



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN

Facultad de Medicina “Hipólito Unanue”

**ESTADO DE HIDRATACIÓN EN JUGADORES JUVENILES DE FÚTBOL EN
LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO DE UNA ACADEMIA DE LIMA 2021**

Línea de investigación: Salud pública

Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Nutrición

AUTOR:

Quevedo Del Carpio, Renzo Andrés

ASESOR:

Feijoo Parra, Mitridates Félix Octavio

JURADO:

Tambini Acosta, Moises Enrique

López Gabriel, Wilfredo Gerardo

Carrillo Valverde, María Elena

Lima - Perú

2021

Dedicatoria

Esta Tesis va dedicada a mis padres por el apoyo brindado a lo largo de todos estos años, y quienes fueron los principales impulsores en poder cumplir esta meta.

Agradecimiento

A La Universidad Nacional Federico Villarreal y a su plana docente que compartió en sus aulas toda su experiencia profesional.

Índice de contenido

Resumen	VII
Abstract	IX
I. Introducción	1
1.1. Problema general	2
1.2. Problemas específicos	2
1.3. Antecedentes.....	4
1.3. Objetivos.....	9
1.3.1. Objetivo general.....	9
1.3.2. Objetivos específicos	9
1.4. Justificación	9
1.4.1. Limitación de la investigación	11
II. Marco teórico	12
2.1. El agua en el cuerpo humano.....	12
2.1.1. Distribución del agua en el organismo.....	12
2.2. Estado de hidratación.....	13
2.2.1. Importancia de la hidratación	13
2.2.2. Tipos de deshidratación	13
2.2.3. Efectos de la deshidratación sobre el rendimiento deportivo.....	14
2.2.4. Tasa de sudoración y deshidratación en el fútbol.....	15
2.3. Evaluación del estado de hidratación	15
2.3.1. Cambios en el peso corporal	15

2.3.2. Gravedad específica de la orina	16
2.3.3. Osmolalidad de la orina	17
2.3.4. Osmolalidad plasmática	17
2.3.5. Escala de colores de Armstrong	17
2.4. Recomendación de ingesta de líquidos en el ejercicio	18
2.4.1. Antes de iniciar la actividad física.....	18
2.4.2. Durante la actividad física	18
2.4.3. Después de la actividad física.....	19
III. Método	20
3.1. Tipo de investigación	20
3.2. Ámbito temporal y espacial	20
3.3. Variables.....	20
3.4. Población	20
3.5. Muestra	21
3.6. Instrumentos	21
3.7. Procedimientos.....	21
3.8. Análisis de datos.....	27
IV. Resultados	28
V. Discusión de resultados.....	36
VI. Conclusiones	38
VII. Recomendaciones	40
VIII. Referencias.....	41

IX. Anexos.....	47
------------------------	-----------

Índice de tablas

Tabla 1 Cantidad de jugadores según edad.....	28
Tabla 2 Edad promedio de jugadores	28
Tabla 3 Cantidad de jugadores según posición de juego.....	29
Tabla 4 Gravedad específica de la orina promedio pre entrenamiento	30
Tabla 5 Porcentaje promedio de pérdida de peso corporal post entrenamiento	33
Tabla 6 Cantidad de agua ingerida entre sesión de entrenamiento.....	34
Tabla 7 Tasa de sudor promedio de los jugadores (ml/min)	35

Índice de figuras

Figura 1 Gravedad específica de la orina pre entrenamiento de los jugadores	30
Figura 2 Estado de hidratación pre entrenamiento según GEO	31
Figura 3 Porcentaje de pérdida promedio de agua corporal post entrenamiento con relación a la posición de juego	32
Figura 4 Porcentaje de pérdida de agua corporal post entrenamiento.....	32
Figura 5 Estado de hidratación post entrenamiento según cambio de peso	33
Figura 6 Cantidad de volumen ingerido durante entrenamiento	34
Figura 7 Tasa de sudor de los jugadores (ml/min)	35

Resumen

Objetivos: Determinar el estado de hidratación de los jugadores juveniles de una academia de fútbol. Además, evaluar la gravedad específica de la orina pre entrenamiento, medir el porcentaje de peso corporal promedio perdido en el entrenamiento, conocer la cantidad de agua ingerida en el entretiempo e identificar la tasa de sudoración media en el entrenamiento.

Métodos: Estudio descriptivo, observacional y transversal. La población de estudio es la sub 18 de la Academia de fútbol, es decir, 30 jugadores juveniles de la academia Racing FC en una sesión de entrenamiento en el estadio de fútbol “El Hermitaño” Independencia, Lima. El muestreo se realizó por conveniencia, por ello, no se requirió del cálculo a priori del tamaño muestral. Los sujetos fueron evaluados por GEO y medición de peso corporal. Los criterios de inclusión en el estudio fueron: todo jugador que participe en el entrenamiento, que entrenen con el mismo nivel de intensidad y mismas condiciones ambientales, además, que desearan participar y tuvieran el consentimiento informado; excluyendo a los arqueros y lesionados. Se elaboró una ficha que permitió recoger los datos de las variables del estudio.

Resultados: De los 30 jugadores en el estudio, la edad media es de 16.9 ± 0.8 años. El 1.021 ± 0.009 g/ml es la gravedad específica de orina pre entrenamiento media de los jugadores. El grupo evaluado presenta pérdida media de $1,1 \pm 0.4$ % de peso corporal post entrenamiento. Además, la cantidad promedio de agua ingerida promedio fue de 338.4 ± 81.4 ml en el entretiempo. Con respecto, al promedio de tasa de sudor de los jugadores evaluados es de $14,5 \pm 4.1$ ml/min en la sesión de entrenamiento.

Conclusiones: Los jugadores juveniles de la academia de fútbol presentaron deshidratación en el entrenamiento. Según la evaluación de gravedad específica de la orina pre entrenamiento, se encontraron deshidratados significativamente. Además, según

el porcentaje de peso corporal promedio perdido de los jugadores en el entrenamiento, presentaron deshidratación mínima. Se tuvo en el entretiempo del entrenamiento una ingesta promedio de 338.4 ± 81.4 ml. También, al obtener la tasa de sudor promedio es de $14,5 \pm 4.1$ ml/min de los jugadores, favorecerá para brindar recomendaciones precisas de ingesta hídrica en el peri entrenamiento.

Palabras Claves: Hidratación, jugadores juveniles, fútbol, entrenamiento

Abstract

Objectives: To determine the hydration status of youth players of a soccer academy. In addition, to evaluate the specific gravity of pre-training urine, to measure the average percentage of body weight lost in training, to know the amount of water ingested at halftime and to identify the average sweating rate in training.

Methods: Descriptive, observational and cross-sectional study. The study population is the under-18 soccer academy, i.e., 30 youth players from the Racing FC academy in a training session at the "El Hermitaño" soccer stadium in Independencia, Lima. The sampling was carried out by convenience, therefore, no a priori calculation of the sample size was required. The subjects were evaluated by GEO and body weight measurement. The criteria for inclusion in the study were: all players participating in training, training at the same level of intensity and under the same environmental conditions, as well as those who wished to participate and had informed consent, excluding goalkeepers and injured players. A form was elaborated to collect the data of the variables of the study.

Results: Of the 30 players in the study, the mean age is 16.9 ± 0.8 years. The 1.021 ± 0.009 g/l is the mean pre-training urine specific gravity of the players. The evaluated group presents mean loss of 1.1 ± 0.4 % of body weight post-training. In addition, the average amount of water ingested was 338.4 ± 81.4 ml at halftime. Regarding, the average sweat rate of the evaluated players is 14.5 ± 4.1 ml/min in the training session.

Conclusions: The youth players of the soccer academy presented dehydration in training. According to the pre-training urine specific gravity evaluation, they were significantly dehydrated. In addition, according to the percentage of average body weight lost by the players in training, they were minimally dehydrated. At halftime of the training an average intake of 338.4 ± 81.4 ml was obtained. Also, by obtaining the average sweat rate

of 14.5 ± 4.1 ml/min of the players, it will help to provide accurate recommendations for water intake in peri-training.

Keywords: hydration, youth players, soccer, training

I. Introducción

Uno de los tópicos fundamentales en la nutrición deportiva es la hidratación, dado que el agua cumple un papel importante en el mantenimiento de la homeostasia del cuerpo. Si la persona pierde un exceso de agua durante la actividad física, los mecanismos de regulación de la temperatura serán cada vez menos eficaces (Chiriboga & Miranda, 2014). Se ha demostrado que la deshidratación por un déficit $>2\%$ de masa corporal perjudica el rendimiento específico de fútbol (Laitano & Runco, 2014) y puede incidir en un aumento de lesiones deportivas (Tapia, 2019). Además, la deshidratación va a ocurrir cuando la ingesta de líquido es menor al líquido perdido generando cambios en la masa corporal (Tapia, 2019). Por otro lado, se encuentra información por parte de los entrenadores, que mencionan que los deportistas tienen muy pocos conocimientos sobre alimentación e hidratación (Rivera, Sanchez, Escalente, & Caballero, 2008).

La ingesta, siguiendo sólo el estímulo de la sed, no es suficiente para reemplazar todo lo que se pierde por el sudor. (Reinaldo, 2006). Los jugadores de fútbol en su actividad conllevan un aumento excesivo de sudoración. Generalmente, estos consumen suficiente líquido para reemplazar cerca de 50% de las pérdidas de líquido durante su actividad, lo que puede implicar en un déficit de masa corporal $> 2\%$ afectando su productividad deportiva y la salud.

Además, se observa que los jugadores de fútbol comienzan el entrenamiento o un partido en un estado deshidratado, el cual perjudicaría el rendimiento deportivo si la deshidratación es lo suficientemente severa.

A pesar de que existen métodos prácticos, precisos, económicos y no invasivos para medir la deshidratación, como son: cambios en la masa corporal, indicadores de la orina como la gravedad específica, escala de color de orina, entre otras. Se puede evitar consumiendo bebidas, pero será la tasa de sudor lo que determine si necesitas beber y cuánto debes

beber. Por lo tanto, es sumamente útil saber cuánto sudas y tener en cuenta que este valor puede ser muy diferente para cada individuo en una situación particular.

Por lo tanto, una de las labores del nutricionista será satisfacer los requerimientos de energía, líquidos y nutrientes en el deportista. De la misma forma, el atleta debe aprender sobre una correcta alimentación logrando cambios de hábitos alimenticios que perduren con el tiempo, incluyendo alimentos con mejor calidad nutricional y considerando en qué momento es más adecuado ingerir ciertos alimentos, ya sea para antes, durante o después de un partido (Tapia, 2019). De la misma forma, la hidratación comprende numerosas funciones dentro del organismo, dado que es un recurso indispensable para la vida, además es parte de una alimentación adecuada, debido a que es esencial para la conservación del equilibrio hidroelectrolítico y de una temperatura corporal estable.

Con este estudio favorecerá en aprender más sobre los requerimientos de líquidos en los deportistas y será base para investigaciones futuras en la importancia de la hidratación antes, durante y después del entrenamiento para el máximo aprovechamiento de rendimiento.

1.1. Problema general

¿Cuál es el estado de hidratación en los jugadores juveniles de fútbol en la sesión de entrenamiento de una academia de Lima?

1.2. Problemas específicos

¿Cuál es la gravedad específica de la orina pre entrenamiento de los jugadores juveniles de fútbol de Lima en sesión de entrenamiento?

¿Cuál es el porcentaje de peso corporal promedio perdido de los jugadores de fútbol de Lima en la sesión de entrenamiento?

¿Cuál es la cantidad de agua ingerida de los jugadores juveniles de fútbol de Lima en el entretiempo del entrenamiento?

¿Cuál es la tasa de sudoración media de los jugadores juveniles en el entrenamiento?

1.3. Antecedentes

En Sudáfrica, (Eron, Kassier, & Biggs, 2015) en su estudio piloto de 79 jugadores aficionados de 14 a 17 años de siete equipos de la liga de Pietermaritzburg and District Soccer Association. Cuyo objetivo fue determinar el estado de hidratación antes y después de dos sesiones de entrenamiento, utilizando tanto la GEO como el porcentaje de pérdida de peso corporal. Tuvo los siguientes resultados, el promedio de los jugadores estaban ligeramente deshidratados (1.023 ± 0.006 g / ml) antes y después (1.024 ± 0.007 g / ml) del entrenamiento. El porcentaje medio de pérdida de peso corporal fue de 0.7 ± 0.7 %. Se consumió una media de 216.0 ± 140.0 ml de líquido durante ambas sesiones de entrenamiento. La mayoría (41.8%) consumió agua, mientras que unos pocos (5.1%) consumieron jugo de fruta puro. Aproximadamente una cuarta parte del equipo estaba gravemente deshidratada y se necesita un programa de educación nutricional.

En Europa, (Phillips, SM, Sykes, & Gibson, 2014) evaluaron el estado de hidratación de catorce jóvenes futbolistas de élite (edad 16.9 ± 0.8 años). Los resultados fueron respecto a la GEO promedio de las tres primeras muestras de orina de la mañana muestran que el 77% de los participantes estaban hipo hidratados (cuando se aplica un umbral de GEO de 1.020). La pérdida de masa corporal media en las 3 sesiones de entrenamiento fue de 0.69%, tasa de sudor media 6.1 ml/min e ingesta de líquidos media de 342.3 ml. La pérdida de masa corporal, la ingesta de líquidos y las medidas de GEO mostraron una gran variación interindividual.

En Turquía, (Ersoy, Ersoy, & Kutlu, 2016), cuya población fue 26 hombres (edades; 15 ± 1.2 años), que están jugando en un equipo de la liga juvenil de Turquía (equipo juvenil de Ankaragucu). El propósito del estudio fue determinar y comparar el estado de hidratación con diferentes métodos y determinar la ingesta de líquidos (consumo de agua

promedio durante los entrenamientos fue de 908.6 ± 332.7 ml.), los porcentajes de deshidratación (el valor fue 0.5%) y la tasa de sudoración (el valor medio fue 9.7 ml/min). En Inglaterra, (Maughan, Merson, Broad, & Shirreffs, 2004) en su estudio midieron el balance de líquidos durante una sesión de entrenamiento en 24 jugadores de un equipo de fútbol de la Premier League inglesa. Muestra la pérdida media de masa corporal durante la sesión de entrenamiento de 1.37 ± 0.54 %. Además, la ingesta media de líquidos fue de 971 ± 303 ml. Concluye el estudio que las pérdidas de agua y soluto por el sudor en los jugadores de fútbol durante el entrenamiento pueden ser sustanciales, pero varían mucho entre jugadores, incluso con el mismo ejercicio y las mismas condiciones ambientales. También, la ingesta voluntaria de líquidos muestra una amplia variabilidad interindividual y generalmente es insuficiente para igualar las pérdidas de líquidos.

En el suroeste de Inglaterra, Reino unido, (Williams & Blackwell, 2012) cuyo estudio en 21 jugadores profesionales de fútbol masculino (17.1 ± 0.7 años) tuvo como objetivo determinar el estado de hidratación, la ingesta de líquidos y las pérdidas de electrolitos. Se encontró que catorce jugadores estaban hipo hidratados antes del entrenamiento. La cantidad de líquido perdido debido al ejercicio equivale a una pérdida de masa corporal del 1.7%. La masa corporal antes del entrenamiento fue significativamente diferente de masa corporal después del entrenamiento (69.2 ± 7.4 kg y 68.8 ± 7.2 kg). La ingesta media de líquidos fue de 807 ± 557 ml. La media de tasa de sudor de los jugadores fue 11.6 ml/min. Se encontró una gran variabilidad en el estado de hidratación previo al entrenamiento.

En España, (Casas G. , López, García, & Blasco, 2018), Estudio observacional, descriptivo y longitudinal. Cuya población fueron 18 jugadores (20.8 ± 1.76) años de los cuales finalizaron correctamente el estudio. Se analizó el estado de hidratación de jugadores profesionales de fútbol, integrantes del Real Valladolid B, durante una sesión

de entrenamiento. Las medias de los resultados obtenidos en cuanto a variación de peso son (1.47 ± 0.31) y (1.99 ± 0.55) % de peso perdido; el líquido ingerido media en la evaluación fueron (750.3 ± 281) y (586 ± 197.4) ml en enero y mayo respectivamente.

Es frecuente un incorrecto estado de hidratación en futbolistas jóvenes profesionales.

En México, (López, Ruiz, & Valbuena, 2012), con el estudio no experimental prospectivo. El cual, se llevó a cabo con diecisiete jugadores pertenecientes a un selectivo universitario de fútbol asociación varonil. Finalidad fue evaluar los cambios químicos y del sedimento urinario en un selectivo universitario antes y después de una competición de fútbol. Se encontró un aumento significativo en la GEO al comparar el antes vs después de la competición (1.019 ± 0.005 vs 1.025 ± 0.004).

En México, se realizó un estudio el cual el objetivo fue determinar el impacto de diferentes formatos de torneo en la tasa de sudoración y nivel de deshidratación en jugadores de futbol soccer de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Durante dos sesiones, en un partido perteneciente a un torneo con formato de competencia largo y un partido perteneciente a un torneo con formato de competencia corto. Asimismo, este estudio fue descriptivo y observacional, el cual contó con la participación de 19 futbolistas. Reportándose una media de pérdida de peso en el partido del torneo con formato de competencia largo de 1.18 ± 0.47 Kg, resulta una pérdida del $1.72 \pm 0.70\%$ y con formato de competencia corto de 1.09 ± 0.31 Kg y un porcentaje de peso perdido del $1.55 \pm 0.43\%$. En cuanto a la tasa de sudoración supone una media de 17.33 ± 8.58 ml/minuto y 16.90 ± 3.86 ml/minuto respectivamente (Guerrero, 2017).

(Castaño, 2012) con su estudio, en Colombia, cuyo propósito fue identificar hábitos de hidratación de los deportistas en entrenamiento y competencia, a través de valoración nutricional, aplicación de encuesta de hábitos de hidratación en momentos específicos: durante el día, en entrenamiento y en competencia; y una medición de tasa de sudoración,

en un entrenamiento tipo por categorías, tomando peso de cada futbolista, al inicio y al final, midiendo líquidos ingeridos y excretados. La muestra total de futbolistas conformada por 4 Categorías de la Academia de Fútbol de Compensar; con respecto a la medición de la tasa de sudoración la muestra total fue de 86 futbolistas. El diseño de la investigación fue cuantitativa y descriptiva. Una de las finalidades del estudio mostró que el equipo presentó una tasa de sudor media de 7.7 ± 6.3 ml/min y % pérdida de peso de 1.18 ± 1.0 . Normalmente consumen los futbolistas de la Academia una cantidad entre 500cc y 600cc. Los futbolistas que reportan ingesta de líquido durante la actividad no supera el 50% de la población total. Existe un porcentaje de pérdida de peso, sin embargo, no supera en ninguna categoría el 2% por lo que no llega a comprometer el rendimiento deportivo.

(Carrión, Ortega, Mosquera, Baldospin, & Johanna, 2018) en Ecuador desarrollaron una investigación con enfoque cuantitativo, observacional, transversal y comparativo a una población total de 32 jugadores, el cual se tuvo una muestra de 15 jugadores de la Sub 16 de este equipo. Se determinó los cambios de la composición corporal en la deshidratación de los futbolistas, en el cual se halló, en relación a la pérdida de peso general en el cuerpo, un 0.50 ± 0.27 % no siendo tan representativa por lo que en este grupo de estudio no se ha visto afectado el rendimiento físico.

En Chile, se estudiaron 156 jugadores de seis clubes profesionales chilenos, donde el objetivo del estudio fue determinar la prevalencia de deshidratación pre entrenamiento de estos jugadores de fútbol. De manera que se evaluó la masa corporal, la talla y la gravedad específica de la orina (GEO) antes de sus sesiones de entrenamiento. Se concluyó que la GEO promedio de los seis equipos fue 1.026 ± 0.005 , es decir se observó que muestran deshidratación (entre moderada y grave) pre entrenamiento en el 98% de los futbolistas. Solo un sujeto (0.6%) presentó euhidratación. Un 9% (14 sujetos) mostró deshidratación

mínima, 76.9% (120 sujetos) deshidratación significativa y 13.5% (21 sujetos) deshidratación seria. (Castro, y otros, 2015).

De acuerdo con la búsqueda bibliográfica realizada en nuestro país, no se cuenta con data sistematizada que mida el desempeño logrado en formación y competencia; estudios de investigación nacional y local sobre hidratación en las juveniles de fútbol en campeonatos nacionales, clubes afiliados a una federación, entre otros.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el estado de hidratación de los jugadores juveniles de una academia de fútbol en la sesión de entrenamiento.

1.3.2. Objetivos específicos

Evaluar la gravedad específica de la orina pre entrenamiento de los jugadores juveniles de fútbol de Lima en sesión de entrenamiento.

Medir el porcentaje de peso corporal promedio perdido de los jugadores de fútbol de Lima en la sesión de entrenamiento.

Conocer la cantidad de agua ingerida de los jugadores juveniles de fútbol de Lima en el entretiempo del entrenamiento.

Identificar la tasa de sudoración media de los jugadores juveniles en el entrenamiento.

1.4. Justificación

Ante los episodios de insuficiente información a nivel nacional referente a la hidratación en futbolistas y aclaraciones de los entrenadores, quienes mencionan que los jugadores carecen de un conocimiento sobre este tema; es decir, muestran escasos testimonios sobre cuánto es la cantidad adecuada para hidratarse en los deportistas. En consecuencia, estos antes de entrenar evidencian no estar euhidratados, en el entretiempo no ingieren lo suficiente y al término de realizar el ejercicio no están cubriendo idóneamente el líquido que perdió.

Los futbolistas generan una pérdida de líquidos superiores, debido a los ejercicios intermitentes de alta intensidad que están expuestos. Motivo por el cual, si no se hidratan idóneamente, perjudicarían su productividad. De este modo, la hidratación es vital en los

deportistas y si no es adecuadamente dirigido desfavorecería al rendimiento deportivo y, sobre todo, la salud.

Según la problemática actual de los jugadores en el ámbito futbolístico durante el entrenamiento nos enfocamos en investigar el estado de hidratación actual con el plan de proponer la cantidad necesaria de líquido que deben consumir para que contribuya positivamente en el rendimiento deportivo, bajo la Guía de reposición de líquidos del American College of Sports Medicine (ACSM).

La investigación busca proporcionar información que será beneficioso a la comunidad deportiva de fútbol, hará que academias y equipos tecnifiquen el área de Nutrición con el fin de obtener mayores evaluaciones a los deportistas y mejores estrategias hídricas para beneficiar el rédito y, por ende, obtener superiores resultados en los partidos.

Además, la averiguación presente será estimada como fuente adecuada con respecto a la hidratación, puesto que permitirá mejorar hábitos y utilidad en cada uno de los que conforman el equipo juvenil de fútbol, brindándoles la cantidad necesaria.

El trabajo es conveniente para afianzar un mayor conocimiento sobre la importancia de este tema y posee una utilidad metodológica, dado que podrían realizarse futuras investigaciones que utilizaran metodologías compatibles, de manera que se posibilitarían análisis conjuntos, comparaciones entre periodos temporales concretos y evaluaciones de las intervenciones que se estuvieran llevando a cabo en el tema de hidratación.

1.4.1. Limitación de la investigación

Dado que la elección de un método de evaluación de la hidratación idóneo es controversial, pues estas técnicas de estimación de la hidratación varían en su aplicabilidad, debido a las limitaciones metodológicas, tales como las circunstancias necesarias para la medición (confiabilidad), facilidad y costo de la aplicación (simplicidad), sensibilidad para detectar cambios pequeños, pero significativos en el estado de hidratación (precisión) y el tipo de deshidratación prevista.

II. Marco teórico

2.1. El agua en el cuerpo humano

El agua es esencial para la vida, es el principal componente de nuestro organismo e influye en diversas funciones y reacciones orgánicas, contribuyendo a mantener el equilibrio vital. El cuerpo necesita agua para sobrevivir y funcionar correctamente. Ningún otro nutriente es tan esencial o necesario en cantidades tan elevadas. El contenido en agua varía mucho entre los diversos tejidos, siendo máximo en las células de los músculos y vísceras y mínimo en el tejido adiposo y los tejidos calcificados (Vocalía Nacional de Alimentación , 2019).

El agua, entre otras funciones, actúa como transportador de nutrientes a las células y vehículo para los productos de desecho; participa en la homeostasis, manteniendo el volumen sanguíneo y la concentración de electrolitos; participa en la limpieza y depuración de los riñones y otros órganos; lubrica y actúa de soporte estructural a tejidos y articulaciones; mantiene la estructura de las células; favorece la regulación de la temperatura corporal valiéndose del mecanismo de la sudoración para tal fin, etc. y es fundamental para el correcto rendimiento físico y cognitivo.

2.1.1. Distribución del agua en el organismo

La cantidad de agua en el cuerpo humano, para el hombre adulto normal de 70 kg de peso, es de unos 40 litros y tiende a mantenerse constante, siempre que se detalle el contenido de agua en relación a la masa tisular magra, o sea el tejido sin grasa, cuya composición es constante: 70% de agua, 20% de proteínas y poco menos de 10% de lípidos (Piña, 2013).

El volumen total de líquido (agua total) en el organismo oscila entre 55% del peso corporal para los obesos y 70% para los individuos delgados. Las dos terceras partes del

agua están en células (30 a 40% del peso corporal) y la otra tercera parte fuera de ellas (16 a 20% del peso corporal total), dividido a su vez en el líquido intersticial (15% del peso corporal) y el plasma, este último dentro de la red vascular, con 5% del peso corporal (Piña, 2013).

2.2. Estado de hidratación

2.2.1. Importancia de la hidratación

El agua es el componente más abundante del organismo humano, esencial para la vida: se pueden pasar varias semanas sin comer, pero tan sólo unos pocos días sin beber. El agua es un nutriente acalórico (no aporta calorías) necesario para que el organismo se mantenga correctamente estructurado y en perfecto funcionamiento (Palacios, Montalvo, & Ribas, 2009).

La pérdida de tan sólo un 10% del agua corporal supone un grave riesgo para la salud. El agua está implicada de forma directa en diferentes funciones: la refrigeración, el aporte de nutrientes a las células musculares, eliminación de sustancias de desecho, lubricación de articulaciones y regulación de los electrolitos en la sangre (Palacios, Montalvo, & Ribas, 2009).

2.2.2. Tipos de deshidratación

El término deshidratación es utilizado para describir tanto el proceso de pérdida de agua corporal como la hipo hidratación. Dado que este ocurre durante el ejercicio generalmente se caracteriza por una hipovolemia hiperosmótica (porque el sudor es hipotónico con respecto al plasma) (Sawka, y otros, 2007) y considerando la respuesta termorreguladora que es la principal fuente de pérdida de masa corporal durante el ejercicio agudo, hay otros factores que contribuyen, incluyendo pérdidas de vapor de agua y dióxido de carbono (producidas por la oxidación de sustratos) a través del aire expirado (Laitano & Runco, 2014).

Hipotónica

Tiene lugar cuando la pérdida de sal es mayor a la pérdida de agua. También se conoce como deshidratación hiponatémica o disminución de volumen y electrolitos (Morente, 2018).

Hipertónica

Se produce cuando sólo existe pérdida de agua o cuando las pérdidas de agua son mayores que las de sodio. Se genera ante situaciones que involucren la temperatura corporal elevada, como el ejercicio, quemaduras o fiebre. También puede estar ocasionada por tratamientos terapéuticos o medicamentos (Morente, 2018).

Isotónica

Se produce cuando existe pérdida de agua corporal y sodio en cantidades iguales. Se producen por pérdidas de líquido gastrointestinal (diarreas), vómitos, y se provoca una pérdida de agua y electrolitos (Morente, 2018).

2.2.3. Efectos de la deshidratación sobre el rendimiento deportivo

Las principales consecuencias del estado de deshidratación sobre el rendimiento deportivo son: pérdida de las reservas de glucógeno hepático, reducción del tiempo del ejercicio hasta fatiga a magnitudes sub máximas, reducción del VO₂ máximo e incremento de la frecuencia cardíaca.

Con una pérdida de agua por encima del 2% del peso corporal se producen alteraciones en la capacidad termorreguladora, con la pérdida del 3% ya se produce una disminución del rendimiento, y si llegáramos a pérdidas superiores al 6% se produciría el agotamiento, coma y la muerte (Vasco, 2013).

2.2.4. Tasa de sudoración y deshidratación en el fútbol

La tensión cardiovascular puede ser un mecanismo importante por el cual la deshidratación y/o el estrés por calor comprometan el rendimiento en el fútbol. Debido a que el volumen sanguíneo total disminuye por la deshidratación, menos sangre y oxígeno pueden estar disponibles para los músculos esqueléticos activos y para la piel para soportar la termorregulación. (Laitano & Runco, 2014) .

La prueba de sudor puede llevarse a cabo para estimar las tasas de sudoración cuyo rango reportado es 0.5 a 2.0 litros/hora (Baker, Metodología de pruebas de sudor en el campo: retos y mejores prácticas, 2017).

2.3. Evaluación del estado de hidratación

2.3.1. Cambios en el peso corporal

El control del peso corporal pre y post ejercicio es un método fácil de comprobar para los deportistas, es importante para mantener mínima la deshidratación y para identificar a aquellos que están predispuestos a grandes pérdidas de PC (Morente, 2018).

La deshidratación (>2% PC) puede disminuir el rendimiento en el ejercicio aeróbico, especialmente en climas cálidos (Sawka, y otros, 2007).

Estado de hidratación	Cambio en el peso corporal
Bien hidratado	+1 a -1 %
Deshidratación mínima	-1 a -3 %
Deshidratación significativa	-3 a -5 %
Deshidratación grave	>5 %

(Rose & Pujol, 2006)

2.3.2. Gravedad específica de la orina

Es la relación entre el peso de un volumen dado de orina y el peso del mismo volumen de agua destilada (Costa, Bettendorff, Bupo, Ayuso, & Vallejo, 2010); es decir, la masa por unidad de volumen de una muestra en comparación con el agua; además, aporta una información importante sobre el estado de hidratación del sujeto (Morente, 2018). Cualquier alteración que se presente en la densidad urinaria está asociada a daños en la función de concentración del túbulo renal (Lozano, 2016).

Estado hidratación	Gravedad Específica Orina
Bien hidratado	< 1.010 g/ml
Mínima deshidratación	1.010 -1.020 g/ml
Deshidratación significativa	1.021-1.030 g/ml
Deshidratación seria	>1.030 g/ml

(Casa, y otros, 2000)

Refractometría

El método del refractómetro se basa en medir el índice de refracción de la solución. Un haz de luz se desvía al entrar en una solución y el grado de desviación o refracción es proporcional al peso específico de la solución. El refractómetro requiere sólo una gota de orina, que se coloca sobre el prisma, luego se dirige el instrumento hacia una fuente de luz y se lee la escala de peso específico en el límite luz-oscuridad (Costa, Bettendorff, Bupo, Ayuso, & Vallejo, 2010).

2.3.3. Osmolalidad de la orina

Es una prueba que evalúa la concentración de partículas en la orina. La osmolalidad (partículas/kg de agua) y la osmolaridad (partículas/litro de solución) algunas veces se confunden, pero para líquidos diluidos como la orina son esencialmente lo mismo. El examen tiene la finalidad de ayudar a evaluar el equilibrio hídrico y la concentración de orina del cuerpo. Los valores normales son los siguientes (Medline Plus, 2007):

Muestra aleatoria: 50 a 1.400 miliosmoles por kilogramo (mOsm/kg)

12 a 14 horas de restricción de líquidos: mayor a 850 mOsm/kg

Los fluidos asegurarán una buena hidratación. Los jugadores que se presentan para el entrenamiento ya deshidratados (según las medidas de osmolalidad de la orina) tienden a beber más durante el entrenamiento y el partido que aquellos que llegan bien hidratados.

(Maughan & Shirreffs, 2020)

2.3.4. Osmolalidad plasmática

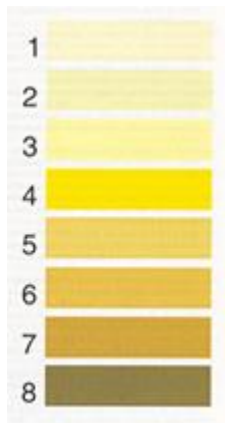
Es un examen que mide la concentración de partículas que se encuentran en la parte líquida de la sangre. Ayudará a evaluar el equilibrio hídrico del cuerpo. El médico puede ordenar este examen si la persona tiene signos de hiponatremia, pérdida de agua o intoxicación por sustancias dañinas como etanol, metanol, etilenglicol. También se puede hacer si la persona tiene problemas para producir orina. La osmolalidad aumenta con la deshidratación y disminuye con la sobrehidratación. Los valores normales son los siguientes (Medline Plus, 2007):

Fluctúan entre 280 y 303 miliosmoles por kilogramo (mOsm/kg)

2.3.5. Escala de colores de Armstrong

Con el fin de categorizar el color de orina. Esta escala del 1 al 8 es utilizada, y cada número va cambiando progresivamente a un color más oscuro de amarillo, luego naranja y al último café. Mientras la persona esté muy bien hidratada, el color de la orina será

más diluido (escala número 1, 2 o 3); ligeramente deshidratado o normalmente hidratado (escala número 4); deshidratado (número 5 o 6) y en consecuencia el número de la escala más alto, (número 7 u 8) estarías extremadamente deshidratado.



(Hydration Check, 2016)

2.4. Recomendación de ingesta de líquidos en el ejercicio

2.4.1. Antes de iniciar la actividad física

Cuando se hidrate antes del ejercicio, el deportista debe ingerir bebidas lentamente (por ejemplo, 5–7 mililitros por kilogramo de peso corporal) al menos 4 h pre ejercicio. Si el individuo no produce orina, o la orina es oscura o muy concentrada, él o ella deberá tomar lentamente más líquido (por ejemplo, otros 3–5 mililitros por kilogramo) cerca de 2 h antes del evento. Incluso, beber 300-400 ml. (30-60 min antes de calentamiento). Al hidratarse varias horas antes del ejercicio hay suficiente tiempo para la producción de orina para regresar a lo normal antes de iniciar el evento (Sawka, y otros, 2007).

2.4.2. Durante la actividad física

La meta de beber durante el ejercicio es prevenir la deshidratación excesiva (>2% de pérdida de peso corporal por déficit de agua) y los cambios excesivos en el balance de electrolitos para impedir que se afecte el rendimiento. Debido a que hay una variabilidad considerable en las tasas de sudoración y el contenido de electrolitos del sudor entre individuos, se recomiendan programas de reposición de líquidos personalizados. Durante el ejercicio, beber 400-800 mililitros por hora a intervalos cortos de tiempo. Incluso, el

consumo de bebidas que contienen electrolitos y carbohidratos puede aportar beneficios sobre el agua sola bajo ciertas circunstancias (Sawka, y otros, 2007).

2.4.3. Después de la actividad física

Después del ejercicio, la meta es reponer cualquier déficit de líquidos y electrolitos. La rapidez con la que se necesita la rehidratación y la magnitud de las deficiencias de líquidos y electrolitos determinarán si es necesario un programa de reposición agresivo. No obstante, se aconseja la ingesta de 1.5 litro de agua por cada kilogramo de peso perdido (Sawka, y otros, 2007).

III. Método

3.1. Tipo de investigación

Esta investigación de campo según los objetivos del estudio es de carácter descriptivo, observacional y transversal.

3.2. Ámbito temporal y espacial

El estudio se realizó durante el periodo de entrenamiento del equipo de fútbol Racing FC el 26 de marzo de 2021, teniendo como eje temático el estado de hidratación, el cual fue desarrollado en el campo de fútbol del “El Hermitaño” situado en la avenida los Pinos 28, Lima 15333.

3.3. Variables

En el anexo 1 se muestra la operacionalización de las variables.

3.4. Población

La población del estudio estuvo constituida por la sub 18 de la Academia de fútbol; es decir, 30 jugadores juveniles de fútbol.

Criterios de selección:

Criterios de inclusión

Se incluyó a los jugadores que participen en el entrenamiento.

Se incluyó a los jugadores que entrenen con el mismo nivel de intensidad y mismas condiciones ambientales.

Se incluyó a los jugadores que desearon participar y tuvieran el consentimiento informado.

Criterios de exclusión

Se excluyó a miembros del equipo de fútbol que diferencien en las condiciones de intensidad de juego; a los arqueros del equipo.

Se excluyó a los jugadores lesionados.

3.5. Muestra

El muestreo se realizó por conveniencia, por ello, no se requirió del cálculo a priori del tamaño muestral. Se incluyó todos los jugadores que cumplan con los criterios de inclusión o elegibilidad durante el período del 25 de marzo de 2021 de la Academia de fútbol.

3.6. Instrumentos

Se usó un refractómetro digital para medir la densidad de orina, una balanza digital de piso para medir el peso corporal, así como una balanza gramera digital para obtener el peso de líquido ingerido de la botella con agua que se le brindó en el entre tiempo del entrenamiento.

Se realizó las mediciones de peso corporal y toma de gravedad específica de la orina, asimismo estos datos se llenaron dentro de un formulario para recolectar las variables indicadas para el desarrollo de los objetivos de la investigación.

Se necesitó el permiso correspondiente del presidente de la Academia de fútbol, para la realización del presente trabajo de investigación.

La información de los jugadores incluidos en el estudio se mantuvo en estricta reserva, garantizando la confidencialidad de los datos.

3.7. Procedimientos

a.- Autorización

Se solicitó la autorización correspondiente al presidente de la Academia de fútbol para el préstamo de ciertos espacios de las instalaciones del campo deportivo para efectuar las mediciones correspondientes, de la misma manera se les emitió una autorización a los padres de familia para las evaluaciones correspondientes a cada grupo específico.

b.- Tiempo de recojo

La investigación finalizó en el periodo que dure una sesión entrenamiento, una hora y media (1 hora y 30 minutos), en el cual fueron evaluados dentro de las instalaciones del campo deportivo.

c.- Procesos

Se pidió el permiso correspondiente a las autoridades para ejecutar la investigación dentro del tiempo mencionado.

Se obtuvo un formato que permitió recoger los datos de las variables del estudio para facilitar su análisis y obtener los objetivos del estudio.

Antes de comenzar, se explicó los objetivos de la investigación a los jugadores, con el fin de motivarlos a colaborar con la mayor cantidad posible de datos para el beneficio del estudio.

En caso, en el que no aceptará participar en la investigación, se agradeció por la participación y se consiguió el reemplazo de otro participante.

Por un periodo de 5 minutos se valoró las medidas de peso corporal y se recogió la muestra de orina a cada participante antes de entrenar.

En el entretiempo del entrenamiento, duración de 15 minutos, los participantes se hidrataron como de costumbre; es decir, pudieron beber todo el líquido que guste, pero únicamente tomaron de la botella que le fue asignada para tal fin.

Posterior al término del entrenamiento, se valoró la medida de peso corporal con una duración de 5 minutos por jugador.

d.- Supervisión

Se supervisó el cumplimiento idóneo de las técnicas de mediciones de peso corporal, de la toma de densidad urinaria y que los datos registrados se encuentren correctamente escritos en el formato para la investigación.

e.- Coordinación

Se coordinó con el presidente de la Academia de fútbol y con el director técnico de la categoría para el desarrollo del estudio determinando los tiempos de toma de datos y evaluaciones correspondientes.

- **Arribo al campo**

Se utilizó la aplicación “Weather Team”, al llegar al campo de fútbol, para conocer la temperatura y humedad relativa en el que estuvieron expuestos los jugadores. Los materiales se llevaron cerca al campo de fútbol, en el que se ordenó todos los materiales necesarios en una mesa. Luego, se realizó la toma de datos de los deportistas: la edad, la codificación y la posición de juego en el formato elaborado. También, se realizó el cronometraje del tiempo del entrenamiento de los jugadores en minutos.

- **Muestra de orina**

En cuanto a la orina recogida antes del entrenamiento, se entregó a cada participante un contenedor de plástico, (con capacidad de 100 ml) estéril, previamente codificados con un número correspondiente para cada uno de ellos. Los quince minutos antes de iniciar la prueba, se les pidió que orinen en el contenedor, al menos de 30 ml. Seguidamente, los contenedores se recogieron en hileras dentro de una caja de almacenamiento de plástico. Además, bajo normas de bioseguridad para realizar la evaluación de gravedad específica de orina, se colocó una cantidad mínima de muestra, con la ayuda de una pipeta de plástico y previa esterilización con agua destilada al lente del refractómetro para la medición y recolección de información de cada uno de los contenedores.

- **Pesaje pre entrenamiento**

Tras el recojo de muestras de orina, se procedió a pesar a cada deportista, el pesaje se realizó con la menor cantidad de ropa posible (con el short de entrenamiento). Basándose en la Guía de Evaluación Antropométricas del adulto – MINSA y materiales de bioseguridad.

Una vez finalizada la primera fase de mediciones, se indicó a los jugadores que se limiten en orinar hasta el término del estudio. Posteriormente, se cambiaron y se dirigieron hacia el campo para iniciar el entrenamiento.

- **Entretiempo del entrenamiento**

El jugador entrenó en condiciones habituales (ropa, intensidad, ambiente, etc.) y se hidrató como de costumbre en una sesión de entrenamiento. Bebió todo el líquido que gustó, pero únicamente debió tomar de la botella que le fue asignada para tal fin.

Determinación del volumen del líquido ingerido

Este punto es fundamental, ya que si no se estimaba la cantidad de líquidos ingeridos se subestimaría la cantidad de sudor producido. Para ello se midió la diferencia entre el peso del envase con la bebida, antes del ejercicio, y el peso del envase con la bebida ingerida en el entretiempo.

Determinación del volumen de orina eliminado

Al participante se le instruyó para orinar en un contenedor si es necesario durante la práctica, de tal forma que esta pérdida de masa pueda ser tomada en cuenta para los cálculos de tasa de sudoración, ya que si se omite este dato ocasionaría una sobreestimación de la cantidad de sudor.

Por ende, se pesó en un contenedor de plástico vacío y luego se recolectó la muestra de orina allí. Posteriormente, se pesó el envase con la muestra de orina. Entonces, la

diferencia entre el peso inicial y el peso con la muestra sería el volumen de orina producido.

- **Pesaje post entrenamiento**

Al término de la sesión del ejercicio el participante debió:

Reposar bajo la sombra durante 5 a 10 minutos para lograr que el cuerpo se enfríe y reduzca la sudoración.

Quitarse la ropa mojada y quedarse nuevamente con el short del uniforme.

Secarse completamente la piel con una toalla.

Si desea orinar, tuvo que entregarlo en un recipiente destinado para tal fin.

Tomarse el peso corporal.

Después del pesaje pudo beber nuevamente lo que considere.

Técnica y materiales

a.- Antropometría

La medición antropométrica se realizó según las especificaciones técnicas del Manual de la Medición del peso y talla del Ministerio de Salud (MINSA) con los materiales de bioseguridad adecuados.

b.- Materiales

Refractómetro digital ATC Rf-80.

Balanza de piso calibrada con precisión de 0.1 kg y capacidad de 150 kg.

Balanza gramera digital con capacidad de 1 a 5 kg o más con precisión de 10 gramos.

Envase de plástico para contener la bebida (agua San Mateo) con capacidad de 1000 ml.

Envase de plástico para recolección de orina con capacidad de 300 CC.

Rollo de papel Toalla

Guantes de látex para examen

Mascarillas quirúrgicas desechables

Pipetas de transferencia plástica

Botella con agua destilada

Elaboración de datos

Revisión de datos

Se inspeccionó de forma crítica cada uno de los instrumentos utilizados con la finalidad de hacer alguna corrección pertinente.

Codificación de datos

Se transformó los datos obtenidos a códigos numéricos, con el fin de presentar una base de datos organizada.

Clasificación de datos

Se realizó una base de codificación, escala de medición e indicadores de valores de cada variable identificada en el estudio en base a los criterios ya mencionados.

Procesamiento de datos

Se seleccionó para el procedimiento de datos, el programa SPSS, el cual permitió que la información recolectada de los formatos y las evaluaciones estén transcritas.

Plan de Tabulación

Recuento de datos Plan de tabulación

Con respecto al método, se realizó en tablas y cuadros estadísticos para dar respuesta al problema planteado en este trabajo.

Presentación de datos

Sobre la base del plan de tabulación de datos, estos se mostraron en cuadros y gráficos necesarios en esta investigación.

3.8. Análisis de datos

Se evaluó las variables independientes (estado de hidratación), es decir cada variable operacional por medio del análisis descriptivo.

Asimismo, se registró la información recolectada en una hoja de cálculo en Microsoft Excel 2019, luego se procedió con el análisis mediante el paquete estadístico SPSS versión 25 y posteriormente se utilizó las técnicas estadísticas de tendencia central como la media, desviación estándar, frecuencias, gráficos y tablas.

IV. Resultados

Tabla 1 Cantidad de jugadores según edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
16	10	33.3	33.3	33.3
17	11	36.7	36.7	70
18	9	30	30	100
Total	30	100	100	

En la tabla 1 se muestra la diferencia de edades obteniéndose un 36.7% (n=11) para los jugadores de 17 años, un 33.3% (n=10) para los de 16 años y un 30% (n=9) para los de 18 años.

Tabla 2 Edad promedio de jugadores

Válido	Perdido	Media	Desviación
30	0	16.9	0.8

En la tabla 2 encontramos la media de edades (16.9 ± 0.8) del equipo de fútbol.

Tabla 3 Cantidad de jugadores según posición de juego

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Defensa	9	30	30	30
Volante	14	46.7	46.7	76.7
Delantero	7	23.3	23.3	100
Total	30	100	100	

En esta investigación se incluyeron 30 jugadores juveniles de fútbol, se distribuyó según cantidad de jugadores evaluados del equipo con cada su respectiva posición de juego citado en la tabla 3. Se encontró que dentro de las posiciones de juego un mayor porcentaje (46.7%) fueron volantes (n=14), el 30% fueron defensas (n=9) y el 23.3% fueron delanteros (n=7).

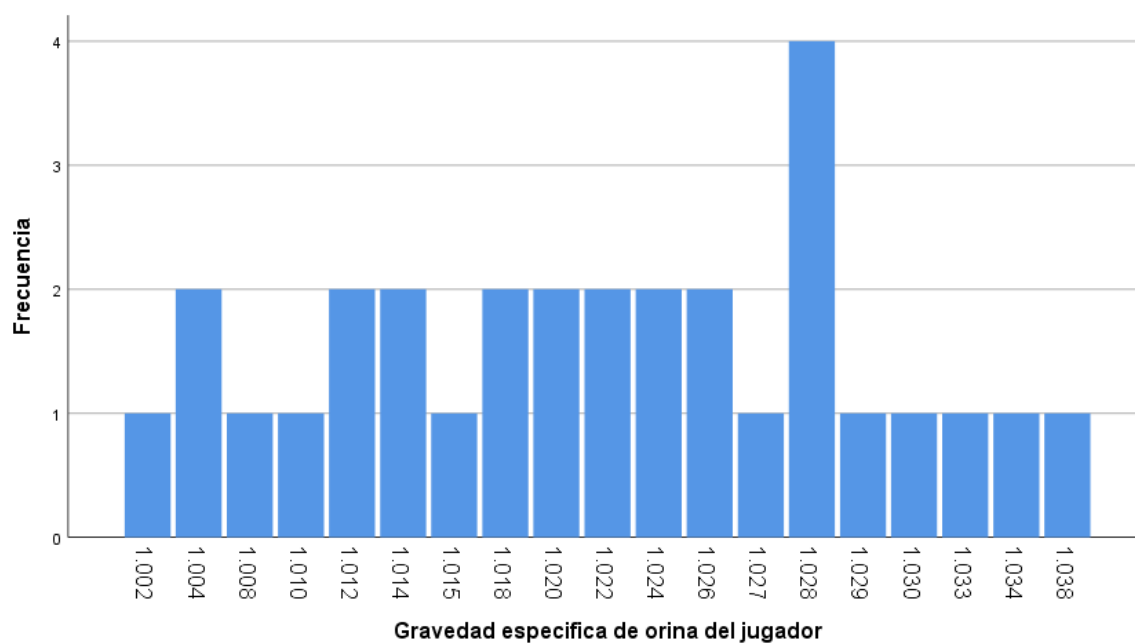


Figura 1 Gravedad específica de la orina pre entrenamiento de los jugadores

Observamos en la figura 1, la valoración de la gravedad específica de orina pre entrenamiento de los jugadores, el cual sobresalió que 4 jugadores tuvieron la misma medición y el resto obtuvieron valores distintos.

Tabla 4 Gravedad específica de la orina promedio pre entrenamiento

Válido	Perdidos	Media	Desviación
30	0	1,021	0.009

En la tabla 4 se encontró la gravedad específica de orina pre entrenamiento media de 1.021 ± 0.009 g/ml en los deportistas valorados.

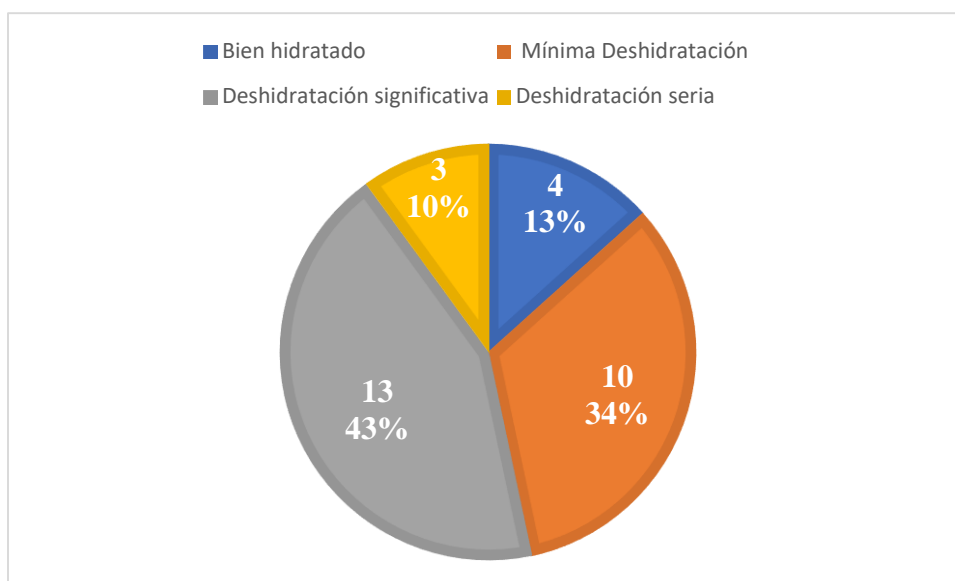


Figura 2 Estado de hidratación pre entrenamiento según GEO

En la figura 2 muestra la cantidad de jugadores según el estado de hidratación por GEO antes de entrenar, el cual hubo 43.3% de jugadores (n=13) en estado de deshidratación significativa, el 33.3% de los jugadores (n=10) en mínima deshidratación y el 10% presentaron una deshidratación seria (n=3). En cambio, el 13.3% del total de los jugadores estuvieron bien hidratados (n=4).

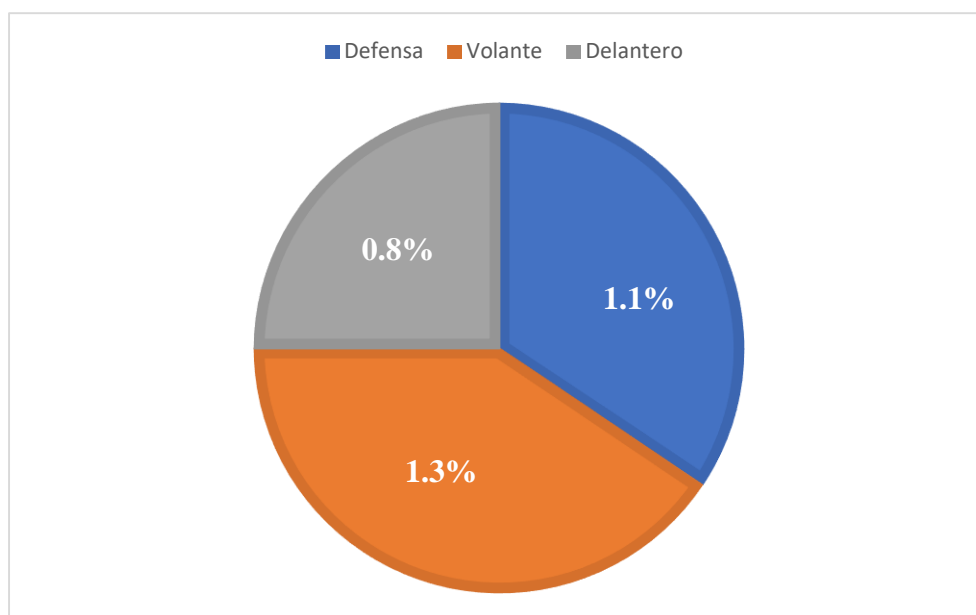


Figura 3 Porcentaje de pérdida promedio de agua corporal post entrenamiento con relación a la posición de juego

En la figura 3 se observa, según la posición de juego: el volante tuvo 1.3 %, el delantero 0.8% y el defensa 1.1 % en pérdida de agua corporal post entrenamiento.

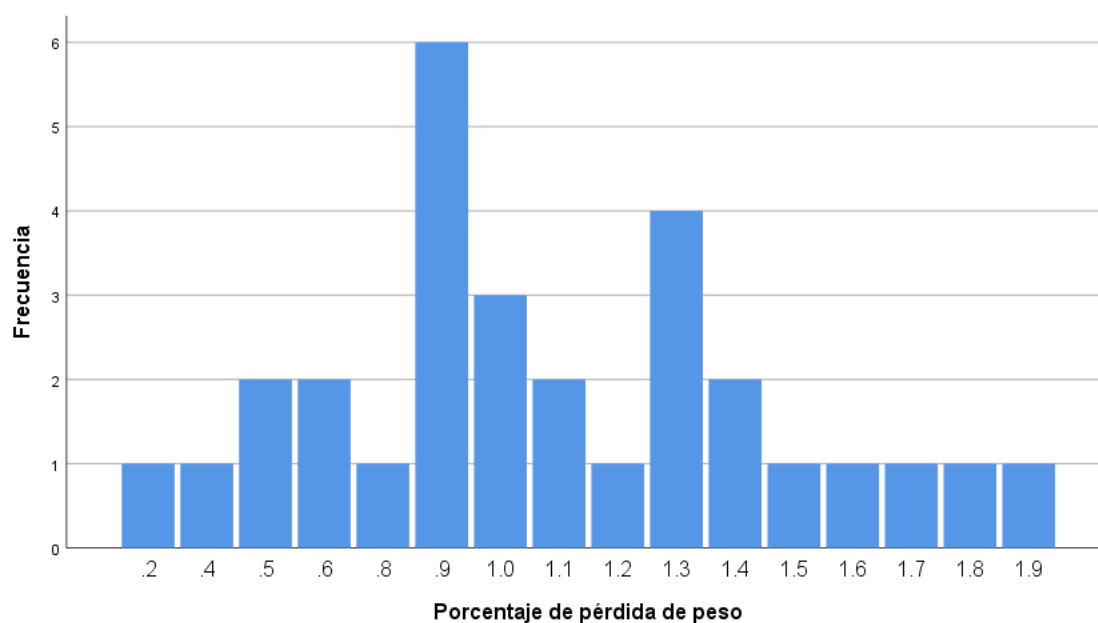


Figura 4 Porcentaje de pérdida de agua corporal post entrenamiento

En la figura 4 el porcentaje de pérdida de agua corporal, destacando que (n=6) jugadores mostraron 0.9% de pérdida, (n=4) jugadores mostraron 1.3% de pérdida y (n=3) jugadores mostraron 1% de pérdida de agua corporal.

Tabla 5 Porcentaje promedio de pérdida de peso corporal post entrenamiento

Válido	Perdidos	Media	Desviación
30	0	1,1	0,4

Observamos, en la tabla 5, una pérdida media de $1,1 \pm 0,4$ % de peso corporal post entrenamiento en los deportistas valorados.

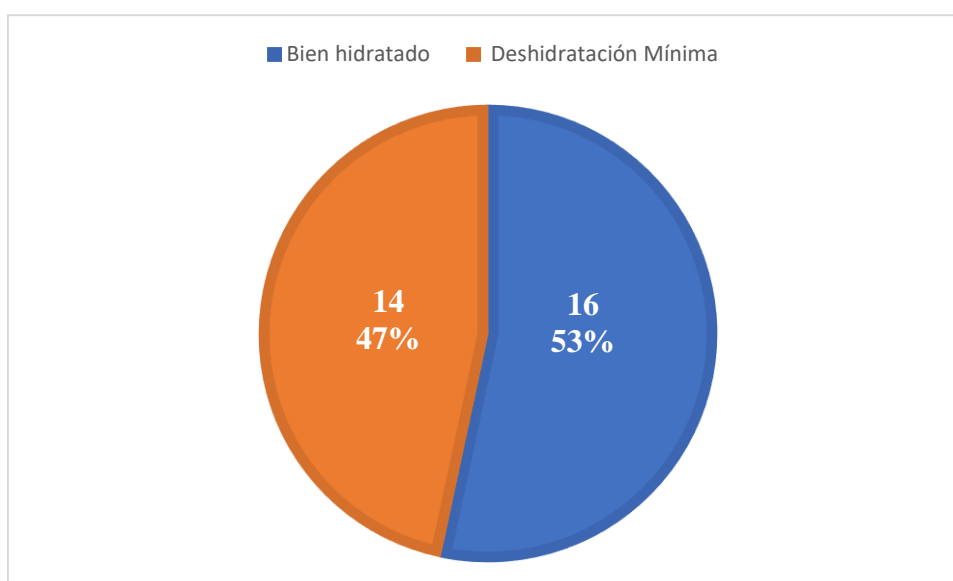


Figura 5 Estado de hidratación post entrenamiento según cambio de peso

En la figura 5 muestra el estado de hidratación de los jugadores según cambio de peso post entrenamiento, el 53.3% de jugadores (n=16) se encuentran bien hidratado. Por otro lado, el 46.7% de los jugadores (n=14) en deshidratación mínima.

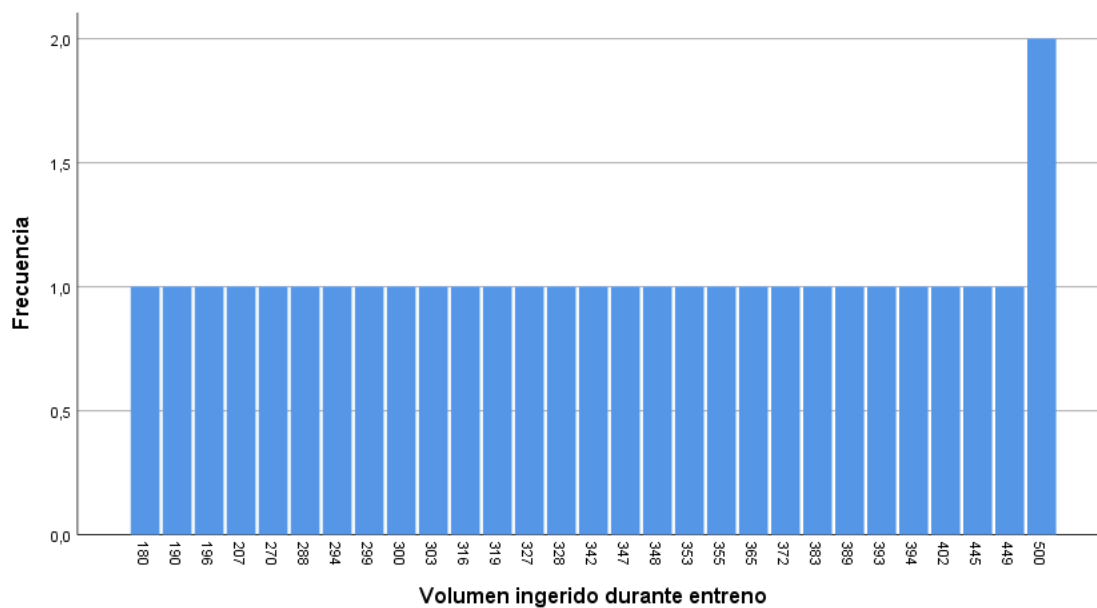


Figura 6 Cantidad de volumen ingerido durante entrenamiento

En la figura 6 se observa la cantidad de agua ingerida de los jugadores entre sesión de entrenamiento, solo 2 jugadores bebieron 500 ml, el resto de los jugadores tuvieron una ingesta variable con respecto a la cantidad.

Tabla 6 Cantidad de agua ingerida entre sesión de entrenamiento

Válido	Perdidos	Media	Desviación
30	0	338.4	81,4

En la tabla 6, observamos 338.4 ± 81.4 ml, el cual es la cantidad promedio de agua ingerida de los jugadores en el entretiempo.

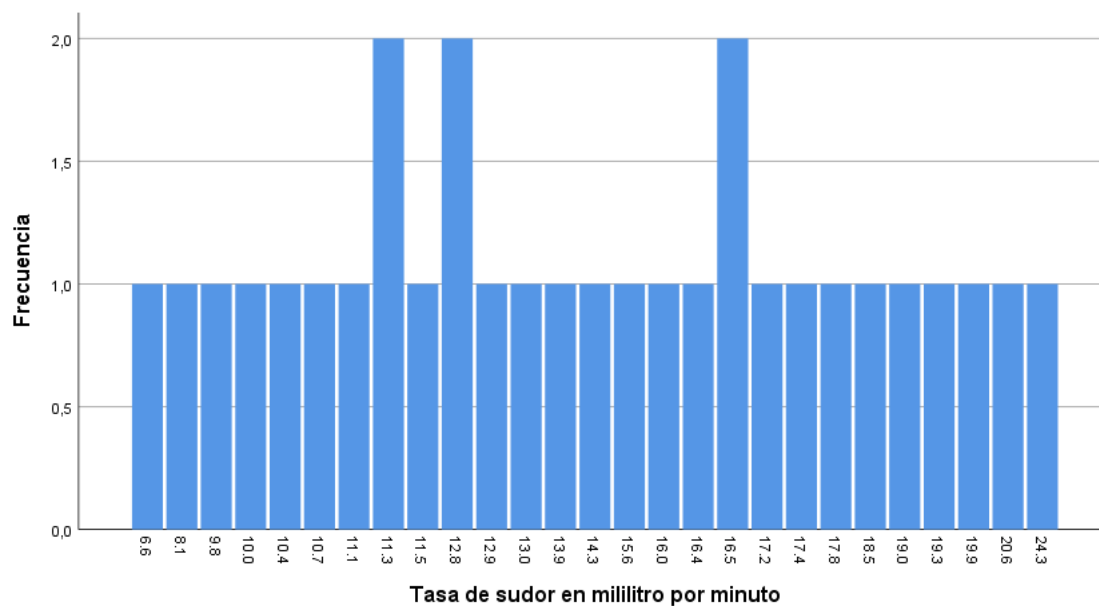


Figura 7 Tasa de sudor de los jugadores (ml/min)

En la figura 7 se observa la tasa de sudor obtenido de los jugadores juveniles, en tres situaciones se muestra que 2 jugadores presentan misma tasa de sudor, 11.3, 12.8 y 16.5 ml/min y el resto de los jugadores tuvieron una tasa de sudor variable.

Tabla 7 Tasa de sudor promedio de los jugadores (ml/min)

Válido	Perdidos	Media	Desviación
30	0	14,5	4,1

Según lo hallado el promedio de tasa de sudor de los jugadores evaluados es de $14,5 \pm 4,1$ ml/min como se expone en la tabla 7.

V. Discusión de resultados

Estos resultados coinciden con lo que sostiene (Casas G. , López, García, & Blasco, 2018) en futbolistas jóvenes profesionales quienes señalan que es frecuente un incorrecto estado de hidratación y se presencia diferentes niveles de hipo hidratación durante la práctica deportiva, ello es acorde con lo que en este estudio se encuentra.

En lo que respecta en la evaluación pre entrenamiento de gravedad específica de orina de este estudio manifestó deshidratación significativa en los jugadores juveniles con 1.021 ± 0.009 g/ml, el cual concuerda con las investigaciones de (Phillips, SM, Sykes, & Gibson, 2014), (López, Ruiz, & Valbuena, 2012) y (Castro, y otros, 2015).

Además, en nuestra población evaluada se encontró una deshidratación mínima en el entrenamiento según el porcentaje de cambio de peso corporal con el 1.1 ± 0.4 %, coincide con la investigación de (Castaño, 2012), el cual obtuvo una pérdida de peso de 1.18 ± 1 % en sus evaluados. En cambio, (Phillips, SM, Sykes, & Gibson, 2014) presentó en su estudio una pérdida de 0.69 % y en el trabajo de (Carrión, Ortega, Mosquera, Baldospin, & Johanna, 2018) manifestó un 0.50 ± 0.27 % de pérdida de peso, valores menores que no concuerdan en este estudio. Además, (Maughan, Merson, Broad, & Shirreffs, 2004) y (Casas G. , López, García, & Blasco, 2018) obtuvieron resultados mayores de pérdida media de masa corporal, 1.37 ± 0.54 % y 1.99 ± 0.55 % respectivamente, igualmente valores mayores que no concuerdan en este estudio. La variación de peso en los jugadores juveniles en la práctica deportiva resulta bastante variable. Asimismo, en el trabajo de (Sawka, y otros, 2007), el cual manifiesta que al tener un déficit de masa corporal $> 2\%$ afectaría la productividad deportiva y la salud, entonces los jugadores evaluados en esta tesis no se han visto afectados en su rendimiento físico.

En este estudio, la cantidad de agua promedio ingerida en los jugadores juveniles se encontró el 338.4 ± 81.4 ml., este resultado guarda relación con la investigación de (Phillips, SM, Sykes, & Gibson, 2014), el cual obtuvo una ingesta de líquidos media de 342.3 ml. En cambio, (Eron, Kassier, & Biggs, 2015) mencionan que la media de ingesta de líquido durante la práctica fue 216.0 ± 140.0 ml menor con lo que en este estudio se halla. De la misma manera, (Williams & Blackwell, 2012) y (Ersoy, Ersoy, & Kutlu, 2016) mencionan en sus resultados de sus investigaciones obtener una ingesta media de líquidos de 807 ± 557 ml y 908.6 ± 332.7 ml, respectivamente, durante los entrenamientos. Por lo tanto, la cantidad de ingesta de líquidos resulta variable en los estudios de los jugadores juveniles en la práctica deportiva.

La tasa de sudor media de nuestra población evaluada fue de 14.5 ± 4.1 ml/min. En cambio, (Phillips, SM, Sykes, & Gibson, 2014), (Ersoy, Ersoy, & Kutlu, 2016) y (Williams & Blackwell, 2012) mencionan en sus estudios que las tasas de sudor media fueron 6.1 ml/min, 9.7 ml/min y 11.6 ml/min respectivamente, datos menores en comparación de lo que este estudio muestra. No obstante, en el estudio de (Guerrero, 2017) muestra una media de 17.33 ± 8.58 ml/min, dato mayor en relación con el resultado de este estudio. Con que, la variable evaluada demuestra la variabilidad de cada población evaluada en los distintos estudios.

VI. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, se determinó el estado de hidratación en el entrenamiento de los jugadores juveniles de la academia de fútbol, el cual estos presentaron estar deshidratados.

En la tesis se evaluó la gravedad específica de la orina pre entrenamiento, mostrando que los jugadores se encontraron deshidratados significativamente con una densidad urinaria mayor de 1.020 g/l.

También se midió el porcentaje de peso corporal promedio perdido de los jugadores, concluyendo que, en la mayoría de los evaluados, tuvieron una pérdida menor del 1% de peso corporal, es decir estuvieron bien hidratados; en cambio, el resto tuvieron una pérdida de peso mayor del 1%, por lo que presentaron deshidratación al término del entrenamiento. No obstante, el promedio de los jugadores evaluados presentó deshidratación mínima.

Asimismo, los jugadores en el receso de la primera parte del entrenamiento todos ingirieron agua, pero no toda la cantidad que se propuso, el cual fue 500 ml, pues se conoció una cantidad promedio ingerida ad libitum de 338.4 ± 81.4 ml.

También en la tesis, se identificó la tasa de sudor, el cual manifestó que por cada minuto entrenado se pierde en promedio, cada jugador, 14 mililitros de agua, resultado que favorecerá para brindar recomendaciones precisas de ingesta hídrica en el peri entrenamiento.

Por otro lado, el estudio se realizó en las siguientes condiciones ambientales: 22 C° de temperatura, 80% humedad relativa y a las 8:00 am, también, se contabilizó 70 minutos de tiempo entrenado.

Por lo tanto, este método de evaluación de hidratación y con los resultados expuestos se podría brindar recomendaciones hídricas individuales a los jugadores juveniles de la academia de fútbol de Lima con gran confiabilidad, asimismo ejecutar un par de veces más este método, en otras condiciones ambientales y en distintas etapas de la planificación del entrenamiento, fortalecería los resultados y se brindaría mayor precisión en la propuesta de líquido.

VII. Recomendaciones

- Promover con talleres a entrenadores, padres de familia y jóvenes jugadores, en cuanto a la hidratación. Sobre todo, destacando los hábitos alimentarios que debe de seguir un deportista que desea mejorar su rendimiento, su salud y se proyecta ser profesional.
- Sugerir a la academia de fútbol, realizar diagnósticos de los jugadores con la intención de determinar el estado nutricional y sus necesidades calóricas y nutricionales, para consecutivamente diseñar programas de nutrición e hidratación específicas.
- Recomendar a los entrenadores incluir en el plan de entrenamiento horarios específicos para la ingesta hídrica en el peri entrenamiento y competencia.
- Recomendar la participación del nutricionista dentro del staff de trabajadores de la academia de fútbol para adaptar adecuadamente la periodización nutricional e hidratación a la planificación del entrenamiento de la temporada.
- Continuar realizando este mismo protocolo en distintas ocasiones de la temporada para obtener mayor precisión de las cantidades hídricas recomendadas para cada jugador.
- Supervisar el peso corporal (antes y después del entrenamiento) del jugador será útil para estimar los cambios en la hidratación en el campo de juego.
- Presentar futuras investigaciones relacionado al estado de hidratación y brindar recomendaciones idóneas hídricas para la población juvenil de las academias de fútbol en Lima.

VIII. Referencias

- Baker, L. (2017). *Metodología de pruebas de sudor en el campo: retos y mejores prácticas*. Gatorade sports science institute-GGSI.
- Cabanillas, P. (2015). *Reposición de líquidos con aporte de nutrientes en futbolistas pre profesionales del Club The Strongest*. La Paz.
- Calderón, C. (2019). *Estudio de las técnicas no invasivas más utilizadas a nivel práctico para la determinación del estado de hidratación en futbolistas*. Valladolid.
- Carbajal, Á., & González, M. (2012). Propiedades y funciones biológicas del agua. En M. Vaquero, & L. Toxqui, *Agua para la salud. pasado, presente y futuro* (págs. 63-76). Madrid: CSIC.
- Carrión, J., Ortega, R., Mosquera, J., Baldospin, J., & Johanna, S. (2018). *Nivel de deshidratación en los futbolistas sub 16 del Barcelona Sporting Club*. Guayaquil.
- Casa, D., Armstrong, L., Hillman, S., Montain, S., Reiff, R., Rich, B., . . . Stone, J. (2000). National Athletic Trainers' Association position statement: Fluid replacement for athletes. *Journal of athletic training*, 212-224.
- Casas, G., López, A., & García, F. y. (2018). Estudio del estado de hidratación de futbolistas profesionales mediante diferentes métodos de evaluación de la composición corporal. *Archivos de medicina del deporte*, 310-316.
- Castaño, Y. (2012). *Repositorio Institucional Pontificie Universidad Javeriana*. Obtenido de Repositorio Institucional Pontificie Universidad Javeriana: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11977/AriasCastanoYudyStefany2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Castro, M., Astudillo, S., Álvarez, C., Rafael, Z., Zbinden, H., & Ramírez, R. y. (2015). Prevalencia de deshidratación en futbolistas profesionales chilenos. *Nutrición Hospitalaria*, 308-311.
- Chiriboga, M., & Miranda, C. (2014). *Comparación de la eficacia del esquema de hidratación según las recomendaciones de la "American College of Sports Medicine" 2007 vs esquema personal*. Quito.
- Costa, C., Bettendorff, C., Bupo, S., Ayuso, S., & Vallejo, G. (2010). Medición comparativa de la densidad urinaria: tira reactiva, refractómetro y densímetro. *Archivos Argentinos pediátricos*, 234-238.
- Enervit sport. (18 de Octubre de 2017). *Enervit sport*. Obtenido de Enervit sport: <https://enervitsport.es/2017/10/18/los-factores-ambientales-en-el-rendimiento-deportivo/>
- Eron, R., Kassier, S., & Biggs, C. (2015). Estado de hidratación e ingesta de líquidos de jugadores de fútbol adolescentes sudafricanos desfavorecidos urbanos durante el entrenamiento. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*.
- Ersoy, N., Ersoy, G., & Kutlu, M. (2016). Evaluación del estado de hidratación de los jóvenes jugadores de fútbol de élite con diferentes métodos y un nuevo método de enfoque de tira de orina de sustitución. *Revista de la sociedad internacional de nutricion deportiva*.
- García, Y. (2010). Tasa de sudoración y niveles de deshidratación en jugadores profesionales de fútbol sala durante competición oficial. *Archivos de medicina del deporte*, 457-464.

- Gonzalez, J., Cobos, I., & Molina, E. (2010). Estrategias nutricionales para la competición en el fútbol. *Revista chilena de nutrición*, 118-122.
- Guerrero, J. (2017). *Estado de hidratación y tasa de sudoración en jugadores de la selección de fútbol soccer de la universidad autónoma de san luis potosí según el formato del torneo*. San Luis Potosí.
- Hydration Check*. (2016). Obtenido de *Hydration Check*:
<http://www.hydrationcheck.com/ucc.php>
- Ibañez, J. (2008). Hidratación y deporte. Cómo hidratarse correctamente para el ejercicio físico. *Española nutrición comunitaria* , 110-113.
- Internacional, Grupo de trabajo sobre Nutrición del Comité Olímpico. (Abril de 2012). *Nutrición para deportistas*. Obtenido de *Nutrición para deportistas*:
http://deporte.aragon.es/recursos/files/documentos/doc-areas_sociales/deporte_y_salud/guia_nutricion_deportistas.pdf
- Laitano, O., & Runco, J. y. (2014). La ciencia de la hidratación y estrategias en fútbol. *Sports Science Exchange*, 1-7.
- López, M., Ruiz, C., & Valbuena, G. (2012). Cambios en la respuesta urinaria tras la práctica del fútbol. *Revista de Ciencias del Deporte*, 25-33.
- Lozano, J. (2016). Examen general de orina: una prueba útil en niños. *Revista de la Facultad de Medicina*, 137- 47.
- Martinez, A. (2015). Niveles de Deshidratación alcanzados en escolares durante la práctica deportiva extraescolar. Murcia, España.
- Maughan, R., & Shirreffs, S. (2020). Estrategias de hidratación para el fútbol. *ASPETAR Sport Medicine Journal*, 126-129.

- Maughan, R., Merson, S., Broad, N., & Shirreffs, S. (2004). Ingesta y pérdida de líquidos y electrolitos en futbolistas de élite durante el entrenamiento. *Revista internacional de nutrición deportiva y metabolismo del ejercicio*, 333-346.
- Medline Plus. (22 de Octubre de 2007). *Biblioteca Nacional de medicina de EE.UU. y los institutos nacionales de salud*. Obtenido de Biblioteca Nacional de medicina de EE.UU. y los institutos nacionales de salud: http://190.85.46.51/CONTENIDOS/medline_plus/spanish/ency/article/003609.htm#Valores%20normales
- Morente, A. (2018). *Niveles de deshidratación en jugadores en edad escolar tras la disputa de partidos de fútbol*. Córdoba.
- Palacios, N., Montalvo, Z., & Ribas, A. (Marzo de 2009). *Consejo Superior de Deportes*. Obtenido de Consejo Superior de Deportes: <http://www.iesmanilva.es/attachments/article/693/guia-alimentacion-deporte.pdf>
- Phillips, SM, Sykes, & Gibson. (2014). Estado de hidratación y equilibrio de fluidos de los jóvenes futbolistas europeos de élite durante las sesiones de entrenamiento consecutiva. *Revista de ciencia y medicina del deporte*, 817-822.
- Piña, E. (2013). Metabolismo del agua y los electrolitos. En J. Laguna, *Bioquímica de Laguna* (págs. 44-45). El manual moderno.
- Reinaldo, P. (Octubre de 2006). *Gatorade Sports Science Institute*. Obtenido de Gatorade Sports Science Institute: <https://1968.com.ve/wp-content/uploads/2015/09/Nutricion-e-Hidratacion-Atletas-Jovenes-Instituto-Gatorade-de-Ciencias-del-Deporte-GSSI.pdf>

- Rivera, A., Sanchez, J., Escalente, J., & Caballero, O. (2008). Utilidad de la densidad urinaria en la evaluación del rendimiento físico. *Medigraphic artemisa en linea*, 239-253.
- Rose, J., & Pujol, P. (2006). Hidratación y ejercicio físico. *Apunts. Medicine de L'Esport*, 70-77.
- Sawka, M., Burke, L., Eichner, R., Maughan, R., Montain, S., & Stachenfeld, N. (2007). Ejercicio y reposición de líquidos. *Medicine & Science in Sports & exercise*.
- Stachenfeld, N. (2014). Consumo de sodio, sed y consumo de líquido durante ejercicio de resistencia. *Sports Science Exchange* , 1-5.
- Tapia, C. (2019). Adecuación a la modificación de hábitos alimenticios y composición corporal mediante intervención educativas. *Instituto nacional de fútbol, deporte y actividad física*, 37-43.
- Thornton, S. (2016). *Cátedra internacional de Estudios Avanzados en Hidratación*. Obtenido de Cátedra internacional de Estudios Avanzados en Hidratación: <http://cieah.ulpgc.es/es/hidratacion-humana/sed>
- Vasco, J. (2013). *La hidratación y su incidencia en el rendimiento deportivo de los futbolistas de la liga parroquial de san andrés del cantón píllaro provincia de tungurahua*. Ambato.
- Vocalía Nacional de Alimentación . (2019). *portalfarma.com*. Obtenido de portalfarma.com: <https://www.portalfarma.com/Profesionales/campanaspf/categorias/cuidados-verano/2019-campana-hidratacion/Documents/2019-guia-hidratacion.pdf>

Williams, C., & Blackwell, J. (2012). Hydration status, fluid intake, and electrolyte losses in youth soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 367-374.

IX. Anexos

Anexo 1: Variables operacionales

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable/ indicador	Escala de medición	Valores de medición	
Estado de hidratación	Peso corporal	Es la fuerza que genera la gravedad sobre el cuerpo humano.	Cambio de peso antes y después del ejercicio.	Cuantitativa continua	De razón	Bien hidratado: +1 a -1% Deshidratación mínima: -1 a -3% Deshidratación significativa: -3 a -5% Deshidratación grave: >5%
	Gravedad específica de la orina (GEO)	Es un examen de concentración y de dilución del riñón; refleja el peso de los solutos en la orina.	Dada por la relación entre el peso de un volumen dado de orina y el peso del mismo volumen de agua destilada	Cuantitativa continua	De razón	Bien hidratado: < 1.010 g/l Deshidratación mínima: 1.010 - 1.020 g/l Deshidratación significativa: 1.021 -1.030 g/l

						Deshidratación grave: >1.030
						g/l
Tasa de sudoración	Es un método para evaluar la cantidad de sudor que se pierde en el ejercicio físico.	para	Cantidad de líquido perdido en base a la duración del ejercicio.	Cuantitativa	De razón	Variable por expresarse en mililitros por minuto (ml/min) o mililitros por hora (ml/h).


Anexo 3: Consentimiento informado

FECHA 25 / 03 / 21

Señor/a JESSICA DELGADO GONZALES identificado
con DNI N° 44483179 Padre/Madre/Tutor del jugador
PIERO MISARI DELGADO de la Academia de fútbol
RAUNG FC

AUTORIZO a mi hijo a participar en el proyecto, del
estudiante de la Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición de la Universidad Nacional
Federico Villarreal, llamado **"ESTADO DE HIDRATACIÓN EN JUGADORES
JUVENILES DE FUTBOL EN LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO DE UNA
ACADEMIA DE LIMA"** he sido informado/a acerca de los objetivos y procedimientos
de dicho estudio, así como la contribución a la participación de mi hijo a la ciencia.

Por ello, en forma voluntaria y consciente, acepto que sean utilizados los datos que se
consideren necesarios para tal fin.


FIRMA DEL PADRE/MADRE/TUTOR

Anexo 4: Autorización en realizar la investigación

FECHA 25, 03, 21 /..... /.....Estimado Carlos Tori Reategui.....:

Me pongo en contacto con usted para comunicarle mi deseo en realizar durante la fecha 25-03-21 una exploración en el marco de tesis de licenciatura sobre el estado de hidratación en sus jugadores, cuyo título de investigación se titularía "**ESTADO DE HIDRATACIÓN EN JUGADORES JUVENILES DE FUTBOL EN LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO DE UNA ACADEMIA DE LIMA**".

En el proceso de elaboración del informe de investigación se cuidará en todo momento la privacidad necesaria para salvaguardar la identidad de los participantes estudiados.

Por ello, solicito su autorización para desarrollar este estudio y me gustaría contar con su colaboración, así como con la del resto de su comunidad, para el desarrollo de esta investigación, en lo que pudiese resultar necesario.

Sin otro particular, le saluda atentamente: Renzo Quevedo Del Carpio con DNI 70154984, estudiante de la Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición de la Universidad Nacional Federico Villarreal.


Carlos Tori Reategui
70439678

PRESIDENTE DE LA ACADEMIA DE FÚTBOL