ropa interior.

- 2.1.2. Densidad específica de la orina:

- Expresado en g/ml

- 2.1.3. Estado de hidratación según densidad específica de la orina (46):

- Euhidratación: <1.020 g/ml
- Deshidratación: 1.020 – 1.025 g/ml
- Deshidratación severa:  $\geq 1.025$  g/ml

- 2.1.4. Variación porcentual del peso corporal pre/post partido\* (46):

- Expresado en valores porcentuales\*

- 2.1.5. Estado de hidratación según variación porcentual de peso corporal pre/post partido\*

- Euhidratación: < 2%
- Deshidratación: 2%- 3%
- Deshidratación severa: > 3%

\*calculado como:

$$[(\text{Peso Pre partido (kg)} - \text{Peso Post partido (kg)})/\text{Peso Pre partido (kg)} ] * 100\%$$

## 2.2. Líquido disponible.

### 2.2.1. Instrumento y forma de medición:

El líquido disponible será cuantificado por medio de autorreporte en planillas entregadas 45 minutos antes del partido en el vestuario.

### 2.2.2. Tipo: Agua / bebida deportiva / bebida energizante / otros /ninguna

### 2.2.3. Cantidad disponible: ml

### 2.2.4. Cantidad consumida declarada: total/parcial/ nula

## 2.3. Composición corporal.

### 2.3.1. Antropometría 5 componentes.

- Masa Muscular
- Masa Adiposa
- Masa Ósea

### 2.2.2 Instrumento y forma de medición:

Se estimó la composición corporal a partir del protocolo I.S.A.K. por fraccionamiento anatómico de 5 componentes, mediante la utilización de herramientas marca Roscraft: plicómetro, cinta métrica, calibre Campbell 10, Calibre Campbell 20, tallímetro, balanza y cajón antropométrico.

### 2.2.3 Valores de referencia óptimos según posición:

Posición	Masa adiposa (kg)		Masa muscular (kg)		Masa ósea (kg)	
	<u>Adecuado:</u> Menor o igual al promedio		<u>Adecuado:</u> Mayor o igual al promedio		<u>Adecuado:</u> Mayor o igual al promedio	
	<u>No adecuado:</u> Mayor al promedio		<u>No adecuado:</u> Menor al promedio		<u>No adecuado:</u> Menor al promedio	
	Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE
Pilar	26.9	4.3	50.6	5.4	10.6	1.1
Hooker	22.6	2	46.4	3	10.1	0.8
Segunda línea	24.8	5.4	49.9	4.7	10.8	1.1
Tercera línea	21.4	5	44.3	4.1	9.9	1.3
Medio scrum	15.8	2.7	36.7	2.7	8	0.9
Apertura	19.2	2.9	39.8	4.4	9	1.1
Centro	18.3	3.3	42.4	3.9	9.5	0.6
Wing	16.3	3.8	39.8	5.2	9	0.9
Fullback	17.7	3.2	40.6	3.1	9.1	0.8

Tabla 2. Distribución de masas adiposa, muscular y ósea según posición en U.R.B.A. 2009 (6).

## METODOLOGÍA

### Diseño de investigación

La presente investigación se trató de un estudio observacional, de diseño descriptivo transversal.

### Población

Jugadores de rugby del Club Pucará.

#### - Criterios de inclusión

- Ser mayor de 20 años.
- Jugar al rugby hace 5 años o más.
- Aceptar el consentimiento informado de participación voluntaria en la investigación.

#### - Criterios de exclusión

- Consumir de suplementos multivitamínicos o anabólicos-esteroideos.
- Padecer Diabetes Mellitus de cualquier tipo.
- Padecer patologías renales.
- Jugadores lesionados.

#### - Criterios de eliminación

- Obtener registros de antropometrías, pesajes o encuestas de hidratación incompletas o mal registradas.
- No aceptar ser medidos antropométricamente.
- No otorgar una muestra de orina.
- Jugar menos de 50 minutos de partido el día de la evaluación del estado de hidratación y líquido disponible.



### Tipo de muestreo

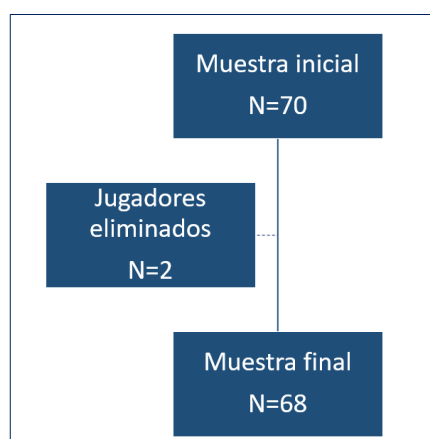
Muestreo no probabilístico por conveniencia. Los sujetos fueron elegidos por la accesibilidad disponible a la población. La muestra obtenida para el estudio fue seleccionada gracias a la accesibilidad del Club Pucara, su cuerpo técnico, dirigentes y jugadores del plantel superior que aceptaron ser parte de la toma de datos.

## RESULTADOS

El total de la muestra inicial resultó ser de 70 jugadores que cumplieron los requisitos para ser evaluados. Al final de la recolección de datos, ningún jugador declaró consumir suplementos multivitamínicos/esteroides (solo se registró Whey protein, creatina y beta alanina) o padecer alguna afección del tipo renal o diabetes.

El 100% de los jugadores en estudio reportó jugar hace más de 5 años al rugby, encontrándose una mediana de 12,8 años de experiencia en el deporte (DE=3,7).

Sin embargo, 2 jugadores fueron eliminados del estudio debido a que reportaron jugar menos de 50 minutos, por lo que se obtuvieron 68 muestras fieles para poder ser analizadas en las condiciones pautadas.



Flujograma 1: Comportamiento de la muestra según criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

La población se caracterizó por tener en promedio 26,6 años (DE=4,9). El 70% se encontraba trabajando en ese momento, a su vez, el 100% de los jugadores contaba con, al menos, el secundario terminado.

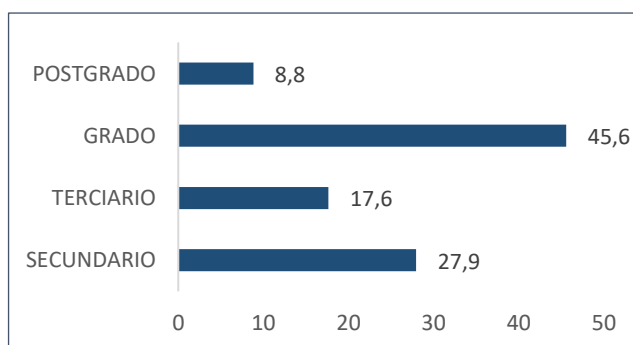


Gráfico 1: Distribución porcentual de jugadores según nivel de estudio alcanzado. N=68.

La muestra de 68 jugadores se encontró representada por un 54,4% de forwards y 45,6% de backs. La posición que más jugadores reportó fue los tercera línea, con un 20,6%, mientras que la que menos jugadores, con un 4,4%, fueron los apertura.

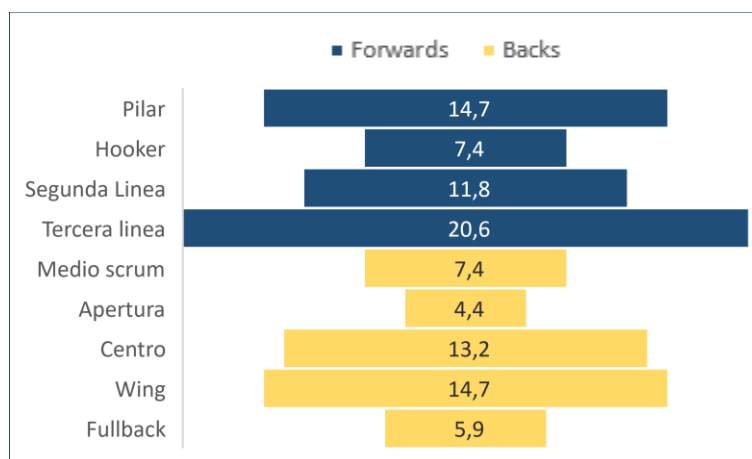


Gráfico 2: Distribución porcentual de jugadores según posición de juego. N=68.

La medición del estado de hidratación y líquido disponible fue realizada el día 18/9/2021, registrándose temperatura de 21°C y humedad del 68%.

Mediante la utilización de un refractómetro analógico, modelo RHC-2000 con compensación automática de temperatura y una sensibilidad de  $\pm 0,005$  de gravedad específica, se procedió a evaluar la densidad específica de orina a través del análisis de las muestras recolectadas de los jugadores 45 minutos antes de comenzar el partido, en vasos plásticos y rotulados con nombre y apellido correspondiente.

El análisis de densidad específica de orina demostró que la mediana del total de la muestra fue de 1,019g/ml (DE=0,004), con valores máximos de 1,027 g/ml (1 pilar y 1 tercera línea) y valores mínimos de 1,011g/ml (medio scrum).

La posición que mayor homogeneidad presentó fue apertura con una mediana de 1,017g/ml (DE=0,001), máximo de 1,019g/ml y mínimo de 1,016 g/ml. En contrapartida, intraposición se registró la mayor heterogeneidad en los tercera línea con una mediana de 1,019 g/ml (DE=0,004), mínima de 1,012 g/ml, máxima representativa de 1,025 g/ml y máxima outlier 1,027g/ml.

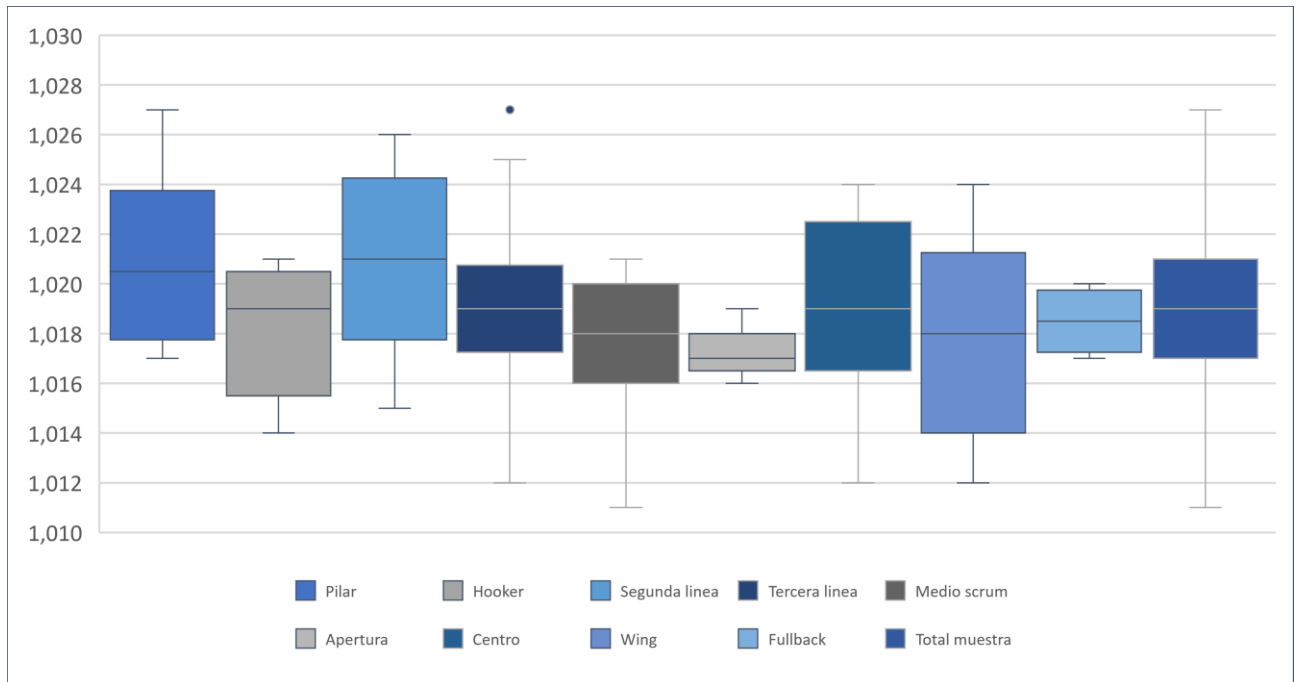


Gráfico 3: Densidad específica de orina pre-partido en g/ml. n=68.

De los resultados obtenidos, se pudo observar que, en promedio, el 63,1% de los jugadores antes al partido se encontraban en un estado de euhidratación (EUH), 30,3% deshidratados (DH) y 6,6% severamente deshidratados (SDH).

A su vez, existieron diferencias entre grupo de posiciones, siendo los backs quienes presentaron mayor adecuación según densidad específica de orina con el 72,1% EUH, 27,9% DH y sin jugadores SDH. Por el lado de los forwards, existió mayor heterogeneidad en los valores con el 51,7% EUH, 33,4% DH y 14,8% SDH.

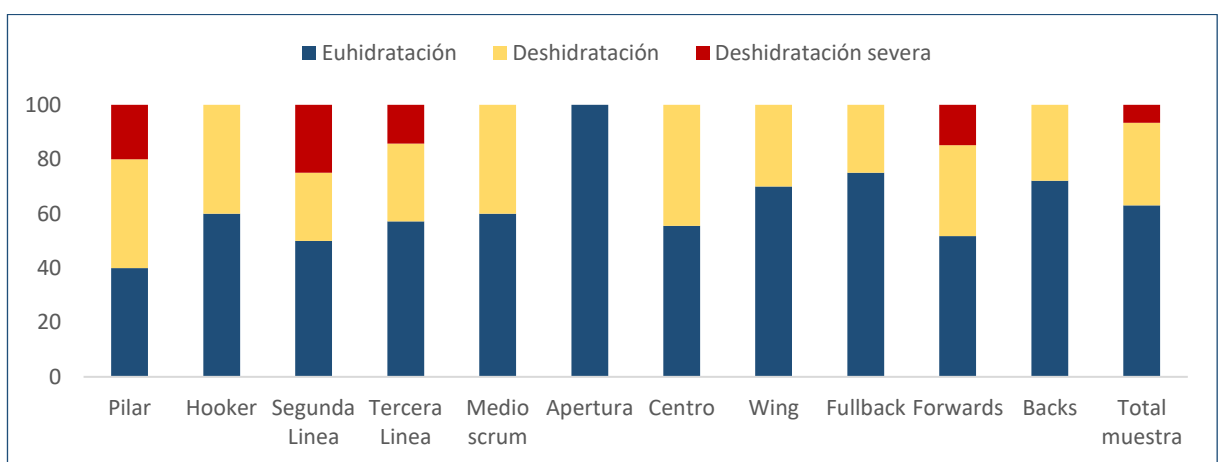


Gráfico 4: Distribución porcentual de la adecuación por densidad específica de orina pre-partido según estado de hidratación previo por posición de juego. N=68.

La variación porcentual del peso previo y posterior al partido llevada a cabo mediante al pesaje con la utilización de una balanza digital modelo Aura AU1536, 30 minutos antes e inmediatamente después del partido en mismas condiciones respecto a la indumentaria, fue obtenida mediante la fórmula:

$$[(\text{Peso Pre partido (kg)} - \text{Peso Post partido (kg)}) / \text{Peso Pre partido (kg)}] * 100\%$$

A partir de allí, se obtuvo el nivel de pérdida de peso asociado a la deshidratación de los jugadores, donde la mediana fue descripta en 1,73% (DE=0,53), registrándose máximos de 3,1% (segunda línea) y mínimos de 0,7% (centro).

La posición que mayor homogeneidad presentó fue medio scrum, con una mediana de 1,56% (DE=0,3), un máximo de 2,11% y un mínimo de 1,39%. En contrapartida, la mayor heterogeneidad intraposición fue encontrada en la segunda línea, con una mediana descripta en 1,81% (DE=0,61), un máximo de 3,1% y un mínimo de 1,28%.

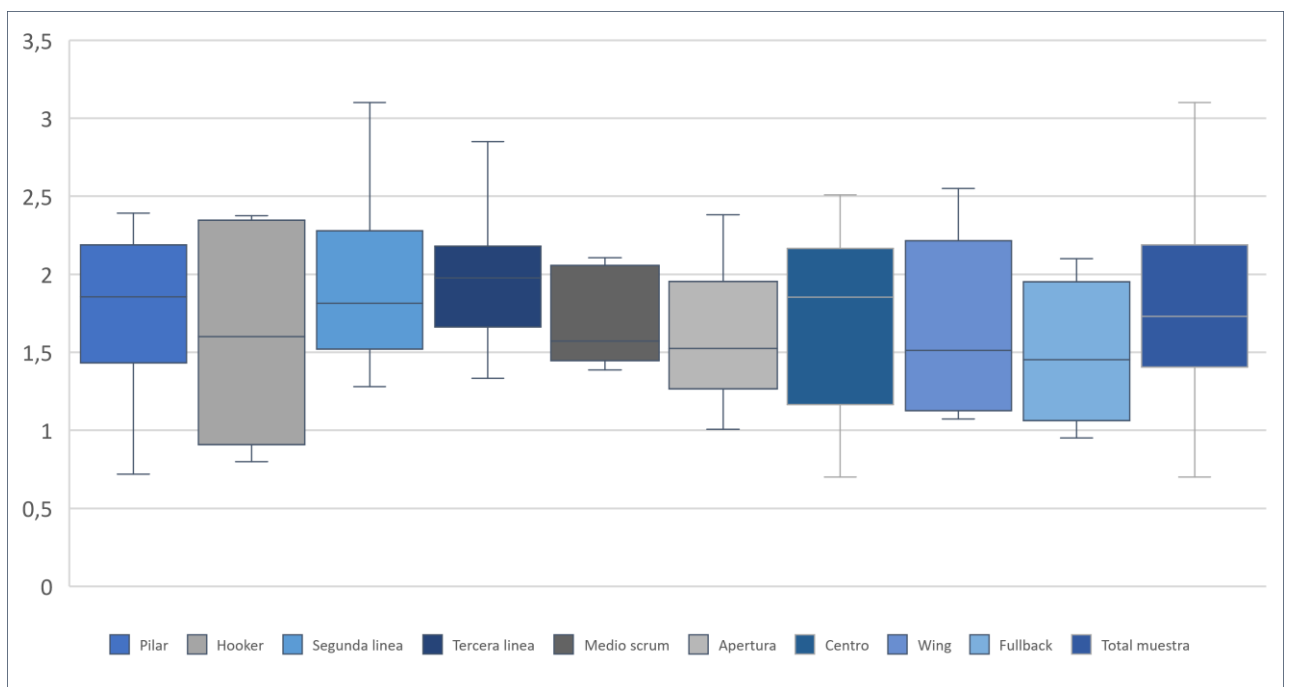


Gráfico 5: Variación porcentual del peso pre/post partido por posición de juego. N=68

Del análisis resultante de la variación porcentual del peso pre/post partido, se pudo observar la adecuación al nivel de hidratación establecido que, en promedio, 63,4% de los jugadores sin discriminar por posición, terminó el partido EU, 35,2% DH y 1,4% SDH.

A su vez, los backs al terminar el partido presentaron mayor adecuación general que su contrapartida los forwards, 67,6% vs 58,1% EU, 32,3% vs 38,7% DH y 0% vs 3,2% SDH respectivamente.

Intraposición, los que mayor adecuación presentaron fueron los fullback, con un 75% de EU y 25% DH. Por el contrario, la menor adecuación fue registrada por parte de los tercera línea, con 50% de EU y 50% de DH.

Mención aparte para la segunda línea, que fue el único grupo que, si bien presentó un 62,5% de EU, el 37,5% restante de los jugadores sufrió una pérdida mayor al 2% del peso corporal, encontrándose el 33% de los DH, en estado SDH.

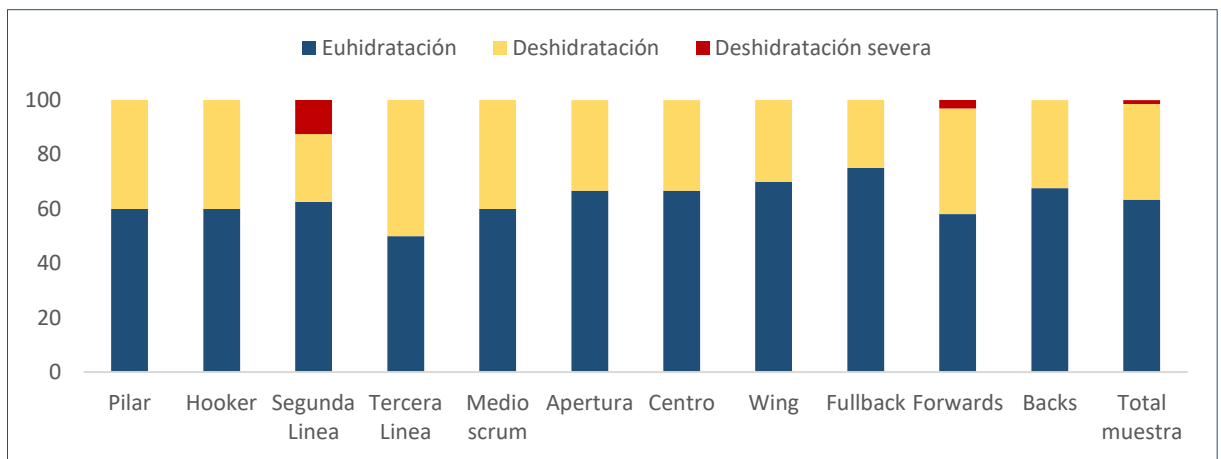


Gráfico 6: Distribución porcentual de la adecuación por porcentaje de pérdida de peso pre/post partido por posición de juego. N=68

Se registró la variabilidad de tipos de bebidas de elección personal por cada jugador, resultando ser agua y bebida isotónica las únicas utilizadas por los mismos. No hubo reporte de utilización de bebida energizante y/u otras.

Dentro de la distribución total de las bebidas llevadas por los jugadores, el 80,9% correspondió a agua y 19,1% a bebida isotónica.

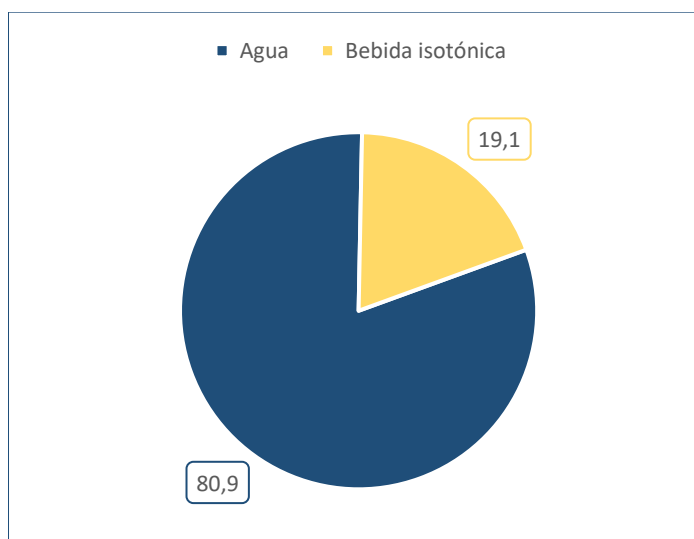


Gráfico 7: Distribución porcentual de las bebidas de elección de los jugadores el día de partido. N=68

Respecto a la cantidad de bebida propia al momento del partido, se registró un promedio de líquido total de 1857 ml, agua de 1504 ml y bebida isotónica de 353 ml.

Intraposición, se reportó de líquido total la mayor cantidad en los hooker 2200 ml y la menor cantidad en los apertura 1625 ml.

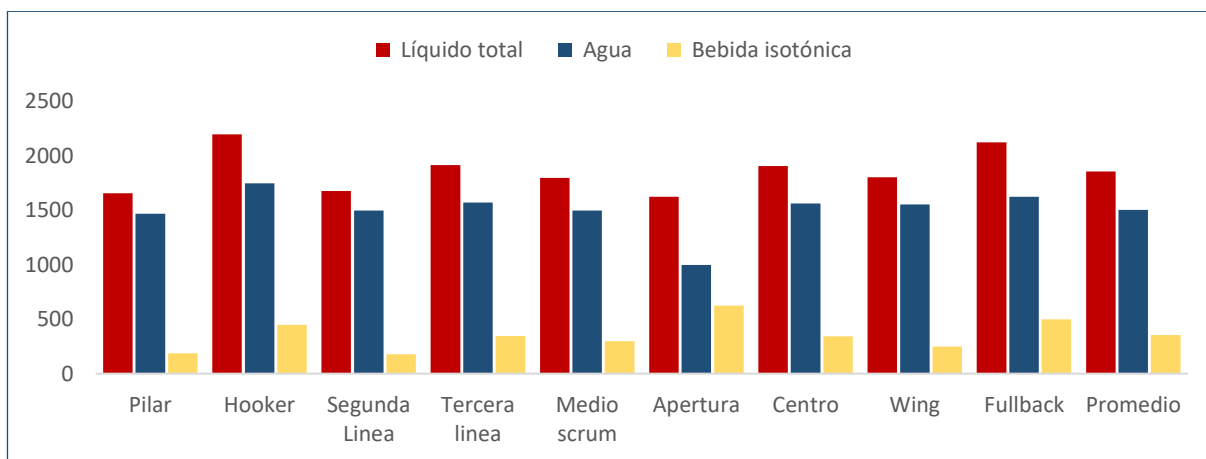


Gráfico 8: Distribución de cantidad en ml de líquido total, agua y bebida isotónica reportada por jugadores el día de partido. N=68

Sólo 1 jugador declaró haber tenido una ingesta nula (1,5%), 34 una ingesta parcial (51,5%) y 32 una ingesta total (47,1%) de los líquidos disponibles el día del partido.

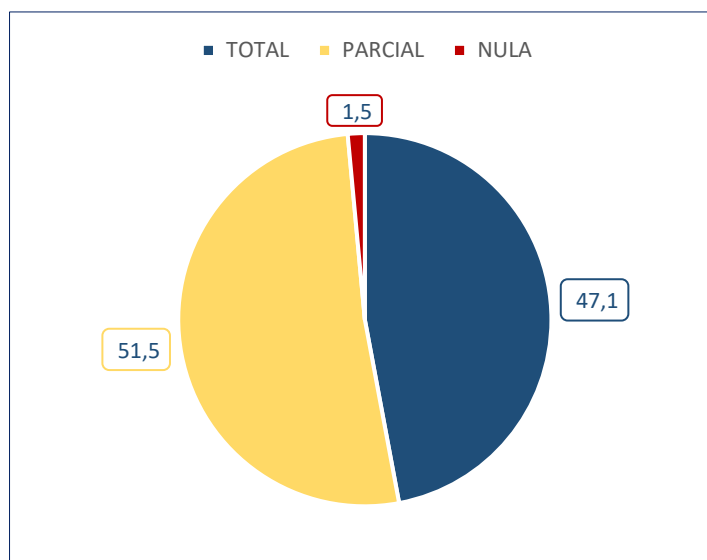


Gráfico 9: Distribución porcentual de la cantidad propia declarada consumida el día del partido. N=68

Entre la cantidad de líquido reportada y la variación porcentual del peso, no se demostró relación entre variables considerable, teniendo en cuenta la tendencia lineal por coeficiente de determinación representada por el valor  $R^2$ , donde a mayor cantidad de líquido total consumido reportado ( $R^2=0,93$ ) la variación porcentual de pérdida de peso no siguió la tendencia inversa ( $R^2=0,04$ ).

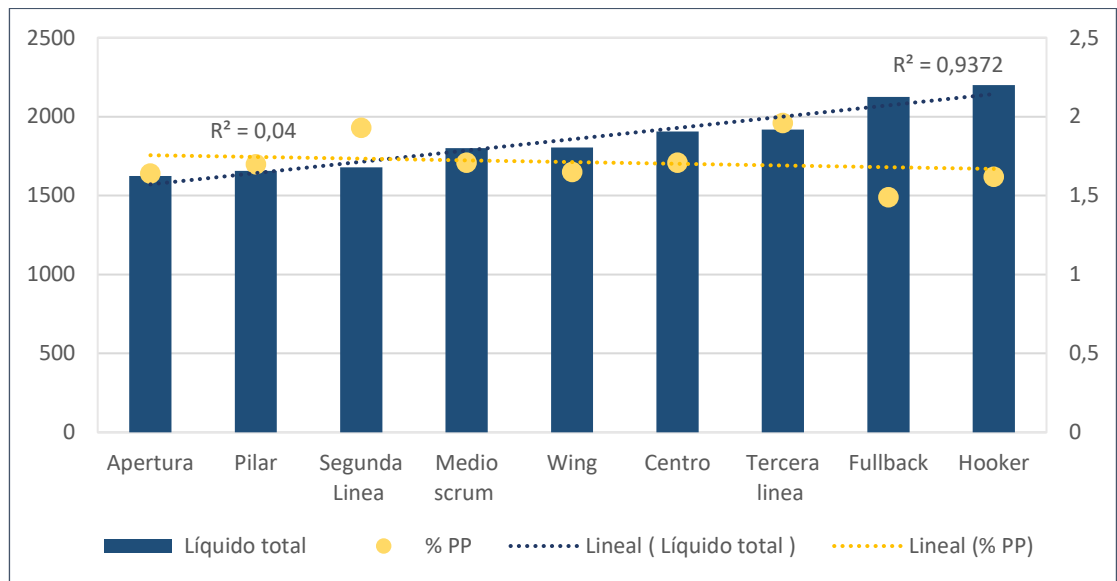


Gráfico 10: Relación entre reporte de líquido disponible y porcentaje de pérdida de peso. N=68

Por otro lado, si existió una tendencia tras el cruce de variables de porcentaje de pérdida de peso pre/post partido y declaración de ingesta de líquidos.

Se pudo observar que en el 100% de los casos donde se declaró una ingesta total de líquidos, el porcentaje de pérdida de peso fue menor en comparación con ingestas parciales o nulas, siendo, en promedio de 1,5%. Por otro lado, en promedio los jugadores que declararon una ingesta parcial tuvieron en promedio una pérdida de peso del 2%. 1 sólo jugador (segunda línea) reporto una ingesta nula, el cual culminó el partido con una pérdida de peso de 3,1%.

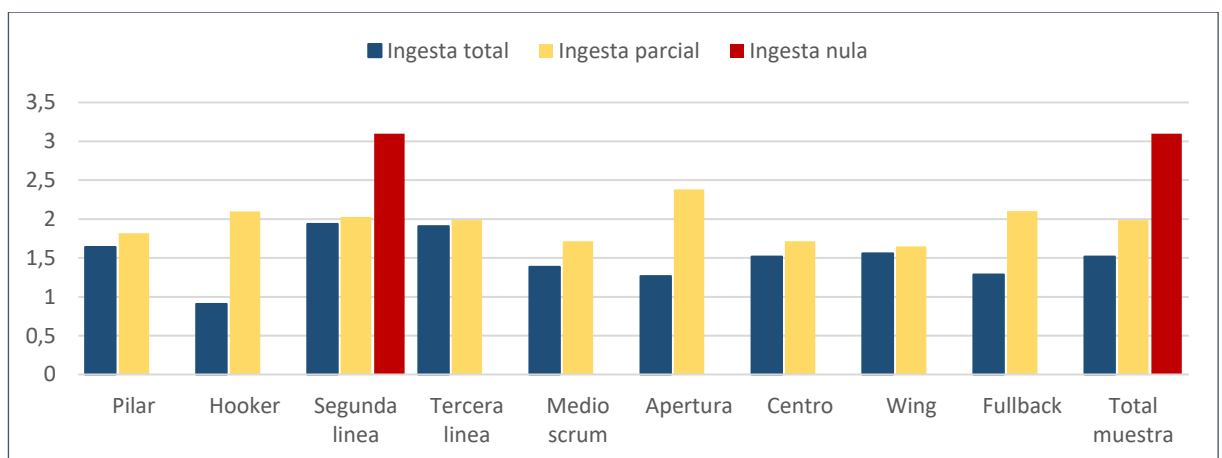


Gráfico 11: Relación entre declaración de ingesta de líquidos y porcentaje de pérdida de peso pre/post partido por posición de juego. N=68.

70 sujetos fueron analizados mediante la utilización de 5 componentes propuesta por Kerr y Ross (7), y posterior 2 evaluaciones fueron excluidas según criterios de eliminación mencionados,



resultando 68 jugadores los analizados. Se tuvieron en cuenta las masas en kilogramos absolutos consideradas más relevantes para el desarrollo del deporte (adiposa, muscular y ósea).

A nivel masa adiposa, se registraron los valores más elevados en los pilares, con una mediana de 33,5 kg (DE=9,61), una máxima de 51,8kg y mínima de 19,9 kg. En contraposición, los niveles más bajos de este compartimiento fueron de los medio scrum con una mediana de 14,8kg (DE=3,09), una máxima representativa de 15,1kg y máxima outlier de 19,8kg y mínima de 11,6kg.

La distribución más homogénea en la muestra por posición fue por parte de los fullback, con una mediana de 15,8 kg (DE=0,9), con máxima de 16,9 kg y mínima de 14,9kg, siendo la posición con más heterogeneidad en su muestra los pilares con los valores previamente mencionados.

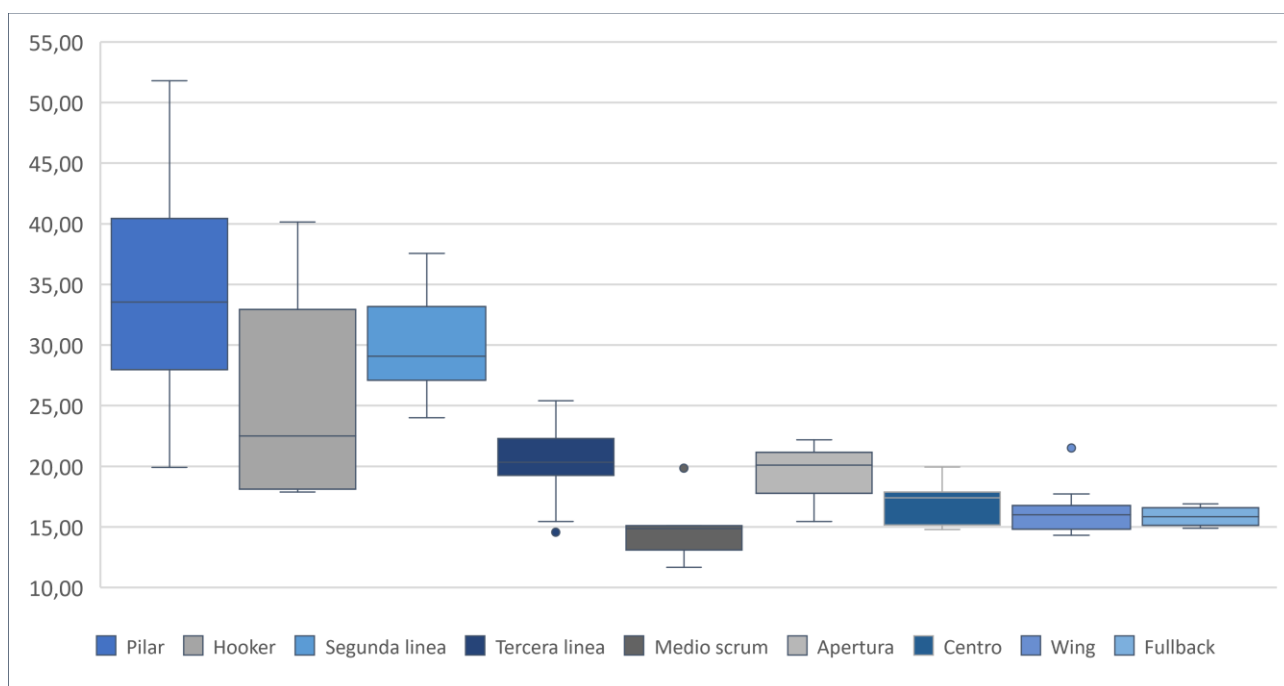


Gráfico 12: Masa adiposa en kilogramos por posición de juego. N=68

Se hayó que, en promedio, el 58% de los jugadores tenían una cantidad adecuada de masa adiposa para su posición y el 42% una cantidad inadecuada. A su vez, los backs presentaron mayor nivel de adecuación en comparación con los forwards, 71,4% vs 42,3% respectivamente.

La posición que mayor nivel de adecuación presentaron fueron los centros, con un 88,9% de masa adiposa óptima para su posición. En contraposición, los pilares fueron los que en promedio menor nivel de adecuación presentaron, con un 20%.

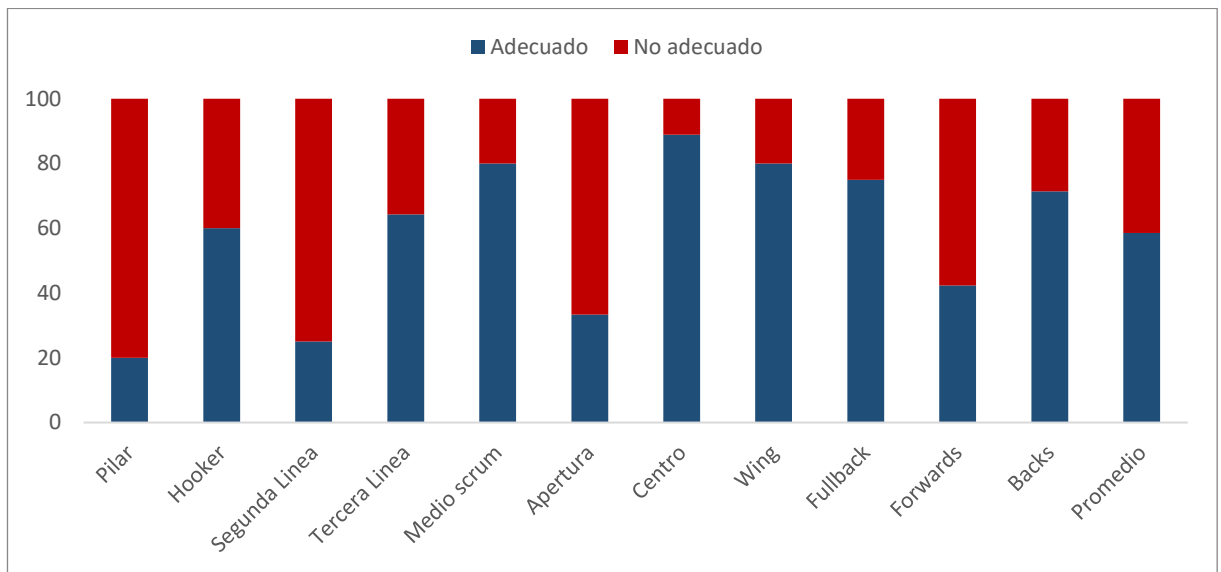


Gráfico 13: Adecuación porcentual de masa adiposa según posición por posición y promedio. N=68

A nivel masa muscular, la posición que mayor kilogramos presentó fueron los pilares, con una mediana de 53kg (DE=5,1), un máximo de 64,7 kg y un mínimo de 46,5kg. Por otro lado, la posición que menor cantidad de masa muscular presentó fueron los apertura, con una mediana de 37,5 kg (DE=3,3), un máximo de 42,8kg y mínimo de 36,7kg.

La segunda línea fue la posición que mayor heterogeneidad presento en los valores registrados, siendo 51,3kg la mediana (DE=7,02), 64,3kg la máxima y 41 kg la mínima.

La posición que mayor homogeneidad registró fue los medio scrum, con una mediana de 40,1 kg (DE=1,2), una máxima de 41,7 kg y mínima de 38,5kg.

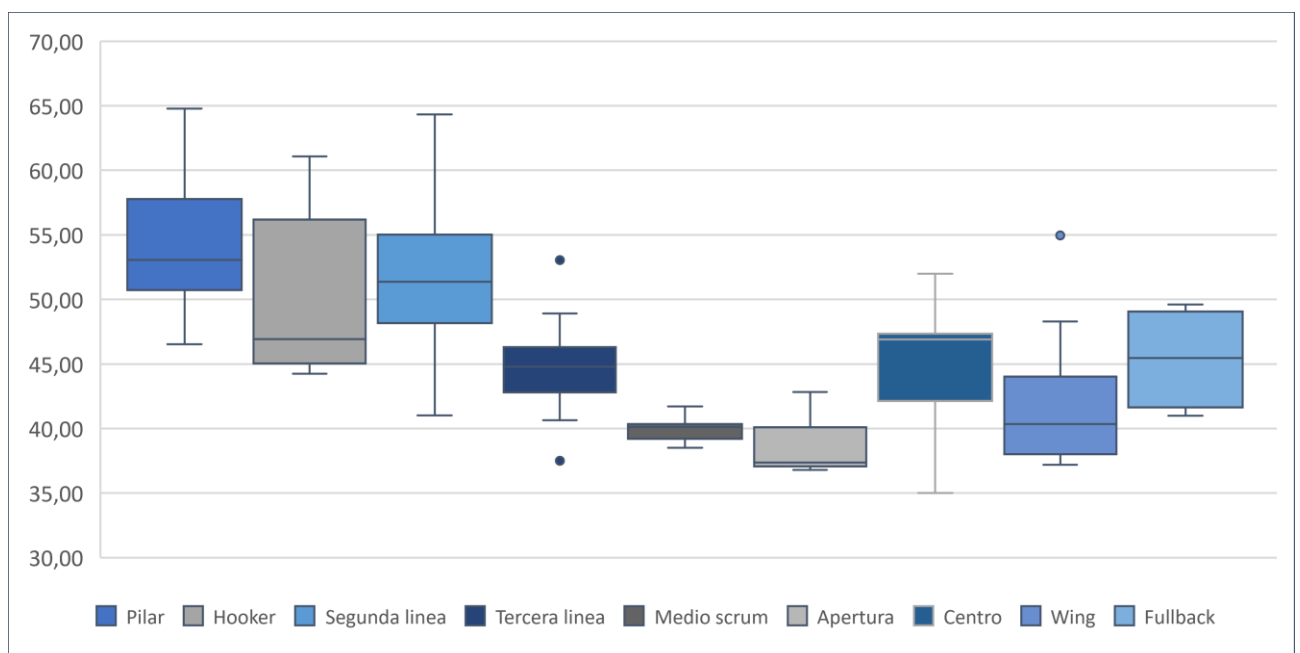


Gráfico 14: Masa muscular en kilogramos por posición de juego. N=68

Respecto al nivel de adecuación de masa muscular, se observó que en promedio el 66,4% de los jugadores tenían valores adecuados, mientras que el 33,6% presentaban masa muscular inadecuada para su posición.

No se hallaron diferencias entre forwards y backs, presentando ambos grupos valores muy similares de adecuación, 66,6% y 66,2% respectivamente.

Intraposición, fullback fue la posición que presentó mayor adecuación, siendo el 100% jugadores con masa muscular óptima, mientras que los apertura fueron los que menor adecuación presentaron con 33,3% de adecuación y 66,6% de inadecuación.

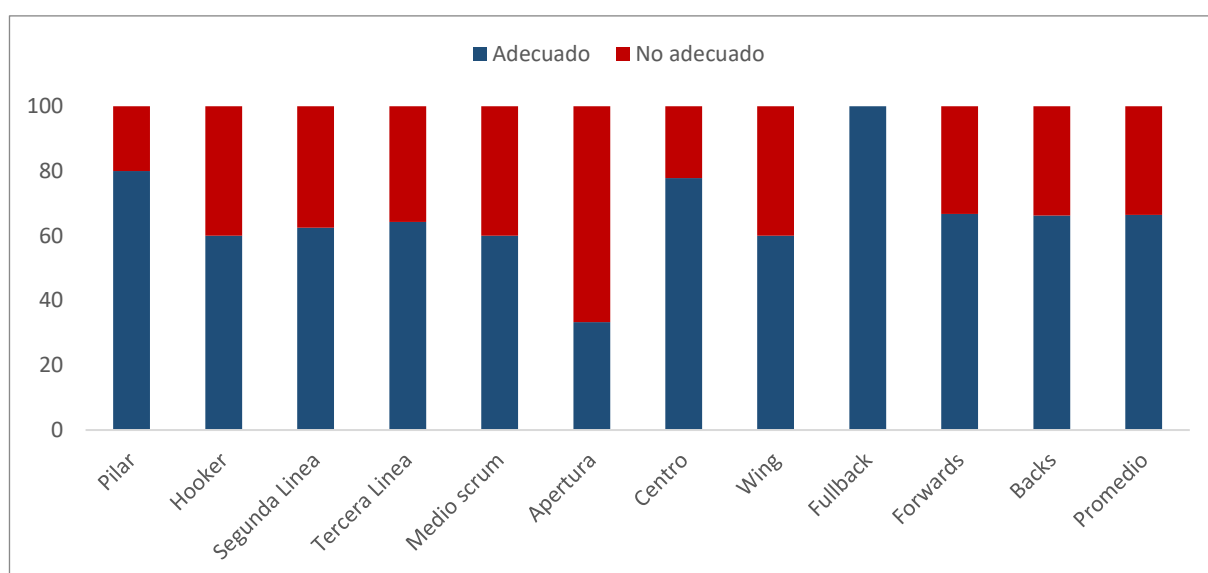


Gráfico 15: Adecuación porcentual de masa muscular según posición y promedio. N=68

La segunda línea fue la posición que mayor masa ósea presentó, con una mediana de 11,05kg (DE=1,5), un máximo representativo de la muestra de 11,81 kg (1 jugador con valor outlier de 13,97kg) y una mínima de 9,02kg, siendo los que mayor heterogeneidad presentaron.

Los valores mínimos por posición fueron registrados en los medio scrum con una mediana de 8,12 kg (DE=0,4), un máximo de 8,6kg y un mínimo representativo de 8,06kg (1 jugador con valor outlier de 7,42kg), siendo los que mayor homogeneidad presentaron.

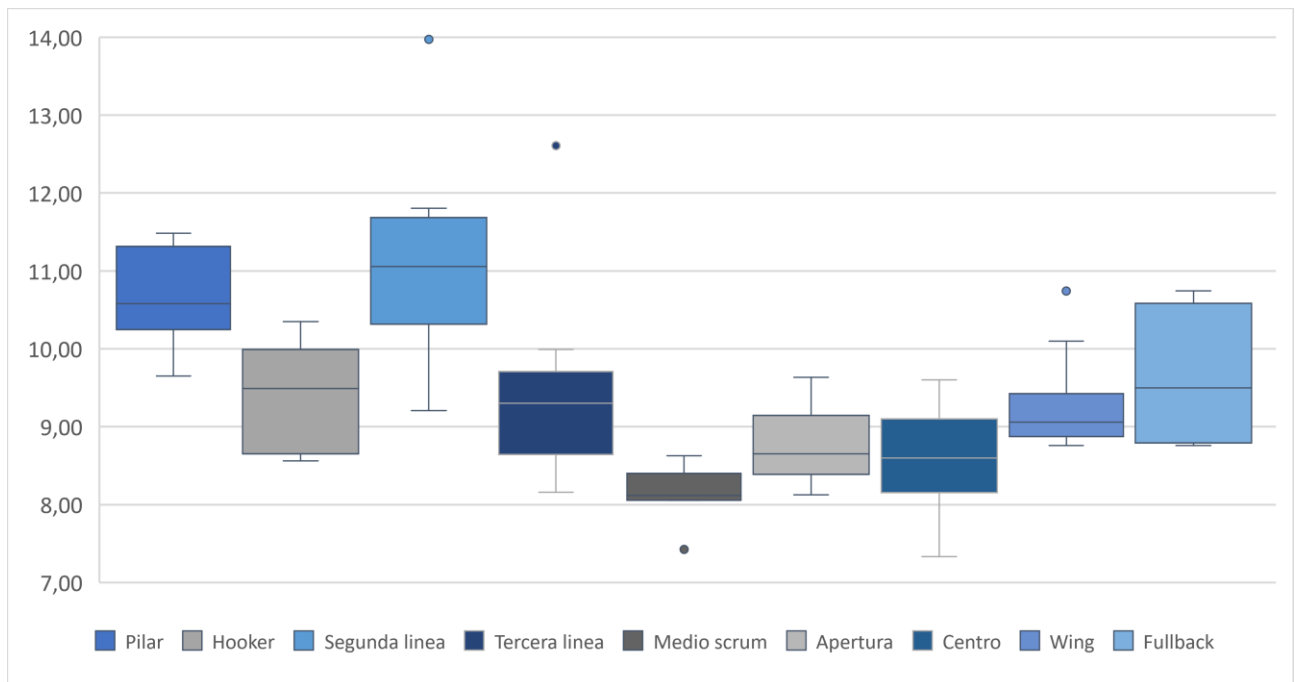


Gráfico 16: Masa ósea en kilogramos por posición de juego. N=68

De la muestra total estudiada, el 58,3% registró valores adecuados de masa ósea y el 41,6% no adecuados.

Los backs presentaron 60,5% de adecuación y su contrapartida los forwards 49,5%.

Intraposición, los medio scrum registraron 80% de adecuación siendo el valor más elevado, mientras que los apertura fueron los que menor porcentaje de adecuación tuvieron, con un 33,3%.

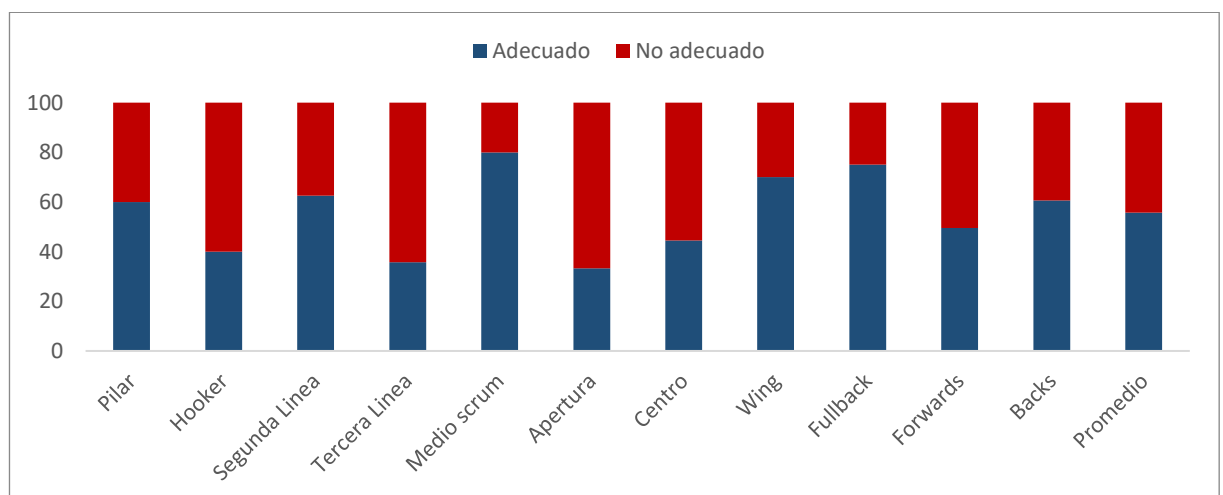


Gráfico 17: Adecuación porcentual de masa ósea según posición y promedio. N=68

## CONCLUSIONES

La pandemia por Covid-19 sin duda tuvo impacto en las distintas áreas relacionadas al deporte, y más específicamente al rugby.

Probablemente, por motivos múltiples como logística, imposibilidad de transportar hacia dentro de la cancha múltiples botellas de distintos tamaños, volúmenes, formas y materiales, sumado a la falta de adaptación al nuevo proceso de ingerir líquidos durante el partido, quedó al descubierto con este estudio, que los niveles de hidratación de aproximadamente 4 de cada 10 jugadores del plantel son inadecuados, pudiendo así aumentar el riesgo de lesión, disminuir la performance individual y en definitiva, afectar el rendimiento colectivo en un deporte donde cada posición posee un rol fundamental y específico con un fin común.

Si bien no existió relación entre la cantidad de líquido disponible reportada y la pérdida de peso, la tendencia entre la cantidad de líquido consumida reportada y la variación del peso total, pareció directamente relacionada. Lo que llevaría a plantearse estrategias para lograr ingerir mayor cantidad de líquido durante el partido aprovechando las oportunidades que se presenten.

La densidad específica de orina fue una variable que permitió conocer el estado de hidratación en que los jugadores llegaban al partido, lo que se podría traducir en la conducta respecto a la ingesta de líquidos de los mismos en los momentos previos, aspecto que, no fue afectado, al menos en gran medida por Covid-19, ya que esta siempre se realizó de manera individual con las elecciones propias del jugador, tanto en cantidad como calidad.

La hidratación previa al partido, a diferencia de durante y posterior, siempre ha sido de manera individual, siendo responsabilidad de cada jugador encargarse de los líquidos ingeridos, uno de los pocos aspectos que la pandemia no modificó respecto a los usos y costumbres.

A pesar de esto, se registraron valores similares al porcentaje de pérdida de peso, con un valor cercano al 40% de inadecuación, siendo esto un agravante de la variable mencionada párrafos atrás, ya que indicaría que los jugadores no solo llegarían con niveles de hidratación inadecuados al partido, sino que, durante el mismo, se agravaría la situación con todo lo que esto significa.

La posibilidad de depender de terceros a la hora de hidratación, como puede suceder en el deporte de elite, es una gran ventaja, más no una práctica correctamente instalada a nivel de clubes.

La cultura del rugby amateur prepandemia respecto a los métodos colectivos de hidratación dejó de ser viable, lo que vino a demostrar mediante los resultados obtenidos, la importancia de la educación nutricional a la hora de mantener los niveles hídricos estables.

Las variables antropométricas hallaron que 6 de cada 10 jugadores se encuentra dentro del rango de adecuación, en promedio, teniendo en cuenta masa muscular, adiposa y ósea.

La mayor cantidad de jugadores por posición registrados que no cumplieron con los valores de referencia fueron para masa adiposa, los pilares, para masa muscular como para masa ósea, los apertura.

A nivel de kilogramos absolutos de masas, los valores de mediana máximos analizados para las masas musculares y adiposas fueron las esperables, obtenidas por parte de los pilares, y los segunda línea hicieron lo propio con la masa ósea.

En contrapartida, los valores de mediana mínimos analizados para masa adiposa y ósea fueron los esperables, siendo los medio scrum quienes los registraron. Respecto a la masa muscular, si bien lo esperable era que los medio scrum fuesen quien obtuvieran la menor cantidad de kilogramos, fueron los apertura quienes registraron los valores de mediana mínimos para esta masa.

Es importante destacar, que, para realizar conclusiones más determinantes, el tamaño de la muestra, principalmente para aquellas posiciones que presentaron menor representatividad (hooker, medio scrum, apertura y fullback) debería ser mayor en próximas investigaciones.

El presente estudio deja en evidencia la necesidad de generar nuevos hábitos respecto a la hidratación antes y durante el partido dado los resultados obtenidos. Encontrar una nueva forma de ingerir líquidos durante el partido que pueda marcar una nueva era respecto a la cultura del rugby amateur, acompañado de educación alimentaria, no solo para mejorar el estado hídrico, sino la composición corporal de los jugadores, deberá ser objeto de estudio en próximas investigaciones para mejorar el desempeño individual, y, en consecuencia, el colectivo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Union-Argentina-Rugby. El crecimiento del rugby argentino en numeros. [Online].; 2019 [cited 2021 03 05. Available from: <https://uar.com.ar/2019/08/30/el-crecimiento-del-rugby-argentino-en-numeros>.
2. Trigg C. COVID-19: Learning from Lessons To Guide Treatment and Prevention Interventions. *mSphere*. 2020 Mayo; 20(317-330).
3. Gobierno-Nacional. El Gobierno Nacional decretó el aislamiento social preventivo y obligatorio. [Online].; 2020 [cited 2021 05 03. Available from: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/el-gobierno-nacional-decreto-el-aislamiento-social-preventivo-y-obligatorio#:~:text=%2D%20Durante%20la%20vigencia%20del%20%2E%80%9Caislamiento,inicio%20de%20la%20medida%20dispuesta>.
4. Campbell P. The Specificity of Rugby Union Training Sessions in Preparation for Match Demands. *Int J Sports Physiol Perform*. 2018 Abril; 11(496-503).
5. Gobierno-Nacional. El rugby y sus recomendaciones para la vuelta a las competencias. [Online].; 2021 [cited 2021 05 03. Available from: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/el-rugby-y-sus-recomendaciones-para-la-vuelta-las-competencias>.
6. Holway F, Garavaglia R. Kinanthropometry of Group I rugby players in Buenos Aires, Argentina. *J Sports Sci*. 2009 Septiembre; 20(1211-1220).
7. Kerr D. An Anthropometric method for fractionation of skin, adipose, bone, muscle and residual tissue masses, in males and females age 7 to 77 years. Master's Thesis. Vancouver-Canada: Simon Fraser University; 1988 Abril.
8. Bradley W. Energy intake and expenditure assessed 'in-season' in an elite European rugby union squad. *Eur J of Sp Science*. 2015 Junio; 2(15-24).
9. Nuccio R, Barnes K. Fluid Balance in Team Sport Athletes and the Effect. *Sports Med*. 2017 Mayo; 47(98-111).
10. Murray B. Hydration and physical performance. *J Am Coll Nutr*. 2007 Octubre; 5(26-38).
11. Ganio M, Armstrong L. Mild dehydration impairs cognitive performance and mood of men. *Br J Nutr*. 2011 Junio; 10(106-115).
12. Driscoll R. Mild dehydration impaired intermittent sprint performance and thermoregulation in females. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2020 Septiembre; 9(45-55).
13. Chevront S, Kennefick R. Mechanisms of aerobic performance impairment with heat stress and dehydration. *J Appl Physiol*. 2010 Diciembre; 6(109-121).
14. Liska D. Narrative Review of Hydration and Selected Health Outcomes in the General Population. *Nutrients*. 2019 Enero; 7(11-24).
15. Organizacion-Mundial-Salud. Preguntas y respuestas sobre la transmisión de la COVID-19. [Online].; 2020 [cited 2021 5 3. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted>.
16. World-Rugby. Los valores del Rugby. [Online].; 2014 [cited 2021 5 6. Available from: <https://www.world.rugby/news/35282>.
17. World-Rugby. Ranking de países. [Online].; 2021 [cited 2021 5 6. Available from: <https://www.world.rugby/tournaments/rankings/mru>.
18. World-Rugby. ¿Qué es el rugby? [Online].; 2014 [cited 2021 5 6. Available from: <https://www.world.rugby/news/35279>.

19. World-Rugby. Leyes del rugby. [Online].; 2021 [cited 2021 6 5. Available from: <https://www.world.rugby/the-game/laws/law/5/?highlight=tiempo>.
20. Suarez-Moreno L. Demandas e intensidad de carreras en deportes. *Emasf*. 2011 Agosto; 1(11-28).
21. Argemi R. Características de deportes Aciclicos. *ISDE Sport Mag*. 2010 Abril; 2(6-15).
22. Reilly T. Physiology of Rugby. *Biosystem*. 1999 Octubre; 1(363-373).
23. Austin D, Jenkins D. The physical demands of Super 14 rugby union. *JSAMS*. 2011 Enero; 3(14-22).
24. Hosseini E. The novel coronavirus Disease-2019 (COVID-19): Mechanism of action, detection and recent therapeutic strategies. *Virology*. 2020 Diciembre; 1(9-25).
25. Organizacion-Mundial-Salud. Cronologia de sucesos por Covid-19. [Online].; 2021 [cited 2021 Mayo 05. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/29-06-2020-covidtimeline>.
26. Yesudhas D. COVID-19 outbreak: history, mechanism, transmission, structural studies and therapeutics. *Infection*. 2021 Septiembre; 3(49-54).
27. Bulfone T. Outdoor Transmission of SARS-CoV-2 and Other Respiratory Viruses: A Systematic Review. *IDSA*. 2021 Febrero; 4(223-232).
28. U.R.B.A.. Guia para apertura de clubes y retorno al entrenamiento. [Online].; 2020 [cited 2021 Mayo 11. Available from: <https://urba.org.ar/wp-content/uploads/2020/07/GUIA-PARA-LA-APERTURA-DE-CLUBES-Y-RETORNO-A-LOS-ENTRENAMIENTOS-EN-EL-MARCO-DE-LA-PANDEMIA-COVID-19.pdf>.
29. Organizacion-Mundial-Salud. Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. In Organizacion-Mundial-Salud. *Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry*.; 1995. p. 460-469.
30. Cambridge-Biomedical-Research-Center. DAPA Measurement Toolkit. [Online].; 2017 [cited 2021 12 5. Available from: <https://dapa-toolkit.mrc.ac.uk/anthropometry/introduction/anthropometry>.
31. Ellis K. Human Body Composition: In Vivo Methods. *American Physiological society*. 2000 Enero; 2(80-95).
32. Ross B. Body composition and aging: theoretical and methodological implications. *Coll. Antropol*. 1987 May; 1(11-25).
33. ISAK. What is Isak? [Online].; 2018 [cited 2021 11 05. Available from: <https://isak.global/WhatIsIsak/#GoToKina>.
34. Malina R. Anthropometry, physical performance and fitness. In SJ Ulijaszek. 1994 Octubre; 7(160-177).
35. Behnke A, Guttentang O. Quantification of body weight and configuration of body measurements. *Hum Biol*. 1959 Octubre; 31(213-234).
36. Ross W, Wilson R. A stratagem for proportional growth assessment. *Acta Paediatr Belg*. 1974 Septiembre; 28(85-101).
37. Clarys J, Martin A, Drinkwater D. Gross tissue masses in adult humans: data from 25. *Human Biology*. 1984 Octubre; 56(459-473).
38. Norton K. Standards for Anthropometry Assessment. In Reilly T. *Kinanthropometry and Exercise Physiology*. 4th ed.: Routledge; 2020. p. 68-137.
39. Holway F. Composicion corporal en nutricion deportiva. In Iacute M, Gross M. *Nutricion Deportiva, de la fisiologia a la practica*. Buenos Aires: Panamericana; 2010. p. 195-226.



40. Brazier J, Antrobus M, Stebbings G, Day S. Anthropometric characteristics of elite male rugby athletes. *Jour of Str and Condi*. 2018 Enero; 1(1-12).
41. Andreoli T, Reeves W, Bichet D. Endocrine control of water balance. In Mountain S, Chevront R. *Handbook of Physiology*. Nueva York: Oxford University Press; 2000. p. 530-569.
42. Urdampilleta A, Martinez-Sanz J. Evaluación nutricional Deportiva. *Rev Española de Nut Hum y diet*. 2011 Octubre; 16(25-35).
43. Sawka M, Chevront S, Carter RT. Human Water Needs. *Nutr Reviews*. 2005 Febrero; 63(30-39).
44. Rehrer N, Burke L. Sweat losses during various sports. *Aust J Nutr Diet*. 1996 Julio; 53(13-16).
45. Noakes T. Role of hydration in health and exercise. *Brit Med Jour*. 2012 Noviembre; 18(345-354).
46. Sawka M, Burke L, Eichner E. Exercise and Fluid Replacement. *Med & Sci in Sport and Exercise*. 2007 Septiembre; 39(377-390).
47. Urdampilleta A, Martinez-Sanz J. Protocolo de hidratación antes, durante y después de la actividad física-deportiva. *Eur Jour of Hum Mov*. 2013 Mayo; 31(57-76).
48. Chevront S, Kenefick R. Dehydration: physiology, assessment, and performance effects. *Compr Physiol*. 2014 Octubre; 4(257-275).
49. Kenefick R, Chevront S. Hydration for recreational sport and physical activity. *Nutrition Reviews*. 2012 Agosto; 70(137-142).
50. Trangmar S, Gonzalez-Alonso J. Heat, Hydration and the Human Brain, Heart and Skeletal Muscles. *Sports Medicine Jour*. 2019 Julio; 49(69-85).
51. Baker L, Convoy D, Kenney R. Dehydration impairs vigilance-relation attention in male basketball players. *Med Sci Sports*. 2007 Enero; 39(976-983).
52. IOM-NAS. Water full report. [Online].; 2005 [cited 2021 5 18. Available from: [https://www.nal.usda.gov/sites/default/files/fnic\\_uploads/water\\_full\\_report.pdf](https://www.nal.usda.gov/sites/default/files/fnic_uploads/water_full_report.pdf).
53. Gudivaka R. Single and multifrequency models for bioimpedance analysis of body water compartments. *Jour of Ap Phy*. 1999 Diciembre; 87(1087-1096).
54. Gobierno-Nacional. Aviso boletín oficial. [Online].; 2020 [cited 2021 05 20. Available from: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/237844/20201130>.
55. Stokes K, Jones B, Bennet M. Returning to play after prolonged training restrictions in collision sports. *Int J Sports Med*. 2020 Julio; 41(895-911).
56. Barrios R, Damian U, Javier V. Influencia de la cuarentena en el deporte y el ejercicio físico. Buenos Aires: U.B.A., Observatorio de Psicología Social Aplicada; 2020 Julio.
57. Binney Z, Hammond K, Klein M. NFL Injuries Before and After the 2011 Collective. *Clinic in Sp Med*. 2018 Mayo; 3(210-221).
58. Gabbet T, Ullah S, Finch C. Identifying risk factors for contact injury in rugby players. *J Sci Med Sports*. 2012 Agosto; 15(496-504).
59. Rittweger J, Winwood K. Bone loss from the human distal tibial epiphysis during 24 days of unilateral lower limb suspension. *J Physiol*. 2006 Julio; 577(331-343).
60. Grazioli R, Loturco I. Coronavirus Disease-19 Quarantine Is More detrimental than traditional off-season on physical conditioning in soccer players. *J of Str and Con Res*. 2020 Diciembre; 34(3316-3321).

61. Ackerman M, Pentreath C, Katz M. Hábitos durante el aislamiento social por la pandemia Covid-19 y su impacto en el peso corporal. *SAN Rev.* 2020 Diciembre; 21(114-125).
62. Garcia-Pallares C, Sanchez-Medina M. Endurance and neuromuscular changes in world-class level kayakers during a periodized training cycle. *Eur J Appl Physiol.* 2009 Septiembre; 106(629-638).
63. Brazier J, Antrobus M. Anthropometric and Physiological Characteristics of Elite Male Rugby Athletes. *Jour of Str and Cond Res.* 2020 Junio; 34(1790-1801).
64. Belval L, Hosokawa Y. Practical Hydration Solutions for Sports. *Nutrients.* 2019 Julio; 11(1150-1165).
65. Jones B, O'Hara J, Till K. Dehydration and Hyponatremia in Professional Rugby Union Players. *J of Str and Con Res.* 2015 Enero; 29(107-115).
66. Meir R, Brooks L. Body weight and tympanic temperature change in professional rugby players during games. *J Stre and Cond Res.* 2003 Julio; 3(566-572).
67. O'Hara J, Jones B, Tsakirides C. Hydration status of rugby league players during home match play throughout the 2008 Super League season. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2010 Junio; 6(790-796).

## ANEXOS

Partido	División	Fecha									
Hora	Temperatura	Humedad									
Jugador	Posición	Peso PRE partido	Líquido disponible (Cantidad total ml)	Agua (ml)	Bebida isotónica (ml)	Bebida energética (ml)	Otros (tipo y ml)	Cantidad consumida declarada (tachar la que no corresponda)	Peso POST partido	¿Jugó mas de 50 minutos?	
								Total / Parcial / Nula		Si / No	
								Total / Parcial / Nula		Si / No	
								Total / Parcial / Nula		Si / No	
								Total / Parcial / Nula		Si / No	

Anexo 1. Planilla de recolección de peso pre/post partido, cantidad de líquido disponible, cantidad consumida declarada y tiempo de juego el día del partido.

Partido	Fecha		
Temperatura	Humedad		
Jugador	Posición	USG PRE	Observaciones

Anexo 2. Planilla de recolección de Densidad específica de orina pre-partido.

Nombre	Trabaja	Si/no	Posición			
Fecha	Edad					
Años de practica deportiva	Nivel de estudio alcanzado	Primario / Secundario / Terciario / Grado / Posgrado / Otro				
Consume actualmente suplementos nutricionales o anabólicos?	Padece alguna de las siguientes patologías?	Diabetes / Enfermedad Renal				
Variable	serie 1	serie 2	serie 3	mediana	desvio std	error %
<b>DATOS BÁSICOS</b>						
Peso Bruto (Kg)				#iNUM!	0,000	0,000
Talla Corporal (cm)				#iNUM!	0,000	0,000
Talla Sentado (cm)				#iNUM!	0,000	0,000
<b>DIÁMETROS (cm)</b>						
Biacromial				#iNUM!	0,000	0,000
Tórax Transverso				#iNUM!	0,000	0,000
Tórax Antero-posterior				#iNUM!	0,000	0,000
Bi-iliocrestideo				#iNUM!	0,000	0,000
Humeral (biepicondilar)				#iNUM!	0,000	0,000
Femoral (biepicondilar)				#iNUM!	0,000	0,000
<b>PERÍMETROS (cm)</b>						
Cabeza				#iNUM!	0,000	0,000
Brazo Relajado				#iNUM!	0,000	0,000
Antebrazo Máximo				#iNUM!	0,000	0,000
Tórax Mesoesternal				#iNUM!	0,000	0,000
Cintura (mínima)				#iNUM!	0,000	0,000
Muslo (máximo)				#iNUM!	0,000	0,000
Pantorrilla (máxima)				#iNUM!	0,000	0,000
<b>PLIEGUES CUTÁNEOS (mm)</b>						
Triceps				#iNUM!	0,000	0,000
Subescapular				#iNUM!	0,000	0,000
Supraespinal				#iNUM!	0,000	0,000
Abdominal				#iNUM!	0,000	0,000
Muslo Medial				#iNUM!	0,000	0,000
Pantorrilla (máxima)				#iNUM!	0,000	0,000

Anexo 3. Proforma antropométrica y variables de caracterización.

### CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL RESPONDENTE

En virtud que me encuentro realizando mi trabajo final integrador (TFI), de la Licenciatura en Nutrición necesitare realizar mediciones de peso, porcentaje de masa grasa, tension arterial y una encuesta de habitos alimentarios y estilo de vida.

Por esta razon, solicito su autorizacion para participar en esta encuesta, que consistira en recabar informacion referida a estos temas.

Resguardare la identidad de las personas incluidas en esta encuesta.

En cumplimiento de la Ley N° 17622/68 (y su decreto reglamentario N° 3110/70), se le informa que los datos que usted proporcione seran utilizados solo con fines estadisticos, quedando garantizado entonces la absoluta y total confidencialidad de los mismos.

La decision de participar en esta encuesta es voluntaria y desde ya agradezco su colaboracion.

Alumna encuestadora: .....

.....

(Firma)

Yo....., en mi caracter de respondiente encuestado, habiendo sido informado y entendiendo el objetivo de la encuesta, acepto participar en la misma.

Fecha.....

Firma.....

Lugar de la encuesta.....

**Universidad ISALUD**