

ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS NIVELES DEL BALANCE HÍDRICO EN  
NADADORES DEL CLUB ORCAS TULUÁ

Rubén Darío Lerma Piedrahita

Jocelyn Pórtela Arévalo

Unidad Central Del Valle Del Cauca  
Facultad Ciencias De La Educación  
Licenciatura En Educación Básica Con Énfasis En Educación Física, Recreación Y Deportes  
Tuluá – Colombia  
2017

ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS NIVELES DEL BALANCE HÍDRICO EN  
NADADORES DEL CLUB ORCAS TULUÁ

Rubén Darío Lerma Piedrahita

Jocelyn Pórtela Arévalo

Trabajo De Grado Para Obtener El Título De Licenciatura En Educación Básica, Con Énfasis  
En Educación Física, Recreación Y Deportes

Unidad Central Del Valle Del Cauca  
Ciencias De La Educación  
Licenciatura En Educación Básica Con Énfasis En Educación Física, Recreación Y Deportes  
Tuluá – Colombia  
2017

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

## **DEDICATORIA**

### **Jocelyn Pórtela Arévalo**

Principalmente a mi Dios quien es mi mejor amigo y mi padre celestial, quien ha sido mi roca, mi fuerza y mi más grande amor, a quien le debo todos mis logros y todo lo que soy, ya que sin Él nada en mi vida tendría sentido. A mis padres y a mi hermana quienes me han apoyado toda mi vida y ahora específicamente el proceso de mi carrera, me han brindado un amor incondicional y quienes son mi segundo más grande amor.

### **Rubén Darío Lerma Piedrahita.**

En primera instancia a Dios por darme la oportunidad de elegir esta hermosa carrera y brindarme la paciencia, la sabiduría y el entendimiento para poder culminarla, este proyecto también va dedicado a las personas que más amo en la vida, que son mis padres, mi hermana, mi abuela Ana Julia que desde el cielo me acompaña y a mi novia Laura Alejandra que llegó en el momento en que más lo necesitaba, gracias mil gracias por ese apoyo incondicional.

## **Agradecimientos**

Agradecemos a nuestra universidad que desde un inicio nos abrió las puertas para que fuésemos parte de una gran generación que desde distintos conocimientos aportáramos a una sociedad, de igual manera es importante agradecer a todos los docentes que de una u otra forma pusieron su granito de arena para formarnos como personas y académicamente.

En especial queremos agradecerle a un gran hombre y profesional Luis Heber Palma Pulido que desde su paciencia y su amor por transmitir sus conocimientos ha logrado que dicha formación quede plasmada en una nueva generación, también agradecemos a los nadadores del Club Orcas Tuluá y al entrenador Hebert José Collazos Paz quien nos abrieron las puertas con toda su disposición para que se pudiera llevar a cabo este proyecto.

## Contenido

Resumen.....	13
Abstract .....	15
Introducción .....	17
Capítulo II .....	22
Natación .....	22
2.1 Historia .....	22
2.2 Estilos y pruebas en la natación.....	24
2.3.1 definición de la categoría competitiva .....	26
2.4 Hidratación.....	27
2.5 Euhidratación .....	28
2.6 Hiperhidratación.....	30
2.7 Deshidratación.....	30
2.8 Pérdida de Calor .....	33
2.8.1 convección.....	34
2.8.2 nomenclatura .....	38
2.8.3 radiación .....	39
2.8.4 evaporación .....	39
2.8.5 conducción .....	40

2.9 Índices Urinarios .....	40
2.9.1 Peso y composición corporal .....	41
2.10 Escala de Armstrong .....	42
2.11 Tasa de sudoración .....	46
2.12 El agua.....	47
2.13 Electrolitos .....	51
2.14.1 electrolitos durante la actividad física.....	52
2.14 Tipo de Bebidas.....	53
2.14.1 bebidas hipertónicas .....	53
2.14.2 Bebidas isotónicas.....	54
2.15 Plasma Sanguíneo .....	54
2.15.1 características del plasma sanguíneo.....	58
2.15.2 elementos formes .....	58
Capítulo III.....	61
Metodología .....	61
3.1 Enfoque y alcance .....	61
3.2 Diseño .....	61
3.3 Hipótesis.....	61
3.4 Población y muestra .....	62
3.5 Variables .....	62

3.6 Los criterios de inclusión de la investigación .....	63
3.7 Materiales de evaluación.....	63
Capítulo IV.....	66
Resultados .....	66
Capítulo V .....	69
Análisis y discusión.....	69
Cronograma.....	71
Capítulo VI.....	73
Conclusiones .....	73
Capítulo VII .....	74
Recomendaciones.....	74
Referencias Bibliográficas .....	75
Anexos.....	88

## Lista de ilustraciones

Ilustración 1 .....	28
Ilustración 3. Climatización solar de una piscina olímpica de natación .....	37
Ilustración 4.....	44
Ilustración 5.....	56
Ilustración 6.....	57
Ilustración 7 Báscula para persona.....	64
Ilustración 8 Báscula de cocina.....	64
Ilustración 10 Tarro de orina.....	65
Ilustración 11.....	92

## Lista de Tablas

Tabla 1. Deshidratación .....	31
Tabla 2.....	32
Tabla 4.....	49
Tabla 5.....	49
Tabla 6 Resultados Escala de Armstrong.....	66
Tabla 7 Resultados a nivel general con la fórmula de tasa de sudoración.....	67
Tabla 8 <i>Resultados a nivel de género con la fórmula de tasa de sudoración.....</i>	67

**Lista de anexos**

Anexo 1 .....	88
Anexo 2 .....	88
Anexo 3 .....	89
Anexo 4 .....	89
Anexo 5 .....	90
Anexo 6 .....	90
Anexo 7 .....	91
Anexo 8. Diagnóstico.....	91
Anexo 9 .....	92
Anexo 10 .....	93
Anexo 11 .....	93
Anexo 12 .....	93
Anexo 13 .....	94
Anexo 14 .....	94
Anexo 15 .....	94
Anexo 16 .....	94
Anexo 17 .....	95
Anexo 18 .....	96
Anexo 19 .....	96
Anexo 20 .....	97
Anexo 21 .....	97

Anexo 22 .....	98
Anexo 23 .....	99

## Resumen

La natación es uno de los deportes catalogados como los más complejos y completos de realizar ya que este requiere de estar en un medio acuático y ejecutar una serie de movimientos coordinativos que se verán involucrados los miembros superiores e inferiores del cuerpo humano, por lo tanto es importante tener un conocimiento sobre uno de los aspectos más importantes a nivel deportivo y de salud como es la hidratación; ya que al no estar bien hidratado se pueden presentar problemas como: hacer un mayor esfuerzo para los trabajos físicos, incapacidad para que la sangre circule normalmente, fallas renales problemas de concentración, espasmos musculares entre otras.

Pero, el principal inconveniente, radica en la falta de conocimiento de los deportistas y padres de familia de tener una buena hidratación por fuera de la práctica deportiva, por ende, la idea del proyecto más que analizar los niveles de hidratación de los nadadores es concientizarlos de la importancia de estar bien hidratados para así tener un mejor rendimiento deportivo y más aún prevenir dificultades como anteriormente se mencionó.

De allí, que este estudio no experimental, de enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo donde se describió los niveles del balance hídrico durante 7 días donde se tomaron muestras de orina, peso corporal pre y post entreno para determinar los niveles de hipohidratación con la tasa de sudoración en un grupo de nadadores pertenecientes al Club Orcas Tuluá.

Entre los resultados más destacados se puede observar la media del grupo en general en lo que respecta a la Escala de Armstrong, donde se demuestra que los niveles más altos de deshidratación fueron en la toma 1 (5:00 a.m.) y la toma 3 (3:30 p.m.) con una media de 4. También se observan en los datos generales relacionados directamente con la hidratación, se

evidencia que hubo una pérdida del peso después de realizar la sesión de entrenamiento, lo cual arrojó como resultado una media de 1,8 (L), en lo que respecta a la tasa de sudoración se obtuvo como resultado una media de 0,7(L) y como resultado de la hipohidratación dio como resultado la media de un 4,3%. El estudio concluye que los jóvenes pertenecientes al Club Orcas Tuluá no presentaron niveles óptimos en lo que abarca la hidratación fuera del entrenamiento.

**Palabras claves:** Hidratación, natación, escala de Armstrong, tasa de sudoración y nivel de hipohidratación.

## Abstract

Swimming is one of the sports cataloged as the most complex and complete to perform as it requires to be in an aquatic environment and execute a series of coordinating movements that will involve the upper and lower limbs of the human body, therefore it is Important to have a knowledge about one of the most important aspects in sports and health such as hydration; Since not being well hydrated can present problems as: make a greater effort for physical work, inability for blood to circulate normally, kidney failure problems of concentration, muscle spasms, among others.

But, the main drawback lies in the lack of knowledge of the sportsmen and parents of having a good hydration outside the sport practice, therefore the idea of the project rather than analyzing the levels of hydration of swimmers, is to make them aware of the importance of being well hydrated so as to have a better sports performance and even more to prevent difficulties as previously mentioned.

From there, this non-experimental, quantitative approach, with descriptive scope describing the water balance levels during 7 days where urine samples, pre and post workout body weight were taken to determine the levels of hypohydration with the rate of Sweating in a group of swimmers belonging to the Orcas Tuluá Club.

Among the most outstanding results can be observed the mean of the group in general with respect to the Armstrong Scale, where the highest levels of dehydration were shown to be at 1 (5:00 am) and 3 (3:30 pm) at a mean Of 4.

They were also observed in general data directly related to hydration, it is evidenced that there was a weight loss after the training session, which resulted in an average of 1.8 (L), with regard to the rate of sweating resulted in an average of 0.7 (L) and as a result of hypohydration resulted in an average of 4.3%. The study concludes that the young people belonging to the Orcas Tuluá Club did not present optimal levels in terms of hydration outside training.

**Keywords:** Hydration, swimming, Armstrong scale, sweating rate and level of hypohydration.

## Introducción

La hidratación es un factor importante en todos los deportes, un inadecuado proceso de esta puede alterar el rendimiento deportivo, por ende, una adecuada hidratación no solo trae beneficios deportivos, sino que esta está ligada al beneficio directamente de la salud del deportista; ya que es una causa que determina la vida o la muerte. La adecuada hidratación consiste en llevarla antes, durante y después de la práctica deportiva ya que es erróneo no tenerla en cuenta por fuera de entrenamientos y competencias.

La reposición de líquidos en cada deportista es esencial porque así se pueden recuperar cada propiedad perdida durante el proceso de termorregulación corporal, ya que un deportista en una condición de deshidratación pierde gran cantidad de electrolitos producidos, especialmente la pérdida de sales esenciales (Palacios, 2008, p.1). Cabe resaltar que existen bebidas que reponen cada propiedad perdida durante cada práctica deportiva, donde se evidencia pérdida de propiedades corporales, estas bebidas son las bebidas isotónicas ya que estas contienen las concentraciones de hidratos de carbono y sodio necesarios para mantener al deportista en un estado óptimo de hidratación.

De acuerdo a lo anterior para realizar esta investigación se planteó la siguiente pregunta ¿Cuál es el estado del nivel de balance hídrico en nadadores del Club Orcas Tuluá?

Por tal motivo se realizó una encuesta directamente a los deportistas como también al entrenador y se concluyó que el entrenador tiene el conocimiento de la importancia de en deportista permanecer bien hidratado y cómo hacerlo; por otro lado, la encuesta a los deportistas demostró que ellos son conscientes de mantener una adecuada hidratación solo durante la

práctica deportiva, y por fuera de ella no tienen en cuenta de llevar a cabo una adecuada hidratación.

Con respecto a investigaciones, se encontraron varios estudios que determinaron los niveles de hidratación utilizando variables y métodos como la clasificación de la pigmentación de la orina por medio de la escala de Armstrong, nivel de la tasa de sudoración y nivel de hipohidratación en algunos deportes y desde luego en la modalidad de natación; precisamente a continuación se describirán los estudios realizados.

Para comenzar, es importante mencionar el proyecto “Correlación de la tasa de sudoración, nivel de hidratación, consumo de líquidos según la intensidad y duración del entrenamiento en atletas de resistencia y velocidad de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala”(Guadalupe, 2014). Para el cual fue necesario determinar datos tales como el peso corporal, densidad urinaria pre y post entrenamiento; para determinar el consumo de líquidos totales fue a través de una entrevista de consumo de líquidos en la cual se obtuvieron datos como la cantidad de líquidos ingeridos antes, durante y después del entrenamiento. Y se concluyó que la tasa de sudoración durante los entrenamientos si depende del nivel de hidratación de los atletas por lo tanto si se encontró correlación significativa entre ambas variables de igual forma la tasa de sudoración con el consumo de líquidos totales.

En otro estudio, evaluaron los Efectos de la deshidratación y la ingestión de líquidos en la cognición de los atletas(Davis, & otros, 2011), se evidenció que los cambios que presentaron en el rendimiento cognitivo post ejercicio requiere una correlación con el nivel de activación del metabolismo que sigue del ejercicio extenso y el estado presente de deshidratación.

El autor (Glulet, 2015) “*Efecto de la sobre hidratación en el rendimiento de atletas de natación de contrarreloj*”, determinan que la Hiperhidratación en el rendimiento no es una ventaja, solo el adecuado consumo de líquidos si es significativo para la adquisición de la mejora de resultados.

En otro estudio conocido como “Evaluación de los conocimientos, y actitudes de la reposición de líquidos y cómo esto influye en el estado de hidratación de los deportistas selectivos infantiles de León, Guanajuato” (Rivera, Sánchez, Escalante, & Lambert, 2017). Determinan que los deportistas presentan un incorrecto conocimiento sobre la importancia de la hidratación y que el resultado de su nivel de hidratación tuvo relación con este.

Con respecto al tema estudiado, es pertinente mencionar que este proyecto de investigación benefició a 8 niños y niñas entre edades de 12 a 16 años, pertenecientes al *Club Orcas Tuluá*; a través de 28 intervenciones a cada alumno por medio de muestras de orina 4 veces al día 1 toma 5:00 am, 2 toma 9:00 am 3 toma 3:00pm, 4 toma 6:30 pm , toma del peso a cada deportista y toma del peso del líquido consumido antes y después del entrenamiento para determinar el nivel de hidratación de cada uno de ellos.

Actualmente, Tuluá cuenta con 8 clubes de natación tales como: Estilos acuáticos, Acuática Waterpolo, Club Focas, AcuaticAdventure y Orcas Tuluá, los cuales siguen los parámetros para poder tener reconocimiento deportivo, tanto dentro del municipio como en la Liga Vallecaucana de Natación y a nivel Nacional de la Federación Colombiana de Natación.

En este orden de ideas, de acuerdo a la investigación, contó con un enfoque cuantitativo porque el estudio arrojó datos numéricos y fue sometido a procesos estadísticos; teniendo un alcance descriptivo ya que se describe el nivel de balance hídrico a través de la toma de datos por

medio de la tasa de sudoración, nivel de hipohidratación y pérdida del sudor total a 8 Nadadores. Así mismo, el diseño del estudio fue no experimental porque no se realizó proceso de intervención solo fue una recolecta de datos, la muestra fue seleccionada por conveniencia y el grupo estaba ya conformado. A través de lo recolectado se debe indicar que se tuvo un corte longitudinal ya que fue durante 7 días la recolección de datos con más de dos variables.

Con respecto al tema estudiado, es pertinente mencionar que este proyecto de investigación benefició a 8 niños y niñas entre edades de 12 a 16 años, pertenecientes al *Club Orcas Tuluá*; a través de 28 intervenciones a cada alumno por medio de muestras de orina 4 veces al día: 1 toma 5:00 am, 2 toma 9:00 am, 3 toma 3:00pm y 4 toma 6:30 pm; toma del peso a cada deportista y toma del peso del líquido consumido antes y después del entrenamiento para determinar el nivel de hidratación de cada uno de ellos.

Teniendo en cuenta lo investigado, un aspecto importante fueron los criterios de inclusión, ya que los nadadores debían de pertenecer al Club Orcas Tuluá, pertenecer a la selección Tuluá de natación y tener como mínimo un 90% de asistencia en las clases, participando de forma voluntaria.

Como instrumentos de valoración para la clasificación urinaria de los deportistas se utilizó la Escala de Armstrong (2000) para calcular la tasa de sudoración y el nivel de hipohidratación se utilizó la fórmula tasa de sudoración citado por del Roso Sebastián (2008).

El interés de este proyecto fue brindarle a los deportistas y padres de familia el conocimiento el nivel de hidratación de cada uno de los deportistas para así concientizarlos de la importancia de esta en sus vidas ya que esta es una variante por la cual sus vidas deportivas está dependiendo

y por ultimo brindarles una charla sobre cómo se les puede brindar un buen protocolo de hidratación para así continuar consientes su vida deportiva.

Este estudio tuvo como objetivo general análisis descriptivo del balance hídrico en nadadores del Club Orcas Tuluá 2017.

Es preciso indicar que los objetivos específicos fueron determinar el grado de hidratación a través de la Escala de Armstrong(2000) para medir el nivel de hipohidratación, la tasa de sudoración a cada deportista, tomar peso pre y post entreno y la pérdida del sudor total por medio de la formula anteriormente dicha. De igual manera se diseñó y se aplicó un programa de horarios para la toma de cada una de estas variables acomodándolos al horario diario de los deportistas.

Con lo anterior, la gran importancia de este estudio, al aportar a la comunidad de profesionales de la formación deportiva la concientización de la hidratación acorde a cada momento de la vida deportiva, no solo en la natación, sino en las otras modalidades deportivas, teniendo en cuenta, que la licenciatura enfoca su propuesta profesional precisamente a poblaciones inmersas al deporte, y a partir, de las escuelas de formación y competición deportiva, se da la oportunidad de realizar este tipo de investigaciones para una mejora en su recorrido deportivo.

## **Capítulo II**

### **Natación**

La presente investigación fue realizada describiendo los niveles de balance hídrico en deportistas cuya disciplina es la natación; por consiguiente, se empezará definiendo el concepto de esta disciplina un tanto completa y compleja donde cabe resaltar que es un deporte donde se fortalecen la mayoría de músculos debido a los movimientos que abarcan todo el cuerpo desde los pies hasta la cabeza.

Moreno y Gutierrez (1998) definen la natación como un movimiento que se realiza en un entorno acuático por el desplazamiento y utilización de brazos y piernas así manteniendo el cuerpo sobre la superficie del agua. Otros autores como Cancela, Pariente, Camiña, y Lorenzo (2010) utilizan el término como natación para describir que este es un impulso de miembros superiores y miembros inferiores del cuerpo; por otra parte, Melo (2003) también da un significado a este deporte (natación) que es la competición individual o por equipos ya que está compuesto por 4 técnicas más relevantes e importantes son: pecho, espalda, libre y mariposa; cuyo objetivo de cada deportista es realizarlas en un menor tiempo posible.

#### **2.1 Historia**

Como anteriormente varios autores definieron el concepto de la natación cabe mencionar cual fue la historia de este deporte en el cual se realizó esta investigación:

El origen de este deporte viene de la época ancestral ya que se han hecho diferentes estudios sobre esta disciplina a civilizaciones antiguas, el manejo del agua forma parte de la adaptación del cuerpo humano.

En el antiguo oriente la práctica o el arte de nadar fue uno de los aspectos más relevantes de la educación, pero también fue conocido por sus grandes beneficios terapéuticos del agua, los militares utilizaban la natación como una parte de su entrenamiento e incluso la natación jugó un papel fundamental que proporcionó cierta distinción social para el que sabía nadar, fue tan importante la natación que se trasladó a la segunda guerra mundial, así desarrollando nuevas técnicas para el ejército.

La historia habla que Japón fue el primer país en celebrar las pruebas anuales a nivel competitivo en la natación en tiempos del emperador Sugiu en el año 38 A.C.

Por otra parte, los grandes navegantes y comerciantes realizaban equipos con el fin de servir como seguro por si se presentaba algún naufragio, con el objetivo de rescatar los pasajeros.

Podemos concluir que en el siglo XIX la práctica deportiva de la natación ha sido la disciplina más completa a nivel de supervivencia y como método de terapia.

En Londres de 1908 se crea la Federación Internacional de Natación (FINA) constituida por 8 federaciones nacionales las cuales son: Alemania, Bélgica, Finlandia, Hungría, Francia, Dinamarca, Reino Unido y Suecia; cuyo objetivo es regular las normas a nivel competitivo, la FINA periódicamente organiza eventos, competiciones. Otro objetivo de esta federación es regular algunas modalidades como los saltos, la natación sincronizada, el waterpolo y nataciones en aguas abiertas (Hernández, s.f.).

## **2.2 Estilos y pruebas en la natación**

Los estilos que se realizan este deporte son

Libre: 50, 100, 200, 400, 800, y 1.500 metros individual; 4 x 100 y 4 x 200 metros relevos

Espalda: 50, 100, 200 metros individuales

Pecho: 50, 100, 200 metros individual.

Mariposa: 50,100, 200 metros individual (Hernandez, s.f).

## **2.3 Categorías**

Los festivales de menores en las ligas y Clubes se correrán en las siguientes categorías:

-Categoría 7 años, Damas y Varones.

-Categoría 8 años, Damas y Varones.

-Categoría 9 años, Damas y Varones.

-Categoría 10, años, Damas y Varones

Los Festivales Nacionales Infantiles y los Torneos Infantiles organizados por las Ligas se correrán en las categorías:

-10 años, Damas.

-11 años, Damas

-11 años, Varones.

-12 años, Varones.

Los Campeonatos Nacionales Juveniles y Mayores Interclubes e Interligas se correrán en las categorías:

#### JUVENIL I

-12 años, Damas

-13 años, Damas

-13 años, Varones

- 14 años, Varones

#### JUVENIL II y MAYORES

- 14 años, Damas 15 años, Varones

- 15 años, Damas 16 años, Varones

-16 y 17 años, Damas 17-18 años, Varones

- 18 y Mayores, Damas 19 y Mayores, Varones

-Categoría Abierta Damas Categoría Abierta, Varones

De acuerdo con las 2 categorías anteriormente mencionadas los deportistas en los cuales se les realizó la toma de las diversas variables para la descripción de su hidratación, pertenecen a estas.

### **2.3.1 definición de la categoría competitiva**

Las Categorías Competitivas se definirán durante el Ciclo Olímpico 2017-2020 por el año de nacimiento de los nadadores, sin tomar en consideración otra referencia. Por lo anterior para el año 2017 y siguientes quedan como sigue:

- Categoría 7 años: Nacidos en 2010.
- Categoría 8 años: Nacidos en 2009.
- Categoría 9 años: Nacidos en 2008.
- Categoría 10 años: Nacidos en 2007.
- Categoría 11 años: Nacidos en 2006.
- Categoría 12 años: Nacidos en 2005.
- Categoría 13 años: Nacidos en 2004.
- Categoría 14 años: Nacidos en 2003.
- Categoría 15 años: Nacidos en 2002.
- Categoría 16 años: Solo Varones nacidos en 2001.
- Categoría 16-17 años: Solo Damas nacidas en 2000-2001.
- Categoría 17-18 años: Solo Varones nacidos en 1999-2000.
- Categoría 18 y Mayores: Solo Damas, nacidas en 1999 o antes.

- Categoría 19 y Mayores: Solo Varones, nacidos en 1998 o antes.
- Categoría Abierta Damas: Nacidas en 2003 o antes.
- Categoría Abierta Varones: Nacidos en 2003 (Federación colombiana de natación, 2017)

## **2.4 Hidratación**

Es la cantidad de agua en un organismo por consiguiente es el componente más abundante del organismo humano (aproximadamente un 65 % de nuestro cuerpo es agua), de ahí que se considere al ser humano al igual que a cualquier otro organismo vivo, como una solución acuosa contenida dentro de su propia superficie corporal, o mar interno comunicado por multitud de fluidos acuosos (Iturriza, Ulaiza, Zunzunegui, & Roman, 1995).

Aproximadamente el 80% de la energía utilizada para la contracción muscular se libera en forma de calor, por una simple cuestión de rendimiento mecánico (Iturriza et al, 1995). Por esta razón, el cuerpo debe eliminar esa gran cantidad de calor producido para no provocar un aumento excesivo de la temperatura corporal. Existen diferentes formas de pérdida de calor por parte del organismo humano hacia el medio que le rodea: radiación, convección, conducción y evaporación, siendo esta última la que predomina cuando se realiza una actividad física intensa. Esta evaporación del agua a través de la piel (sudoración) a parte de enfriar el cuerpo, provoca una importante pérdida de líquido corporal (Iturriza et al, 1995). Esto no sólo va a provocar una disminución del rendimiento físico, sino que además aumenta el riesgo de lesiones, y puede poner en juego la salud e incluso la vida del deportista.

La deshidratación progresiva durante el ejercicio es frecuente puesto que muchos deportistas no ingieren suficientes fluidos para reponer las pérdidas producidas. Esto no sólo va a provocar una disminución del rendimiento físico, sino que además aumenta el riesgo de lesiones, y puede poner en juego la salud e incluso la vida del deportista. Por este motivo es muy importante elaborar una estrategia capaz de mantener un nivel de líquido corporal óptimo mientras se hace ejercicio (tanto en los entrenamientos como en la competición).

## 2.5 Euhidratación

Bellegarde (2013) dice que:

La Euhidratación Se refiere al contenido de agua corporal “normal”, mientras que los términos “hipohidratación” e “Hiperhidratación” se refieren a las deficiencias o los excesos en el contenido de agua corporal más allá de las fluctuaciones normales, respectivamente. No es más que “niveles normales de electrolitos en plasma. (p.1)

Función cognitiva	Estado de hidratación superior a la euhidratación	Estado de Deshidratación (tanto por calor como por ejercicio)
Fatiga	=	↑
Humor	=	=
Velocidad de respuesta y precisión	=	=
Número de errores de rastreo	=	↑
Comparación perceptual		
% de respuestas correctas <sup>a</sup>	=	=
Media del tiempo de reacción <sup>b</sup>	=	=
Memoria a corto plazo	↑	↓
Memoria a largo plazo	=	=

Ilustración 1

**Fuente:** La Red21. (s.f.). Regulación de la temperatura corporal en el verano. Parte 2. Recuperado el 23 de mayo de 2017, de <http://www.lr21.com.uy/salud/1208086-regulacion-de-la-temperatura-corporal-en-el-verano-parte-2>

Las personas que realizan actividad física logran tener una Euhidratación, que consta en un equilibrio normal, dándose cuando hay una buena ingesta de líquido y fluidos antes, durante y después de la actividad física.

En primera instancia, tener una buena hidratación antes del ejercicio es importante para proteger las funciones endocrinas, nerviosas, cardiovasculares entre otras del cuerpo humano. Tener una insuficiente hidratación es contraproducente para el buen funcionamiento de la temperatura corporal. Por ello lo ideal es consumir 250 a 600 ml de fluidos, por lo menos dos horas antes de la actividad física.

Otro punto importante, es que durante la actividad física se debe reponer la ingesta de fluidos, para así reponer la pérdida de líquido que ocurre a través de la sudoración; por esto, lo ideal es consumir pequeñas cantidades con regularidad de 125 a 500 mililitros por un tiempo de 20 o 30 minutos.

También, el líquido perdido durante la actividad física se calcula realizando una medida del peso corporal pre y post de la actividad física, ya que esta sirve como un método para la prescripción hídrica.

Hablando de líquidos, el agua juega un papel importante para la hidratación; ya que ayuda a prevenir varios problemas que se presentan en la deshidratación, por lo cual las investigaciones recientes han demostrado que las personas que realizan actividad física se benefician con la ingesta apropiada de carbohidratos líquidos y electrolitos. (La Red21, s.f, p.1)

## **2.6 Hiperhidratación**

Es muy difícil encontrar evidencia que la Hiperhidratación antes del ejercicio sirva para mejorar el rendimiento deportivo. Garcia (2006) manifiesta que:

La Hiperhidratación es muy difícil de lograr debido a que la expansión del volumen plasmático produce hipotonicidad y aumenta la diuresis. Existe la posibilidad de que los protocolos de Hiperhidratación estén, simplemente permitiendo que las personas con hipohidratación alcancen un nivel de hidratación (p.13).

“La Hiperhidratación no aporta ninguna ventaja termorreguladora, pero puede retrasar la deshidratación”(Latzka, Sawka, & Montain, 1997). Lo cual puede ser responsable de algún beneficio en el rendimiento ocasional (Greenleaf, Looft-Wilson, McKenzie, Jensen, & Whittam, 1997). Sin embargo, este mecanismo compensatorio es menos efectivo durante la actividad física y se puede presentar un gran riesgo de alcanzar hiponatremia; en pocas palabras un descenso de sodio en el organismo producido por una ingesta excesiva de líquido (Zambraski, 2005).

## **2.7 Deshidratación**

La deshidratación es el exceso de pérdida de líquido corporal que lleva a la reducción de la capacidad de trabajo en la resistencia a la fatiga, a la velocidad de reacción, al grado de coordinación claro esta que esta afecta diversos procesos fisiológicos ya que resultan más afectados el sistema cardiovascular y el mantenimiento de la temperatura corporal (Serra, 2000).

Como se ha dicho, el momento de la deshidratación lleva a cabo la reducción del contenido del agua corporal; Kleiner (1999) la explica como la reducción del 1% corporal resultante de la pérdida de fluidos corporales. Además, siempre que la pérdida de líquido por sudoración es más rápida que la reposición de fluido, el individuo está en un proceso de deshidratación. La hipohidratación perjudica muchas variables fisiológicas durante el ejercicio. La consecuencia directa de la hipohidratación combinada con el estrés por calor es un rendimiento físico disminuido, como resultado de la incapacidad del sistema cardiovascular de mantener el mismo gasto cardíaco (Maughan, y otros, 1999, Pàrr. 5 ).

Generalmente la deshidratación afecta a los deportistas ya que se presenta de forma involuntaria durante entrenamientos y competencias producido a la entrada en calor del deportista, a continuación, la siguiente tabla mostrará los tipos de deshidratación.

Tabla 1. *Deshidratación*

<b>Tipo</b>	<b>Consecuencias</b>	<b>Causas potenciales</b>
Deshidratación isotónica	Pérdida isotónica de agua y sales fluido extracelular (ECF)	Pérdidas de fluido gastrointestinal (vómitos, diarrea, etc.)
	No hay traspaso de agua desde el fluido intracelular (ICF)	Inadecuada ingesta de líquido y sales
Deshidratación hipertónica	La pérdida de agua es mayor que la pérdida de sales	Inadecuada ingesta de agua
	Traspaso osmótico de agua	Pérdidas por sudor

	desde la célula hacia ECF	Diuresis osmótica
		Diuresis terapéutica (si la ingesta de agua es i
Deshidratac ión hipotónica	Mayores pérdidas de sodio que de agua	Pérdidas de sudor u otras pérdidas de fluido gastrointestinal
	Traspasso osmótico de agua desde ECF hacia el interior de la célula	Reemplazo del líquidos sin sales Diuresis terapéutica (si la ingesta de agua es inadecuada)

**Fuente:** Herrero, J., González, R., & García, D. (s.f.). *La hidratación del deportista*. Revista Digital, 9(66).  
Obtenido de <http://www.efdeportes.com/efd66/hidrat.htm>

En documentos del Colegio Americano de medicina del deporte y la federación española de medicina deportiva con Palacios, Manonelles, Manuz y Villegas (2008) presentan en la siguiente tabla efectos fisiológicos de la deshidratación a nivel deportivo según el porcentaje del peso perdido.

Tabla 2

### *Efectos adversos de la hidratación*

---

<b>Efectos adversos de la deshidratación</b>	
% Pérdida de peso	Síntomas
1%	Aumento del umbral de la sed.
2%	Sed más intensa, malestar vago, pérdida de apetito.
3%	Disminución en el volumen sanguíneo (hemoconcentración), alteraciones del rendimiento físico.
4%	Mayor esfuerzo para los trabajos físicos, náuseas.
5%	Dificultad para la concentración.
6%	Disminución y falla de los mecanismos de termorregulación.
8%	Desvanecimiento, respiración laboriosa durante el ejercicio, aumento en la sensación de debilidad.
10%	Espasmo muscular, delirio e insomnio.
11%	Incapacidad del volumen sanguíneo (reducido) para circular normalmente, falla en las funciones renales.

---

**Fuente:** *García, J., Yuste, J., & García, J. (2009). Deshidratación en jugadores profesionales de fútbol sala tras la disputa de partidos oficiales. Redalyc. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/1630/163018858006/>*

## **2.8 Pérdida de Calor**

La modalidad de la natación se ejecuta en un medio acuático (líquido), donde se presenta una escasa deshidratación por medio del sudor, pero en países y ciudades calidas donde la temperatura ambiente es relativamnte alta, se ve comprometida la necesidad de la ingesta de líquidos para neutralizar la deshidratación que se presenta en el medio acuático; esta pérdida de calor que se presenta en la natación se llama convección, a continuación se explicará detalladamente:

### 2.8.1 convección

Para la presente investigación se tomó como convección aquel constante movimiento del aire, permitiendo que el aire que rodea se caliente debido al calor del cuerpo, y de esta manera se eleva y es sustituido por aire más frío.

De acuerdo a lo confirmado por Guerra & Bériz (2015) las piscinas de natación constituyen un objeto ideal de aplicación de la energía solar por dos razones fundamentales: la primera es la gran significación energética del calentamiento en un solo grado Celsius de casi 3000 m<sup>3</sup> de agua; la segunda, la elevada eficiencia del tipo Segunda Ley de la Termodinámica que se alcanza mediante el calentamiento solar de fluidos a bajas temperaturas.

Adicional a ello, señala puntualmente que dos fuentes de pérdidas son particularmente significativas en el balance energético: las debidas a la evaporación del agua, y las que tienen lugar por convección. Las primeras, como se puede apreciar en el término correspondiente en la ecuación de balance, están asociadas a la humedad relativa del aire, de modo que, mientras menos seco sea éste, mayor es el factor relativo a la diferencia de presiones de vapor de agua y, por tanto, mayores serán las pérdidas. Nótese que, de acuerdo con esto, el efecto de enfriamiento del agua puede producirse, aunque la temperatura ambiente no sea necesariamente muy baja. Dado que se trata de un fenómeno de cambio de fase, el coeficiente de calor latente ( $\lambda$ ) multiplicado por el coeficiente de transferencia de masa ( $\beta$ ), le confiere un peso relativo muy grande en la ecuación de balance.

Las otras pérdidas son las debidas a la convección, en la cual, como se conoce, la velocidad del viento que bate en la superficie del agua juega un papel fundamental.

La eliminación de estas dos significativas fuentes de pérdidas energéticas es posible si, de algún modo, se rompen estos mecanismos de pérdidas. Y ello sólo es posible cubriendo de alguna manera la alberca. Las consecuencias físicamente son muy claras: se eleva la humedad relativa, con lo que se reduce el gradiente de presiones, y se reduce a cero la velocidad del viento, lo que disminuye apreciablemente el coeficiente de transferencia de calor por convección (Guerra & Berriz, s.f, p.3).

La convección es un mecanismo físico por el cual se transporta calor, momento lineal, humedad, etc., mediante el movimiento de la masa que compone un determinado fluido (agua o aire). Este tipo de transporte se produce en líquidos y gases debido a su capacidad de desplazarse libremente y de establecer en su seno corrientes que se denominan convectivas.

Surge de manera natural en la atmósfera. En un día cálido y soleado, el sol calienta la superficie de la Tierra. Este calor se transmite a la capa de aire inmediatamente adyacente a la superficie mediante difusión molecular (conducción) y turbulenta, así como mediante radiación. Asumiendo que el sol calienta una determinada porción de suelo (esto ocurre en la realidad porque las distintas superficies se calientan de forma desigual dependiendo de su capacidad calorífica, emisividad, etc.; un claro ejemplo es como la arena de la playa se calienta más que las maderas que ponen para andar descalzos y evitar que se quemen los pies), este calor se transmite al aire en contacto con la superficie por los mecanismos descritos anteriormente, provocando que se expanda y disminuya su densidad. Este proceso está regido por la Ley de los Gases Ideales, que describe la relación entre la presión, el volumen, la temperatura y la cantidad (en moles) de un gas ideal de manera que  $PV = nRT$  (1), donde:

-P = presión absoluta (medida en atmósferas)

-V = volumen (expresado en litros)

-n = moles de gas

-R = constante universal de los gases ideales (0.082 atm L / mol K)

-T = temperatura absoluta(Suarez, Román, & Yagüe, s.f, p.1).

Atendiendo a la ecuación anterior, si la temperatura aumenta en una parcela de aire que se encuentra en un determinado nivel de presión, manteniendo esta presión constante, su volumen aumenta, disminuyendo de esta forma su densidad (densidad = masa/volumen). El aire contenido en la parcela, más caliente, menos denso y con más volumen que el aire de sus alrededores, tenderá a ascender por flotabilidad, de la misma manera que un globo de feria lleno de helio asciende en la atmósfera (el helio es un gas con menos densidad que el aire). El hecho de que una masa de aire se desplace en la vertical por flotabilidad, se debe a que su densidad es menor que la del aire circundante (movimiento ascendente) o mayor (movimiento descendente). Se entiende por convección el transporte de calor mediante las masas ascendentes y descendentes del fluido considerado (aire o agua). De este modo, al calentar agua en un recipiente, el volumen en contacto con la fuente de calor en la base del recipiente, experimenta un movimiento ascendente que hace que poco a poco se vaya enfriando conforme asciende, para que una vez en la superficie (límite agua-aire), descienda ocupando el lugar que ha dejado la masa de agua caliente. Se puede hablar así de la llamada célula convectiva como una disposición dinámica de un fluido en respuesta a una diferencia de temperatura que provoca un movimiento de convección(Suarez, Román, & Yagüe, s.f, p.1).

De acuerdo a Galeón (s.f) la convección tiene lugar en un líquido en movimiento, es un proceso de cambio de energía térmica más rápido que la conducción. Método de transferencia térmica que se presentan, especialmente los líquidos y gases. Consiste en un desplazamiento

de las partes de líquidos más calientes, que se ponen en contacto con las más frías y les ceden calor, de este modo se forman corrientes convectivas ascendentes y descendentes.

El flujo de intercambio térmico por convección, es decir, la cantidad de calor que pasa por unidad de tiempo es función de:

- La diferencia de la temperatura que hay entre la piel y el agua.
- La superficie de intercambio térmico y el coeficiente de convección dependiente de factores como la velocidad de desplazamiento relativo entre el aire y en los líquidos.

Hora	Sin cubierta				Con cubierta			
	QPC	QPE	QRAD	Qp - Qg	QPC	QPE	QRAD	Qp - Qg
1	57,4	196	52	305	10	0	36	46
2	57,4	196	52	305	10	0	36	46
3	57,4	196	52	305	10	0	36	46
4	57,4	196	52	305	10	0	36	46
5	57,4	196	52	305	10	0	36	46
6	57,4	196	52	305	10	0	36	46
7	57,4	196	52	305	10	0	36	46
8	57,4	196	52	263	57	196	52	263
9	57,4	196	52	163	57	196	52	163
10	57,4	196	52	67	57	196	52	67
11	57,4	196	52	-7	57	196	52	-7
12	57,4	196	52	-53	57	196	52	-53
13	57,4	196	52	-53	57	196	52	-53
14	57,4	196	52	-7	57	196	52	-7
15	57,4	196	52	67	57	196	52	67
16	57,4	196	52	163	57	196	52	163
17	57,4	196	52	263	57	196	52	263
18	57,4	196	52	305	10	0	36	46
19	57,4	196	52	305	10	0	36	46
21	57,4	196	52	305	10	0	36	46
21	57,4	196	52	305	10	0	36	46
22	57,4	196	52	305	10	0	36	46
23	57,4	196	52	305	10	0	36	46
24	57,4	196	52	305	10	0	36	46
<b>Total</b>	<b>1 378</b>	<b>4 704</b>	<b>1 248</b>	<b>5 146</b>	<b>710</b>	<b>1 960</b>	<b>1 024</b>	<b>1 510</b>

Ilustración 2. Climatización solar de una piscina olímpica de natación

*Fuente:* Guerra, M., & Berriz, L. (s.f.). Climatización solar de una piscina olímpica de natación: La Habana, Cuba. Recuperado el 23 de mayo de 2017, de <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Ecosolar/Ecosolar28/HTML/articulo05.htm>

### 2.8.2 nomenclatura

$Q_{PC}$ : Calor por convección.

$Q_{PE}$ : Calor por evaporación.

$Q_{Rad}$ : Calor por radiación.

$Q_P$ : Calor perdido.

$Q_G$ : Calor ganado.

Para Boyer(2000)la convección es el flujo de energía a través de Corrientes de un fluido (líquido o gas). La convección es un movimiento de volúmenes de líquido o de gas. Cuando una masa determinada de un fluido se calienta por estar en contacto con una superficie más caliente sus moléculas se separan y distribuyen causando que el volumen aumente y la densidad disminuya. Cuando la densidad del fluido caliente disminuye, la masa caliente se eleva, en tanto que los volúmenes fríos y más densos se desplazan verticalmente hacia abajo. Esto causa que los volúmenes del fluido caliente desplacen a los volúmenes fríos hacia abajo. Mediante este mecanismo, el calor de los volúmenes calientes y menos densos se transfiere hacia los volúmenes de fluido frío y denso.

Por ejemplo, cuando se calienta agua en una vasija sobre el mechero de una estufa, el volumen de agua que está en contacto con el fondo caliente de la vasija se calienta por conducción del calor desde la vasija hacia el agua, cuya densidad disminuye. A causa de la disminución en la densidad, ese volumen se elevará hacia la superficie de la masa de agua y

desplazará al volumen de agua fría y densa de la superficie, haciendo que ésta descienda al fondo de la vasija, en donde será calentada disminuyendo su densidad y moviéndose hacia arriba, etc.

(Galeon, s.f)

La fórmula para obtener la cantidad de calor transferido por convección es la siguiente:

$$q = h A (T_{\infty} - T_s)$$

En donde h es el coeficiente de convección, A es el área implicada, y  $T_{\infty} - T_s$  es la diferencia entre las temperaturas del ambiente ( $T_{\infty}$ ) y la de la piel ( $T_s$ ).

### **2.8.3 radiación**

La radiación es un medio de pérdida de calor que se da por medio del intercambio de energía electromagnética, entre el cuerpo y el medio ambiente u otros objetos. La variación de la pérdida de calor depende de la distancia de donde se encuentren estos, ya que el 60% de la pérdida de calor se debe a la radiación(Reuler,s.f).

### **2.8.4 evaporación**

La evaporación es uno de los mecanismos más conocidos ya que la pérdida de calor no se presenta solo por realizar una actividad física, por lo tanto, el cuerpo siempre está en constante pérdida de calor por evaporación; llegando a perderse más del 20% del calor corporal, ya que en

condiciones basales de no sudoración el agua corporal de evapora insensiblemente a través de la piel y pulmones con una intensidad de 600 ml al día, produciendo la perdida de calor continuo (Reuler, s.f.).

### **2.8.5 conducción**

La conducción es otro mecanismo que juega un papel muy importante en los deportes acuáticos que trabajan en temperaturas bajas, ya que si el calor corporal entra en contacto directo con algún objeto, en este caso con un piscina fría, habrá una pérdida de calor corporal del 3%; sin embargo este mecanismo juega un papel muy importante a la hora de una inmersión en agua fría, dado que la perdida de calor por conductividad en un medio acuático e 32 veces superior a la del a la del aire (Reuler, s.f.).

### **2.9 Índices Urinarios**

Principalmente se utilizan el volumen, la osmolaridad y la densidad específica. Un sujeto hipohidratado, en un intento por minimizar su deshidratación, produce pequeños volúmenes de orina. La carga de soluto está en un volumen pequeño de orina con una gran osmolaridad. Monitorizar el volumen de orina excretado, junto con la observación de la frecuencia de micción, ha sido utilizado por los atletas como una herramienta para saber su propio estado de hidratación. También se utiliza el color de la orina para estimar el grado de hidratación de un individuo,

aunque éste puede verse influenciado por otros factores tales como comidas, medicamentos o enfermedades(Grandjean, Reimers, Haven, & Curtis, 2003).

### **2.9.1 Peso y composición corporal**

Los nadadores que poseen una buena capacidad aeróbica, el kilogramo de masa muscular es menor que la de los diferentes deportistas de resistencia de un medio no acuático. Generalmente los nadadores son altos, fuertes y pesados a comparación de otros deportistas de diferentes disciplinas; ciertos estudios muestran un aumento en la talla, en la masa magra de los nadadores a nivel elite y también en los nadadores de nivel formativo ganadores de competenciasHegerman(como se citó en Burke, 2007).

Por consiguiente, los nadadores en la especialidad de velocidad se distinguen por tener brazos largos con buen desarrollo muscular también en los miembros inferiores. Las programaciones de los entrenamientos de nadadores se vinculan con el incremento de la masa magra y la pérdida de la grasa corporal a lo largo de la planificación Petersen (como se citó en Burke, 2007).

Para Cabañas y Esparza (2009)las composiciones corporales poseen una estrecha relación para aumentar o disminuirla deshidratación ya que un deportista con más mayor masa muscular, tendrá mayor cantidad de agua corporal total (60-65% de gua corporal) y entre más grasa corporal posea, menos agua corporal; por esto es óptimo el mejoramiento del peso y la composición corporal en los deportistas.

De acuerdo a lo anterior se da a entender que la composición corporal posee una estrecha relación en el aumento y en la disminución de la deshidratación ya que un deportista con mayor masa muscular poseerá un nivel más alto de agua corporal en su peso total, recordando que este oscila entre en 60 al 65% del peso corporal total.

### **2.10 Escala de Armstrong**

Es aquel test gráfico de color de orina, el cual fue elaborado por Lawrence (citado por Doktuz, s.f) en el año 2000, basándose en un estudio realizado en el año 1988 con una muestra de personas que ejecutaban actividades físicas en ambientes muy cálidos, permitiéndose realizar un análisis detallado al respectivo color de la orina, con el fin de ejecutar a tiempo algún signo de deshidratación en los deportistas.

Como regla general para encontrarse bien hidratado, es el consumo suficiente de líquido, con el fin de orinar un color claro y de forma copiosa. Caso contrario, si el color de la orina es oscuro, se puede indicar que dicha muestra se encuentra en estado concentrado, es decir, con productos de desecho, lo cual ocurre cuando los riñones y el cuerpo, ejecutan un trabajo para conservar fluido. La orina nebulosa o no clara, puede aparecer por exceso de proteína en su contenido, y de esta manera se origina una infección en el conducto urinario u otras razones.

Es fácil deshidratarse entrenándose al aire libre, pues muchos deportistas suelen subestimar sus necesidades de fluidos. Las condiciones climáticas que incluyen un riesgo elevado son:

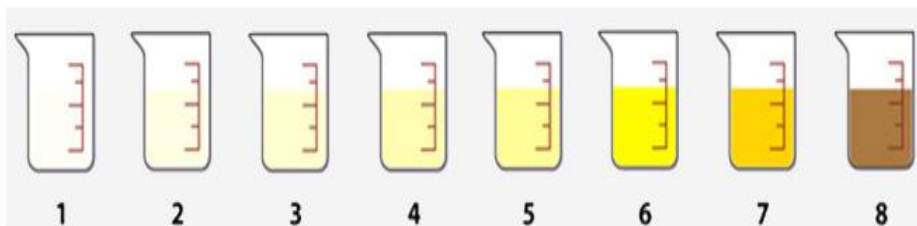
El frío, el clima seco, (pérdida de fluido con la respiración, especialmente si ésta es rápida)  
Entrenamiento en Altitud (pérdida de la sensación de sed, respiración de aire frío y seco) Calor extremo (náusea, sed inadecuada).

Durante periodos de elevado esfuerzo con cualquier enfermedad intercurrente (especialmente si esta muestra náusea y vómitos)(Alto rendimiento ciencia deportiva, entrenamiento y fitness, s.f).

Cabe resaltar que cuando se presentan las condiciones listadas arriba, se deberían ingerir al menos dos litros de agua cuando no se presente una pérdida de fluido considerable (por ejemplo, en reposo y en unas condiciones climáticas no estresantes), y mayores cantidades de agua en condiciones más adversas.

Siempre y cuando se evite el consumo de bebidas alcohólicas, y se puedan evitar cualquier bebida con efectos diuréticos, no habrá una gran diferencia entre las bebidas que se escoja para el entrenamiento y actividades deportivas intensas.

En la gráfica que se presentará a continuación se encuentra enumerado del 1 al 8, las cuales muestran diferentes concentraciones de orina. Un color de orina entre el 1, 2 o 3, indicarán un buen estado de hidratación. Los números siguientes ya indicarán deshidratación en grado de menor a mayor (leve, moderado y severo).



### Ilustración 3

**Fuente:** *Doktuz. (s.f.). Auto-test de hidratación (color de orina). Recuperado el 23 de Mayo de 2017, de [https://doktuz.com/wikidoks/pruebas-y-procedimientos/auto-test-de-hidrataci%C3%B3n-\(color-de-orina\).html](https://doktuz.com/wikidoks/pruebas-y-procedimientos/auto-test-de-hidrataci%C3%B3n-(color-de-orina).html)*

Para la presente investigación se entenderá como escala de Armstrong como aquel método sencillo y práctico para identificar tempranamente si el deportista ha sufrido algún tipo de deshidratación, bien sea en el entrenamiento o en la competencia. En cuanto a su ejecución es de resaltar que se debe consumir una cantidad generosa de agua previa al test, con el fin de obtener un resultado más preciso, sin olvidar que habitualmente la primera orina de la mañana es más oscura, ya que la persona no ha tomado líquido durante varias horas.

Cabe mencionar que dicho test se puede ejecutar de una manera casera, teniendo a mano los siguientes elementos:

- Cuaderno de notas
- Bolígrafo
- Probeta / contenedor transparente para la orina
- Maletín / nevera portátil con hielo para almacenaje
- Hielo
- Tabla de escala de colores (Armstrong 2000)
- Guantes (Alto rendimiento ciencia deportiva, entrenamiento y fitness, s.f)

### ***2.10.1 realizaciones del test***

En cuanto a la realización del Test de Armstrong, se debe tener en cuenta que la primera parte de la orina desprendida no se almacena en el contenedor. Posterior a ello, se debe tomar una pequeña muestra, con el fin de analizarla con la escala de colores. La comparación de colores se puede realizar inmediatamente o se puede almacenar en frío para más adelante. Por lo general, la muestra de orina se recoge a primera hora de la mañana. En algunos casos es posible que interese recoger muestras justo antes o después del entrenamiento.

### ***2.10.2 análisis de la prueba***

La muestra debe sostenerse en alto frente un fondo blanco, con buena luz natural o en una habitación bien iluminada con luz artificial blanca. El color de la orina se comparará con el de la escala ilustrada abajo.

Es de resaltar que existen diferentes factores que pueden impactar en el resultado de dicha escala, entre las cuales se pueden resaltar:

**Cetonas:** Son productos del metabolismo incompleto de lípidos. Indican que los lípidos son utilizados como fuente de energía, como ocurre en la diabetes mellitus no controlada, alcoholismo, ayuno prolongado (deshidratación, vómitos, diarrea y fiebre). Un aumento indica ayuno extenso, gravidez y esfuerzo físico.

**PH:** Una disminución indica dieta rica en proteína animal. Un incremento indica una dieta rica en vegetales y frutas, producción de amonio por bacterias productoras de ureasa.

**Proteínas:** La prueba es particularmente es sensible a la albúmina y menos sensible a las otras proteínas. Proteinuria debido a desórdenes tubulares, exposición prolongada al frío o al calor, estrés emocional e insuficiencia cardiaca congestiva. Un aumento indica esfuerzo físico, postura ortostática y gravidez.

**Hemoglobina:** Un aumento indica esfuerzo físico vigoroso, contaminación por menstruación.

**Bilirrubina:** Cálculos biliares e inflamación de hígado y ductos biliares. (Universidad Tecnológica Santa Catarina, s.f. )

Ciertos medicamentos y vitaminas pueden hacer que el color de la orina varíe. Si se han tomado suplementos o medicamentos el resultado del test deberá considerarse nulo. Los colores que se muestran en la escala (impresos en papel o en la pantalla del ordenador) pueden variar ligeramente de la escala original. Por tal razón, esta escala debería utilizarse de forma orientativa.

## **2.11 Tasa de sudoración**

La tasa de sudoración, es la cantidad de fluido perdido durante el entrenamiento por unidad de tiempo lo cual se expresa por mililitros por hora o litros por hora.

Existen diversos factores que van a influir en la tasa de sudoración con características individuales tales como sexo, edad, peso corporal, predisposición genética, estado de

climatización al calor; ya que estos influirán en las tasas de sudoración ante el ejercicio físico. La eficiencia diurética puede ser menor en los hombres y mayor en las mujeres debido a que las mujeres presentan un cambio o un intercambio de agua más rápido que en los hombres (American College Sports Medicine, 2007).

La siguiente tabla representa la fórmula de la tasa de sudoración y el nivel de hipohidratación empleada en la investigación.

Tabla 3.

*Fórmula Tasa de Sudoración*

Peso Pre Ejercicio	Peso Post Ejercicio	Volumen de Fluido Consumido durante el Ejercicio	Duración del Ejercicio	Déficit de Fluidos (L)	Pérdida Total de Sudor (L)	Tasa de Sudoración	Nivel de Hipohidratación (%)
55 kg	53.5	1L = 1kg	1.5 hs	55 kg - 53.5 kg = 1.5 kg	1.5 kg + 1 kg = 2.5 kg (2.5 L)	2.5L/1.5hs = 1.6 L/h	2.7%

**Fuente:** Jiménez, J., & Yuste, J. (2010). Tasa de sudoración y niveles de deshidratación en jugadores profesionales de fútbol sala durante competición oficial.

## 2.12 El agua

El agua es un compuesto líquido sin olor y sabor conformado por 2 moléculas de hidrogeno y de oxigeno; este es el nutriente más importante y esencia para el funcionamiento vital de losseres

vivos. La mayor parte del peso corporal total está constituido por agua, esta cumple diferentes funciones en el organismo especialmente en el ejercicio físico ya que regula la temperatura corporal de los deportistas por lo cual los deportistas en el entrenamiento no solo pierden agua sino electrolitos que están compuestos por sodio, cloro y potasio entre otros que también están implicados en diversas funciones fisiológicas como el equilibrio hídrico y contracción muscular (Williams, 2002).

La fisiología del cuerpo humano está constituida por un grado de hidratación que presenta, además cada cambio del nivel de hidratación va adquirir una respuesta directa en el organismo.

La gran mayoría de las reacciones químicas que ocurren en las células depende de los fluidos (plasma, líquido intersticial, agua plasmática y agua celular) y el balance de electrolitos (Grandjean & Campbell, 2004). Gran parte de la supervivencia humana dependen de la ingesta de líquidos que, del consumo de sustratos energéticos, por esto una persona logra mantenerse con vida por un determinado tiempo sin la ingesta de algún tipo de alimento, en cambio si esta persona no consume ningún tipo de líquido su muerte llegaría en cuestión de días.

Guyton (1983) dice que la masa magra corporal está compuesta por un 73% de agua localizada en 4 componentes diferentes que son:

- Fluido intracelular (localizado dentro de las células).
- Fluido extracelular (localizado fuera de las células).
- Fluido intersticial (circulando entre las células). El fluido intersticial se mezcla con la sangre a través de los capilares.

- Fluido transcelular (localizado en las articulaciones, en los ojos y en la espina dorsal. Las secreciones digestivas se consideran dentro de esta subdivisión).

Se mostró distribución de agua en los diferentes componentes del cuerpo se mostró distribución de agua en los diferentes componentes del cuerpo.

Tabla 3.

*Distribución del agua total en los diferentes compartimentos*

<b>Distribución del agua total en los diferentes compartimentos:</b>		
	<i>Mujer</i>	<i>Hombre</i>
Peso corporal	55 kg.	70. kg.
Agua corporal total	28 L	42 L
Fluido Intercelular	17 L	26 L
Fluido Extracelular	9 L	13 L
Fluido Intersticial	6.5 L	10 L
Plasma	2.5 L	3 L
Fluido Transcelular	2 L	3 L

*Fuente: Grandjean et al (2003)*

Tabla 4

*Distribución del agua en los diferentes órganos del cuerpo*

---

*Contenido del agua en diferentes*

*Tejidos del cuerpo.*

---

<i>Tejido</i>	<i>% de Agua</i>
Sanguíneo	83
Riñones	82.7
Corazón	79.2
Pulmonar	79
Bazo	75.8
Muscular	75.6
Cerebro	74.8
Intestinal	74.5
Piel	72
Hígado	68.3
Esquelético	22
Adiposo	10

---

*Fuente: Grandjean et al (2003)*

También en situaciones de estrés físico el cuerpo realiza una serie de respuestas para acoplarse a los diversos que ha sido sometido. Una de las respuestas es la sudoración y su efecto es la variación en la hidratación que podrían encaminar a un cuadro de deshidratación y reducción de la performance.

Como se ha dicho la sudoración es la respuesta fisiológica que trata de impedir el aumento de la temperatura central, situando agua en la piel para su evaporación. Considerando que el déficit de líquido no se repone con la ingesta de líquidos, podrá ocurrir un deterioro en la regulación de la temperatura de la performance y probablemente en la sal.

Debido a las condiciones climáticas, la duración o la intensidad de la actividad física, los músculos generan gran cantidad de calor que debe liberarse hacia el ambiente y si no se libera se producirá un aumento en la temperatura del cuerpo, temperaturas mayores a 37°C utiliza los mecanismos para disipar calor a través de la sudoración y evaporación con el fin de mantener estable la temperatura central a unos 36 – 36.5°C, todo este proceso lo realizamos los seres humanos que somos seres homeotérmicos ya que somos capaces de regular nuestra temperatura corporal y esta temperatura corporal abarca unos márgenes de temperatura limitantes 34°C límite de hipotermia – e los 45,5°C límite de hipertermia. Iglesias (citado por Urdampilleta, Martínez, Sanchez, & Álvarez, 2013)

### **2.13 Electrolitos**

Castillo y Marchán (2013) quienes dicen que “la disminución de los niveles de sodio en sangre durante los esfuerzos físicos ha provocado situaciones de máxima gravedad e incluso el fallecimiento del deportista” (p.17). Como consecuencia a los deportistas no se les recomienda la ingesta de solo agua, ya que la ingesta de agua sola en un organismo deshidratado por las pérdidas sudorales tiene como consecuencia una rápida caída de la osmolaridad plasmática y de la concentración de sodio lo que, a su vez, reduce el impulso de beber y estimula la diuresis, con consecuencias potencialmente graves como la hiponatremia ;y corroborando lo anterior Shirreffs,

Taylor, Leiper, & Maugham (1996) dice que por ello, la rehidratación posterior al esfuerzo físico no se consigue de forma adecuada con agua sola.

### **2.14.1 electrolitos durante la actividad física**

En entornos con condiciones de alta humedad o muy calurosos la ingesta relativa de 2-3 l/día puede ser muy poco siendo necesario hasta más de 4 l/día Noakes (como se citó en Sport medicine, 2012) para poder realizar actividad física con seguridad en el rendimiento físico y en la salud es ideal. La ingesta de bebidas deportivas ya que estas incluyen azúcares en su estructura para mejorar los siguientes logros; la conservación de los depósitos de glucógeno muscular y la glucemia estable y también así evitar estados de deshidratación. Estos factores pueden ser muy limitantes del rendimiento deportivo Shirreffs & Sawka (2011); Goulet (2012) y una óptima hidratación minimizará un estado de fatiga temprana, en parte, por una carencia del nivel hidroelectrolítico Williams y Blackwell (2012).

La importancia de la hidratación y la ingesta de Hidratos de carbono (HC) durante un campeonato o en el entrenamiento. Pese a ello, igualmente debería ser conocida la trascendencia de la ingesta y reposición hídrica después de la competición o entrenamiento ya que así favorece a una correcta recuperación, así mismo. Este proceso beneficia la posibilidad de continuar ejercitándose en días posteriores y mejorar el rendimiento deportivo. Por consiguiente, uno de los objetivos primordiales es recuperar lo antes posible el peso perdido durante la actividad física (Palacios et al, 2008; Shirreffs et al, 2011). Se ha descrito que se requiere una reposición hídrica del 150-200% del peso perdido durante un entrenamiento o competición para cubrir las pérdidas

por sudoración y producción de orina (Evans et al. 2009). Es recomendable generalmente la bebida hipertónica (contiene más sodio que la bebida isotónica) con unos valores de 1-1.2 g de sodio/l (Evans et al. 2009) y teniendo en cuenta también el ión potasio ( $K^+$ ) y magnesio ( $Mg^{2+}$ ). Ya que la inclusión de la bebida hipertónica hace un papel importante en la retención del agua ya que aumenta la sed y disminuye la diuresis producida por el consumo de agua sola (Shirreffs et al, 2011; Evans et al, 2009).

## **2.14 Tipo de Bebidas**

Existen 3 tipos de bebidas los cuales tienen diversas funciones directamente en la hidratación de cada cuerpo:

### **2.14.1 bebidas hipertónicas**

Esta bebida juega un papel importante a la hora del post ya que contiene más nivel en cuanto a sodio a comparación de las bebidas isotónicas con un valor de 1-1.2 g de sodio/l (Evans et al. 2009).

Por otra parte, esta bebida tiene una mayor cantidad de sales y minerales como o son el Potasio ( $K^+$ ) y magnesio ( $Mg^{2+}$ ) ya que estas cumplen con la función de retener agua reduciendo así la diuresis producida por solo el consumo de agua sola, (Shirreffs et al, 2011; Evans et al, 2009).

### **2.14.2 Bebidas isotónicas**

Palacios (2008) dice que cuando el cuerpo está en deshidratación, se ve afectado el rendimiento físico y también la salud debido a la pérdida de electrolitos, especialmente por el sodio ya que su función principal es la retención de líquidos, es por ello que las bebidas más recomendadas a la hora de practicar un deporte son las bebidas isotónicas ya que poseen las mismas sales y minerales que las células del organismo humano.

### **2.15 Plasma Sanguíneo**

La sangre es un vehículo líquido de comunicación vital, entre los distintos tejidos del organismo. Entre sus funciones, destacan:

- Distribución de nutrientes desde el intestino a los tejidos
- Intercambio de gases: transporte de oxígeno desde los pulmones hasta los tejidos y de dióxido de carbono desde los tejidos hasta los pulmones
- Transporte de productos de desecho, resultantes del metabolismo celular, desde los lugares de producción hasta los de eliminación
- Transporte de hormonas desde las glándulas endocrinas hasta los tejidos diana
- Protección frente a microorganismos invasores
- Protección frente a hemorragias (Miller, 2015).

La sangre consta de una parte líquida, el plasma sanguíneo, en el que se encuentran elementos formes (las células sanguíneas) en suspensión. La sangre es de color rojo debido a la presencia de hemoglobina en los hematíes. Su viscosidad y su densidad están relacionadas con la cantidad de hematíes y su presión osmótica, sobre todo, con su contenido en proteínas. Su pH se encuentra entre 7.35- 7.45.

El volumen de sangre circulante o volemia es la cantidad total de sangre que tiene un individuo y representa aproximadamente el 8% del peso corporal (5.5 L en un hombre de 70 Kg y 250 ml en un recién nacido que pese 3.2 Kg). Del volumen sanguíneo total, alrededor de 1 litro se encuentra en los pulmones, 3 litros en la circulación venosa sistémica y el litro restante se reparte entre el corazón, las arterias sistémicas, las arteriolas y los capilares (Colegio Oficial Enfermeras, s.f, p.3).

Para la presente investigación se entenderá como plasma aquella parte líquida de la sangre, en el que están sumergidas las células sanguíneas (glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas), ya que se hace intrínseco hacer la aclaración, ya que el término puede llevar a serias confusiones, como consecuencia del tipo de contenidos mediáticos.

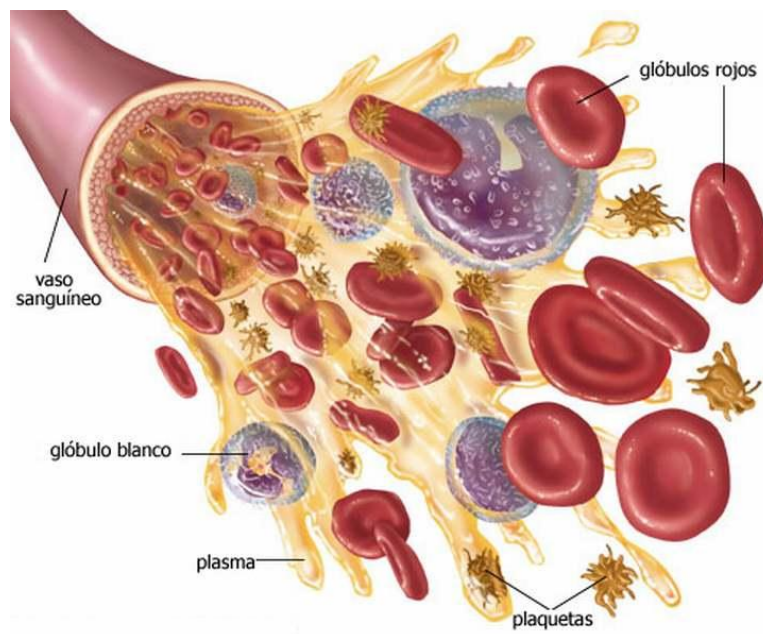



Ilustración 4

**Fuente:** Instituto de Bioquímica Clínica. (s.f.). *Hemograma Electrónico (Automatizado) "Su Evaluación"*. Rosario. Recuperado el 23 de mayo de 2017, de <http://www.ibcrosario.com.ar/articulos/HemogramaElectronicoSuEvaluacion.html>

Es aquella porción líquida de la sangre, en la cual se encuentra inmersos los elementos forme. Cabe resaltar que es saldo y de color amarillento traslúcido y es más denso que el agua. El volumen plasmático total se considera como de 40-50 ml/kg peso. El plasma sanguíneo es esencialmente una solución acuosa de composición compleja conteniendo 91% agua, y las proteínas el 8% y algunos rastros de otros materiales (hormonas, electrolitos, entre otros). Estas proteínas son: fibrógeno, globulinas, albúminas y lipoproteínas. Otras proteínas plasmáticas importantes actúan como transportadores hasta los tejidos de nutrientes esenciales como el cobre, el hierro, otros metales y diversas hormonas. Los componentes del plasma se forman en el hígado (albúmina y fibrógeno), las glándulas endocrinas (hormonas), y otros en el intestino. Además de vehiculizar las células de la sangre, también lleva los alimentos y las sustancias de desecho recogidas de las células. El suero sanguíneo es la fracción fluida que

queda cuando se coagula la sangre y se consumen los factores de la coagulación.(EcuRed: conocimiento con todos y para todos, 2012, párr. I).



Componentes	Funciones
Agua	Solvente para transportar sustancias
Sales	Balance osmótico, regulación de pH ( $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{Ca}^{++}$ , $\text{Mg}^{++}$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{HCO}_3^{--}$ ) y permeabilidad de membrana
Proteínas plasmáticas	Balance osmótico (albúmina), coagulación (fibrinógeno), defensa (inmunoglobulinas)
Eritrocitos	Transporte de $\text{O}_2$ y $\text{CO}_2$
Leucocitos	Intervienen en la defensa contra las infecciones
Plaquetas	Intervienen en la hemostasia
Nutrientes	Glucosa, ácidos grasos, vitaminas, hormonas, productos metabólicos

Ilustración 5

**Fuente:** Nochebuena, J. (27 de agosto de 2015). *Fisiología de la sangre*. Pachuca, México. Obtenido de <http://uppfisiologia.wixsite.com/literature-blog/single-post/2015/08/28/Fisiolog%C3%ADa-De-La-Sangre>

Otra de las funciones de las *proteínas plasmáticas* reside en su capacidad para unirse a diferentes *sustancias*. De esta forma, se transportan sustancias indisolubles por la *sangre*. La unión de medicamentos o sustancias tóxicas con una proteína plasmática disminuye su efecto terapéutico o nocivo, respectivamente, y evita por otro lado su rápida eliminación a través de los riñones o hígado.

Otros componentes orgánicos del plasma son la glucosa, la grasa, las vitaminas y las hormonas.

Las *sales* juegan un papel vital, porque definen las *propiedades* físico-químicas *de la sangre*. Junto al *cloruro de sodio* (sal común), que compone el 75% del contenido en sales, hay

disponibles en pequeñas cantidades sales de potasio, calcio y *magnesio* en la sangre. El *potasio* y el *calcio*, que solo se encuentran en la *sangre* en pequeñas *cantidades*, son esenciales para la excitabilidad nerviosa y la contracción de los músculos (Pedrero, 2016, p.2).

### **2.15.1 características del plasma sanguíneo**

-El plasma es salado, arenoso y de color amarillento traslúcido.

-Además de transportar los elementos formes, mantiene diferentes sustancias en solución, la mayoría de las cuales son productos del metabolismo celular.

-La viscosidad del plasma sanguíneo es 1,5 veces la del agua.

-El plasma es una de las reservas líquidas corporales. El total del líquido corporal (60 % del peso corporal; 42 L para un adulto de 70 kg) está distribuido en tres reservas principales: el *líquido intracelular* (21-25 L), el *líquido intersticial* (10-13 L) y el plasma (3-4 L). El plasma y el líquido intersticial en conjunto hacen al volumen del *líquido extracelular* (14-17 L) (Wikipedia, s.f).

### **2.15.2 elementos formes**

Son los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y las plaquetas. Estas células y corpúsculos se originan en la médula ósea presente en el interior de los huesos. Los elementos formes, cuando se relacionan con la cantidad de plasma, constituyen el valor hematocrito. Por ejemplo, un

hematocrito de 48% significa que el 48% del volumen de la sangre está constituido por glóbulos rojos, blancos y plaquetas y que el 52% restante es plasma sanguíneo.

Valores de hematocrito normales:

37-47% en la mujer

40-45% en el hombre

### ***2.15.2.1 Glóbulos rojos***

Su principal función consiste en llevar oxígeno desde los pulmones a todas las células del cuerpo. Ese oxígeno va unido a una sustancia del interior del glóbulo rojo llamada hemoglobina. Para que se forme la hemoglobina es indispensable la presencia de hierro por lo que se debe procurar que las reservas del mismo (ferritina) estén normales.

#### *2.15.2.1.1 Valores normales:*

- Glóbulos rojos:

4-5,3 millones la mujer

4,4-6 millones el hombre

- Hemoglobina:

12-16 gr./dl. La mujer

14-18 gr./dl. El hombre.

- Ferritina:

8-300 nanogr./ml. la mujer

18-440 nanogr./ el hombre.

#### *2.15.2.1.2 Glóbulos blancos:*

Los glóbulos blancos o leucocitos, además de originarse en la médula ósea lo hacen en los ganglios linfáticos, timo y bazo. Su principal función es defensiva y la mayoría de las veces son capaces de luchar y vencer a las bacterias, virus, hongos, cuerpos extraños, etc. responsables de las infecciones. Las plaquetas o trombocitos Permiten que en caso de lesión vascular y de hemorragia la sangre se coagule, se cierre el vaso lesionado y pare la hemorragia. Una práctica moderada de ejercicio físico no supone ninguna alteración perjudicial de los componentes de la sangre y de sus funciones. Es más, de observarse alguna variación suele ser en sentido positivo. Sin embargo, los esfuerzos exigidos por la alta competición pueden provocar modificaciones no saludables y por supuesto incompatibles con un buen resultado deportivo.(Serra & Lizarraga, s.f, p.1-2)

## Capítulo III

### Metodología

#### 3.1 Enfoque y alcance

Esta investigación presentó un enfoque cuantitativo, porque la información que se recogió fue numérica; su alcance fue de tipo descriptivo, porque pretendía describir el nivel de balance hídrico de los nadadores del Club Orcas Tuluá 2017.

#### 3.2 Diseño

Este estudio fue no experimental ya que no hubo proceso de intervención, todo el proceso fue de recolección de datos.

#### 3.3 Hipótesis

**Hipótesis de Investigación.** Los nadadores del Club Orcas Tuluá presentaron óptimos niveles de hidratación durante el seguimiento realizado.

**Hipótesis Nula.** Los nadadores del Club Orcas Tuluá, presentaron niveles no óptimos de hidratación durante el seguimiento realizado.

### **3.4 Población y muestra**

El grupo de deportistas estuvo conformado por niños y niñas entre los 12 y 16 años del Club Orcas Tuluá, de la cual se seleccionaron 8 nadadores, distribuidos en un solo grupo. El cual fueron sometidos a 7 días de recolección de datos para conocer el nivel de balance hídrico, permaneciendo con su programa habitual de entrenamiento planificado.

### **3.5 Variables**

Este estudio presenta una variable:

#### **Variable dependiente**

Este programa se encaminó en la recolecta de datos para determinar los niveles de balance hídrico y fue aplicado a un grupo de niños y niñas de 12 a 16 años durante 7 días seguidos, el proceso fue de 4 tomas diarias de orina y una toma diaria de nivel de hipohidratación, tasa de sudoración y pérdida total del sudor, empezando el 7 de marzo de 2017 y terminando el 13 de marzo del mismo año con el proceso anteriormente mencionado. El número de sesiones por la

semana fue de siete, teniendo así un total de 224 tomas de orina de todos los deportistas (28 tomas por cada uno).

El proceso de recolecta de datos fue dividido por días donde se prepararon los 224 tarros de muestra para los deportistas, cada uno con 28 para la toma de cada muestra urinaria de cada día, 1 toma 5:00 am, 2 toma 9:00 am, 3 toma pre entreno 3:30 pm y 4 toma post entreno 6:30 pm, la toma del peso y peso de la bebida consumida durante el entrenamiento fueron tomadas pre y post entreno 2 veces por cada día (14 tomas durante los 7 días); (7 tomas durante los 7 días).

### **3.6 Los criterios de inclusión de la investigación**

- Ser miembro del Club Orcas Tuluá.
- Pertenecer a la Selección Tuluá de natación.
- Asistir a las sesiones de práctica regularmente.

### **3.7 Materiales de evaluación**

Las tomas del peso se tomaron con la Báscula Digital pesa persona eb 7005 capac 160kg



Ilustración 6 Báscula para persona

**Fuente:** Badecol. (s.f.). *Báscula pesa persona*. Recuperado el 25 de Mayo de 2017, de <http://cibalanzasdecolombia.com/categoria-producto/linea-medica/bascula-pesa-persona>

Para la toma del peso de la bebida consumida se utilizó la Báscula digital para cocina 5 Kg Adir.  
Adir.



Ilustración 7 Báscula de cocina

**Fuente:** Elgrantaplero. (s.f.). *Báscula digital para cocina 5 Kg Adir*. Recuperado el 25 de Mayo de 2017, de <http://www.elgrantapalero.com/bascula-digital-para-cocina-5-kg-adir.html>

Tarros para las muestras urinarias:



Ilustración 8 Tarro de orina

**Fuente:** *Medicalexpo. (s.f.). Recipientes para muestras de orina. Recuperado el 25 de Mayo de 2017, de <http://www.medicalexpo.es/fabricante-medical/ recipiente-muestras-orina-28829.html>*

## Capítulo IV

### Resultados

Tabla 5 Resultados Escala de Armstrong

		orina1	orina2	orina3	orina4
N	Válidos	8	8	8	8
	Perdidos	0	0	0	0
Media		4	4	4	3

*Fuente: Autores del proyecto-2017*



En la tabla anterior se observan los resultados de las medias del grupo de nadadores; como se aprecia en la tabla la clasificación más alta con la escala Armstrong son la orina 1 al levantarse (5:00 a.m.), la orina 2 durante la mañana (9:00 a.m.) y la orina 3 pre entreno (3:30 p.m.) encontradas en la clasificación numérica de 4. No está suficientemente hidratado. Por el contrario, la orina la orina 4 post entreno (6:30 p.m.) se encuentra en la clasificación numérica de bien hidratado.

Tabla 6 Resultados a nivel general con la fórmula de tasa de sudoración

		Estadísticos				
		Peso pre	Peso post	Perdida sudor	Tasa sudoración	Nivel de deshidratación
N	Válidos	8	8	8	8	8
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		58,0125	56,8125	1,8875	0,7375	2,0600

Fuente: Autores del proyecto-2017

En la tabla anterior se observan los resultados de las medias en general del grupo de nadadores; como se aprecia en la tabla la media del peso pre entreno está en 58,0 Kg, la media del peso post entreno está en 56,8 (Kg) con una diferencia entre las dos de 1,2 (Kg). También la media general de la pérdida de sudor es de 1,88 (L), así mismo la media general de la tasa de sudoración es de 0,73 (L) y el nivel de hipohidratación en general es de 2,0%.

Género		Género	Peso pre	Peso post	Perdida sudor	Tasa sudoración	Nivel deshidratación
Mujer	N	Válidos	2	2	2	2	2

Tabla 7 Resultados a nivel de género con la fórmula de tasa de sudoración

	Media	,0000	62,05	60,95	1,9500	,7500	1,750
	Desv. típ.	,0000	7,141	7,141	,21213	,0707	,2121
Hombre	N	Válidos	6	6	6	0	0
	Media	1,0000	56,66	55,43	1,86	0,73	2,15
	Desv. Típ.	,00000	7,463	7,438	,26	,10	7,2

*Fuente: Autores del proyecto-2017*

En la tabla anterior la media en las mujeres del peso pre fue de 62,0 Kg y la media del peso post en las mismas fue de 60,9 Kg con una diferencia de 1,1 Kg, la media de la perdida de sudor fue de 1,9 (L), La tasa de sudoración se encuentra en 0,7 (L) y el nivel de hipohidratación en 1,7%.

También la media en los hombres del peso pre entreno fue de 56,6 Kg y la media del peso post entreno fue de 55,4 Kg con una diferencia de 1,2 Kg, la media de la perdida de sudor fue de 1,8 (L), la tasa de sudoración se encuentra en 0,7(L) y en nivel de hipohidratación en 2,1%, siendo en los hombres un poco alto el nivel de deshidratación a comparación con las mujeres.

## **Capítulo V**

### **Análisis y discusión**

El método de medida con el que se midió el nivel de balance hídrico en esta investigación conto con herramientas tales como la Escala de Armstrong que mide la pigmentación de la orina y la formula de la tasa de sudoración que mide el nivel de hipohidratación con base al peso pre y peso post entreno, perdida de sudor y a la tasa de sudoración; midiendo la orina cuando se levante, 4 horas después, antes del entreno y después del entreno. Lo cual Doktuz (s.f) nos afirma que las muestras de orina son recomendadas realizarlas en ayunas al despertarse, durante el día y también antes y después del entrenamiento; al aplicar dichos procedimientos se observó en el color de las muestras de orina que los deportistas presentaban un nivel bajo de hidratación en los nadadores. De acuerdo al resultado del nivel de hipohidratación a nivel general fue de 2,0% del peso corporal; American Dietetic Association. Nutrition and athletic performance(Como se citó en Rosés & Pujol, 2006) concluye que el porcentaje de entre el 1% al 3% abarca una clasificación de deshidratación mínima. Cabe resaltar que los deportistas presentaron un nivel poco bajo de hidratación durante el día, pero en el tipo durante y después del entrenamiento mostraron un nivel óptimo de hidratación.

Al comparar los estudios sobre los niveles de hidratación se observa que las herramientas utilizadas fueron tasa de sudoración y con las variables que son peso corporal antes y después del entrenamiento, (Guadalupe, 2014) en patinaje, natación y atletismo, (Glulet, 2015) atletismo y (Davis, & otros, 2011) en natación. Por consiguiente, en esta investigación tomaron las mismas variables y se utilizaron las mismas herramientas, además de estas se utilizó la escala de Armstrong para la clasificación de la orina en los deportistas.

De este mismo modo, al analizar los resultados de otros estudios relacionados con la propuesta de esta investigación que fue con base a la tasa de sudoración acompañada de la escala de Armstrong dio más confiabilidad a la hora de dar resultados, a comparación de las investigaciones solo con tasa de sudoración, para finalizar cabe resaltar que uno a uno de los resultados de cada deportista fue ingresado en anexos y se utilizó el software estadístico SPSS, para que así nos diera un resultado más confiable.

## **Cronograma**

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sabado
5:00 am (recién se levantan)	Toma de orina	Toma de orina	Toma de orina	Toma de orina	Toma de orina	Toma de orina
9:00 am ( 4 horas después)	Toma de orina	Toma de orina	Toma de orina	Toma de orina	Toma de orina	Toma de orina
3:30 pm	Toma de orina - Toma de peso – temperatura del agua - temperatura ambiente – Fc.	Toma de orina - Toma de peso – temperatura del agua - temperatura ambiente – Fc.	Toma de orina - Toma de peso – temperatura del agua - temperatura ambiente – Fc.	Toma de orina - Toma de peso – temperatura del agua - temperatura ambiente – Fc.	Toma de orina - Toma de peso – temperatura del agua - temperatura ambiente – Fc.	Toma de orina -Toma de peso –temperatura del agua - temperatura ambiente – Fc.
6:30 pm	Toma de orina - Toma de peso – temperatura del agua - temperatura ambiente – Fc.	Toma de orina - Toma de peso – temperatura del agua - temperatura ambiente – Fc.	Toma de orina - Toma de peso – temperatura del agua - temperatura ambiente – Fc.	Toma de orina - Toma de peso – temperatura del agua - temperatura ambiente – Fc.	Toma de orina - Toma de peso – temperatura del agua - temperatura ambiente – Fc.	Toma de orina - Toma de peso –temperatura del agua - temperatura ambiente – Fc.
	Fecha de inicio: Marzo – 7 - 2017    Fecha de finalización: Marzo – 13 - 2017					

## Capítulo VI

### Conclusiones

La descripción del balance hídrico concluyó que los resultados obtenidos con la población de nadadores del Club Orcas Tuluá presentaron niveles bajos de deshidratación en momentos extradeportivos (no interviene de forma significativa en el entrenamiento) evidenciado a través de las muestras de orina comparadas con las escalas de Armstrong arrojó que presentaron un nivel 4 (No está suficientemente hidratado). Pero después del entrenamiento mejoro en gran manera el nivel de hidratación arrojando un nivel 3 en la clasificación de (Suficientemente hidratado); con los anteriores de las medias, esta escala es muy utilizada a la hora de determinar el nivel de hidratación de los deportista sin importar la modalidad deportiva, también se determinó el nivel de hipohidratación con una media de 2,0%, la pérdida del sudor con una media de 1,7 y la tasa de sudoración con una media de 0,7 a través de la fórmula de la tasa de sudoración, por lo cual esta fórmula fue de un aspecto determinante, para concluir el nivel de hipohidratación de cada deportista evaluado; el peso pre y post entreno fue una variable la fue de guía para confirmar el nivel de deshidratación que presentaban los deportistas a la hora de entrenar y a la hora después de entrenar, otra variable que se utilizo fue el peso de las bebida consumida pre y post entreno, para llevar un control de hidratación de cada nadador.

## **Capítulo VII**

### **Recomendaciones**

Para empezar, la primera recomendación es el control de hidratación que se les debe tener a los nadadores por parte de los padres de familia o acudientes, no solo durante el entrenamiento, sino también por fuera de este, para así llegar a tener óptimos niveles de esta, para que así eviten en un futuro algún tipo de problemas asociados a la poca hidratación y mejoramiento a nivel deportivo.

Y por último se les recomienda estar en constante hidratación, no necesariamente tomar bebidas deportivas cuando los nadadores sientan sed, ya que la presencia de sed abarca un nivel moderado de deshidratación.

## Referencias Bibliográficas

Agudo, I. (1990). El Juego en el Área de la Expresión Corporal. *Interuniversitaria de Formación del Profesorado*(7), 101-11.

Alto rendimiento ciencia deportiva, entrenamiento y fitness. (s.f.). Control de la deshidratación mediante el color de la orina. Alicante, España. Recuperado el 23 de mayo de 2017, de <http://altorendimiento.com/control-de-la-deshidratacion-mediante-el-color-de-la-orina/>

American College Sports Medicine. (2007). Ejercicio y reposición de líquidos. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(2). Obtenido de [https://www.acsm.org/docs/translated-position-stands/S\\_fluid\\_replacement\\_2007.pdf](https://www.acsm.org/docs/translated-position-stands/S_fluid_replacement_2007.pdf)

Armstrong, L. (2000). Performing in extreme environments. *Human Kinetics*.

Asamblea Nacional Constituyente. (1991). La Recreación en la Constitución Política de Colombia. *Artículo 52*. Colombia. Obtenido de <http://redcreacion.org/documentos/constitucion.htm>

Badecol. (s.f.). Báscula pesa persona. Recuperado el 25 de Mayo de 2017, de <http://cibalanzasdecolombia.com/categoria-producto/linea-medica/bascula-pesa-persona/>

Ballén, D., & García, A. (2015). Iniciación Deportiva en el "últimate" en los Niños y Niñas de la Escuela de Formación Deportiva Fire Ultimate Club. *Actividad Física y Deporte*, 1(1), 5-13.

Bellegarde, R. (2013). Euhidratación. Obtenido de <http://g-se.com/es/entrenamiento-en-deportes-de-aventura/blog/euhidratacion>

Boyer, R. (2000). Conceptos de Bioquímica. México D.F.: International Thompson Editores, S. A.

Burke, L. (2007). *Nutrición en el deporte*. Australia: Medica Panamericana.

Bustamante, A. (2013). Variabilidad del Crecimiento Somático y Desempeño Motor en Escolares de Enseñanza Básica de la Región Central del Perú. [*Trabajo de Grado*]. Porto (Univesidad de Porto).

Cabañas, M., & Esparza, F. (2009). *Compendio de cineantropometría*. Madrid, España: CTO.

Cambridge Institute: Consulting Education. (2008). *Programación Patinaj*. España: Avilés.

Cancela, J., Pariente, S., Camiña, F., & Lorenzo, R. (2010). *Tratado de natación de la iniciación al perfeccionamiento*. Barcelona: Paidotribo.

Castillo, A., & Marchán, E. (2013). Tasa de sudoración y pérdida de electrolitos durante el entrenamiento de voleibol categoria prejuvenil de la federación deportiva del Guayas. Guayaquil, Ecuador.

Château, J. (1973). *Psicología de los Juegos Infantiles*. Buenos Aires: Kapelusz.

Colegio Oficial Infermeres. (s.f.). *Sistema Inmune y la sangre*. Barcelona. Recuperado el 23 de Mayo de 2017, de <https://www.infermeravirtual.com/files/media/file/102/Sangre.pdf?1358606076%20%3E>

Colombia, C. d. (1995). Ley 181 de Enero 18 de 1995.

Davis, C., Tomporoswky, P., McDowel, J., Austin, B., Miller, P., Yanasay, N., . . . Naglieri, J.

(2011). Exercise Improves Executive Function and Achievement and Alters Brain Activation in Overweight Children: A Randomized Controlled Trial.

Doktuz. (s.f.). Auto - test de Hidratación (color de orina). *Sinónimos: Test de Hidratación*

*Lawrence E. Armstrong*. Obtenido de [https://doktuz.com/wikidoks/pruebas-y-procedimientos/auto-test-de-hidrataci%C3%B3n-\(color-de-orina\).html](https://doktuz.com/wikidoks/pruebas-y-procedimientos/auto-test-de-hidrataci%C3%B3n-(color-de-orina).html)

Doktuz. (s.f.). Auto-test de hidratación (color de orina). Recuperado el 23 de Mayo de 2017, de

[https://doktuz.com/wikidoks/pruebas-y-procedimientos/auto-test-de-hidrataci%C3%B3n-\(color-de-orina\).html](https://doktuz.com/wikidoks/pruebas-y-procedimientos/auto-test-de-hidrataci%C3%B3n-(color-de-orina).html)

EcuRed: conocimiento con todos y para todos. (27 de Febrero de 2012). Plasma sanguíneo.

Recuperado el 23 de Mayo de 2017, de

[https://www.ecured.cu/Plasma\\_sangu%C3%ADneo](https://www.ecured.cu/Plasma_sangu%C3%ADneo)

Efsa. (s.f.). Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. Obtenido de

<https://www.efsa.europa.eu/en/panels/nda>

Elgrantaplero. (s.f.). Báscula digital para cocina 5 Kg Adir. Recuperado el 25 de Mayo de 2017,

de <http://www.elgrantlapalero.com/bascula-digital-para-cocina-5-kg-adir.html>

Euceda, T. (2007). El Juego desde el Punto de Vista Didáctico a Nivel de Educación Prebásica.

*[Tesis de Maestría]*. Tegucigalpa (Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán).

Federación colombiana de natación. (2017). Natación carreras.

- Federación Colombiana de Patinaje. (s.f.). Banco de pruebas. Recuperado el 18 de Enero de 2017, de <http://www.fedepatin.org.co/index.php/modalidades-patinaje/carrera/reglamentos-carrera/banco-de-pruebas-carreras>
- Federación de Enseñanza de CC. OO. de Andalucía. (2010). Temas para la Educación. *Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza*(7), 1-7.
- Galeon. (s.f.). Hidroterapia. Recuperado el 23 de mayo de 2017, de <http://www.galeon.com/traumaraquimedularg4/Hidroterapia.html>
- García, J. (2006). Determinación de la tasa sudoración en los miembros de un equipo profesional de fútbol sala durante la disputa de tres partidos oficiales (Tesis de doctorado). Murcia, Universidad de Murcia, España.
- García, J. (s.f.). Capacidades Físicas. Recuperado el 18 de Enero de 2017, de <http://files.fisiodeportes1.webnode.com.co/200000051-f2148f407d/CAPACIDADES%20FISICAS.pdf>.
- García, J., & García, J. (2010). La velocidad. [Virtual]. Recuperado el 18 de Enero de 2017, de <https://digitum.um.es/xmlui/handle/10201/10812>
- García, J., Yuste, J., & García, J. (2009). Deshidratación en jugadores profesionales de fútbol sala tras la disputa de partidos oficiales. *Redalyc*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/1630/163018858006/>
- Glulet, E. (2015). Efecto de la Deshidratación Inducida por el Ejercicio sobre el Rendimiento de Resistencia: Evaluación del Impacto de los Protocolos de Ejercicio sobre los Resultados Mediante un Procedimiento de Meta-Análisis.

Goulet, E. (2012). Dehydration and endurance performance in competitive athletes. *Nutrition review*, 132-136.

Grandjean, A., & Campbell, S. (2004). *Hidratación: líquidos para la vida*. México.

Grandjean, A., Reimers, K., Haven, M., & Curtis, G. (2003). The Effect on Hydration of Two Diets, One with and One without Plain Water. *J Am Coll Nutr*, 2(22), 165-173.

Greenleaf, J., Looft-Wilson, R. W., McKenzie, M., Jensen, C., & Whittam, J. (1997). Pre-exercise hypervolemia and cycle ergometer endurance in men. *Biology Sport*(14), 103-114. Obtenido de <https://g-se.com/es/nutricion-deportiva/articulos/hiperhidratacion-previa-al-ejercicio-comentarios-acerca-de-la-declaracion-de-posicion-del-acsm-acerca-del-ejercicio-y-la-reposicion-de-fluidos-1108>

Grosser, M. (1992). *Entrenamiento de la Velocidad*. Barcelona: Martinez Roca S. A. .

Guadalupe, x. (2014). Correlación de la tasa de sudoración, nivel de hidratación, consumo de líquidos según la intensidad. Guatemala, Confederación Deportiva Autónoma .

Guerra, A., & Berriz, L. (s.f.). Climatización solar de una piscina olímpica de natación: resultados experimentales. Cotorro, Ciudad de La Habana, Cuba. Obtenido de <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Ecosolar/Ecosolar28/HTML/articulo05.htm>

Guerra, M., & Berriz, L. (s.f.). Climatización solar de una piscina olímpica de natación: La Habana, Cuba. Recuperado el 23 de Mayo de 2017, de <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Ecosolar/Ecosolar28/HTML/articulo05.htm>

*Guiafitness*. (s.f.). Recuperado el 25 de Mayo de 2017, de <http://guiafitness.com/deportes/natacion>

- Guyton, A. (1983). *Fisiología humana* (5ta ed.). México.
- Hancock, P., & Vasmatazidis, I. (2003). *Effects of heat stress on cognitive performance: the current state of knowledge* (Vol. 19). Int J.
- Hernandez, A. (s.f.). Historia de la natación. Obtenido de <http://www.inatacion.com/articulos/historia/historia1.html>
- Hernández, A. (s.f.). Historia de la natación. Recuperado el 1 de Junio de 2017, de <http://www.inatacion.com/articulos/historia/historia1.html>
- Herrero, J., González, R., & García, D. (s.f.). La hidratación del deportista. *Revista Digital*, 9(66). Obtenido de <http://www.efdeportes.com/efd66/hidrat.htm>
- Instituto de Bioquímica Clínica. (s.f.). *Hemograma Electrónico (Automatizado) "Su Evaluación"*. Rosario. Recuperado el 23 de mayo de 2017, de <http://www.ibcrosario.com.ar/articulos/HemogramaElectronicoSuEvaluacion.html>
- Iturriza, E., Ulaiza, X., Zunzunegui, J., & Roman, J. (1995). La hidratación del deportista. *Comportamiento y hábitos alimentarios en jóvenes deportistas*, 200-238.
- Jiménez, J., & Yuste, J. (2010). Tasa de sudoración y niveles de deshidratación en jugadores profesionales de fútbol sala durante competición oficial.
- Johnson, D., & Johnson, R. (1999). *Aprender Juntos y Solos*. Buenos Aires: Aique.
- Kleiner, S. (1999). Water: an essential but overlooked nutrient. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9972188>

La Red21. (s.f.). Regulación de la temperatura corporal en el verano. Parte 2. Recuperado el 23 de Mayo de 2017, de <http://www.lr21.com.uy/salud/1208086-regulacion-de-la-temperatura-corporal-en-el-verano-parte-2>

Latzka, W., Sawka, M., & Montain, S. (1997). Hyperhydration: thermoregulatory effects during compensable exercise-heat stress. (83), 860-866. *J. Appl. Physiol.*

Lorenzo, A., Martínez, A., & Martínez, E. (2004). Fuentes de información en investigación socioeducativa. *Relieve*, 2(10), 117-134. Obtenido de [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n2/RELIEVEv10n2\\_6.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n2/RELIEVEv10n2_6.htm)

Marti, D., Nicolaus, J., Ostrowski, C., & Rost, K. (2004). *Metodología General del Entrenamiento Infantil y Juvenil*. Barcelona: Paidotribo.

Martín, P. (2009). La Velocidad: Factores, Manifestaciones Entrenamientos para Niños y su Evaluación. *Efdeportes.com*(31). Recuperado el 18 de Enero de 2017, de <http://www.efdeportes.com/efd131/la-velocidad-factores-manifestaciones-entrenamientos.htm>

Martínez, E. (2008). El Juego como Escuela de Vida: Karl Groos. *Miscelanea de Investigación*(22), 7-22.

Martínez, O. (2003). El Tiempo de Reacción Visual en el Karate. [*Tesis Doctoral*]. Madrid (Universidad Politécnica de Madrid).

Maughan, R., Aragón, L., Rivera, A., Meyer, F., Barros, T., García, P., . . . Matsudo, V. (1999). *Actividad Física en el Calor: Termorregulación e Hidratación en America Latina*.

Obtenido de <http://g-se.com/es/hidratacion-deportiva/articulos/actividad-fisica-en-el-calor-termorregulacion-e-hidratacion-en-america-latina-838>

Medicalexpo. (s.f.). Recipientes para muestras de orina. Recuperado el 25 de Mayo de 2017, de <http://www.medicalexpo.es/fabricante-medical/recipiente-muestras-orina-28829.html>

Melo, V. (2003). *La aventura del conocimiento*. Enciclopedia temática ilustrada. Obtenido de <http://books.google.com.co/books?id=kQCywYyKtRIC&printsec=frontcover&hl=es>

Mesa, J., & Ruiz, J. (s.f.). Hidratación y rendimiento: pautas para una elusión efectiva de la deshidratación por ejercicio. *Educación Física y Deportes*, 26-33. Obtenido de <http://www.revista-apunts.com/es/hemeroteca?article=358>

Mijangos, J. (2005). La importancia de la Educación Motriz en el proceso de enseñanza de la lecto – escritura en niños y niñas del nivel preprimario y de primero primaria en escuelas oficiales del municipio de Quetzaltenango. [*Proyecto de Investigación*]. Guatemala (Universidad Rafael Landívar: Unidad de Investigación y Publicaciones Facultades de Quetzaltenango).

Miller, A. (27 de Enero de 2015). Fisiología Básica. *Sangre (Generalidades, ABO y Rh)*.

Obtenido de <http://miller-fisiologia.blogspot.com.co/2015/01/sangre-generalidades-abo-y-rh.html>

Moreno, J., & Gutierrez, M. (1998). *Bases metodológicas para el aprendizaje de las actividades acuáticas educativas*. Barcelona, España: INDE.

Moreno, J., & Rodríguez, P. (2010). El Aprendizaje por el Juego Motriz en la Etapa Infantil. *Uruguay Educa: Portal Educativo Uruguay*, 60-103.

Moreno, J., & Rodríguez, P. (s.f.). Utilización del Juego para Descubrir el Patinaje en Línea.

Recuperado el 17 de Enero de 2017, de <http://www.um.es/univefd/patines.pdf>

Mxonda. (s.f.). Termómetro digital flexible. Recuperado el 25 de Mayo de 2017, de

<http://www.mxonda.es/cuidado-personal/39-termometro-digital-8413366459061.html>

Nochebuena, J. (27 de Agosto de 2015). Fisiología de la sangre. Pachuca, México. Obtenido de

[http://uppfisiologia.wixsite.com/literature-blog/single-](http://uppfisiologia.wixsite.com/literature-blog/single-post/2015/08/28/Fisiolog%C3%ADa-De-La-Sangre)

[post/2015/08/28/Fisiolog%C3%ADa-De-La-Sangre](http://uppfisiologia.wixsite.com/literature-blog/single-post/2015/08/28/Fisiolog%C3%ADa-De-La-Sangre)

Ortega, F., Ruíz, J., Castillo, M., & Gutierrez, A. (2004). Hiponatremia en esfuerzos de

ultraresistencia: efectos sobre la salud y el rendimiento. *Archivos Latinoamericanos de*

*Nutrición*, 54 (2). Obtenido de

[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222004000200004](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000200004)

Ortíz, R. (2004). *Tenis: Potencia, Velocidad y Movilidad*. Barcelona: Inde Publicaciones.

Palacios, N., Manonelles, P., Manuz, B., & Villegas, J. (2008). Consenso sobre bebidas para el

deportista. Composición y pautas de reposición de líquidos. *Archivos de Medicina del*

*Deporte*, 245-258.

Pedrero, M. (07 de Diciembre de 2016). Componentes de la sangre. España. Obtenido de

[http://www.onmeda.es/valores\\_analitica/componentes\\_de\\_la\\_sangre.html](http://www.onmeda.es/valores_analitica/componentes_de_la_sangre.html)

Penagos, J., & Viveros, M. (2011). El Desarrollo de la Velocidad de Reacción en Jóvenes

Fútbolistas de 12 a 14 años. *[Trabajo de Grado]*. Cali (Universidad del Valle).

- Pérez, J., & Restrepo, C. (2012). *Compilación de Experiencias Didácticas en la Enseñanza del Tennis Infantil (6 a 10 años)*. [Proyecto Investigativo]. Bogotá (Universidad Libre de Colombia).
- Piaget, J. (1982). *La Formación del Símbolo del Niño*. Fondo de la Cultura Económica: México.
- Ramón, G., Bustamante, A., Díaz, G., Correa, S., Vélez, F., & Palacio, F. (2005). Desarrollo de la Fuerza Muscular de los Miembros Inferiores e Interdependencia con las Capacidades Físicas Condicionales de Resistencia Aeróbica General y Velocidad Frecuencial, en Jóvenes de Onceavo Grado, del Colegio Ferrini, Medellín. [Informe de Investigación]. Medellín (Universidad de Antioquia).
- Reuler, J. (s.f.). Hypothermia: pathophysiology, clinical settings and management. 519-527.
- Rigal, R. (2006). *Educación Motriz y Educación Psicomotriz en Preescolar y Primaria*. Barcelona: INDE.
- Rincic, L., & Valero, M. (2002). Mínimo Estímulo Significativo: Velocidad Y Flexibilidad. [Trabajo de Grado]. Rosario (Universidad Abierta Interamericana).
- Rivera, A., Sánchez, J., Escalante, X., & Lambert, O. (2017). Utilidad de la densidad Urinaria en la evaluación del rendimiento físico. Obtenido de <http://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2008/pt084h.pdf>
- Rivera, E., & Trigueros, C. (2004). El Desarrollo de las Habilidades Motrices a través del Juego. *Didáctica de la Educación Física: Una Perspectiva Crítica Y Transversal*, 95-122.

- Rodríguez, W., Burgos, D., & Parrado, D. (2015). Mejoraiento de la Coordinación Dinámica General por medio de Actividades Circenses. *[Trabajo de Grado]*. Colombia [Univeridad Libre].
- Rosés, J., & Pujol, P. (Abril de 2006). Hidratación y ejercicio físico. *Apunts Med Esport*, 41(150), 70-77. Obtenido de <http://www.apunts.org/es/hidratacion-ejercicio-fisico/articulo/13094078/>
- Russel, A. (1985). *El Juego de los Niños*. Herder: Barcelona.
- Sabogal, S., & Sánchez, J. (2012). Propuesta de Entrenamiento Lúdico Pedagógico de la Velocidad y los Fundamentos Técnicos-Coordinativos Específicos de los Niños y Niñas en Edad Escolar Temprana del Club de Patinaje Tuluá Sobre Ruedas. *[Trabajo de Grado]*. Tuluá (Unidad Central del Valle del Cauca).
- Sanuy, C. (1998). *Enseñar a Jugar*. Madrid: Marsiega.
- Serra, J. (2000). *Salud Integral del deportista*. España: Springer Verlag Ibérica,.
- Serra, J. (2000). *Salud Integral del Deportista*. Springer Verlag.
- Serra, J., & Lizarraga, K. (s.f.). Las anemias en el deporte. Recuperado el 23 de Mayo de 2017, de <http://www.bizkaia.eus/dokumentuak/04/kirolak/Medizina/Articulos/Dokumentuak/Ane-mias%20en%20el%20deporte.pdf>
- Shirreffs, S., & Sawka, M. (2011). Fluid and electrolyte needs for training, competition, and recovery. *Sports Sciences*, 39-46.

- Shirreffs, S., Taylor, A., Leiper, J., & Maugham, R. (1996). Post-exercise rehydration in man: effects of volume consumed and drink sodium content. *Med Sci Sports Exerc* (28), 1260-1271.
- Sport medicine. (2012). Commentary: role of hydration in health and exercise. Obtenido de <http://www.bmj.com/content/345/bmj.e4171/rr/595385>
- Suarez, R., Román, C., & Yagüe, C. (s.f.). Taller Virtual de Meteorología y Clima. Recuperado el 23 de Mayo de 2017, de <http://meteolab.fis.ucm.es/meteorologia/conveccion-y-tornados/conveccion>
- Tripero, A. (16 de Febrero de 2011). *Piaget y el Valor del Juego en su Teoría Estructuralista* . Obtenido de E-Innova BUCM: <http://biblioteca.ucm.es/revcul/e-learning-innova/6/art431.php#.WH-FhdLhDIV>
- Ubiratan, F. (2006). El efecto de la deshidratación en el rendimiento anaeróbico. *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*®, 4(1), 13-21. Obtenido de <file:///D:/Descargas/Dialnet-ElEfectoDeLaDeshidratacionEnElRendimientoAnaerobic-4790882.pdf>
- Universidad de Alicante. (s.f.). Natación. (d. y. Vicerrectorado de cultura, Ed.) Recuperado el 25 de Mayo de 2017, de <https://sd.ua.es/es/documentos/actividades/actividades-fisicas/natacion.pdf>
- Universidad Tecnológica Santa Catarina. (s.f.). Diseño de investigación. Recuperado el 23 de Mayo de 2017, de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lct/ramirez\\_s\\_mj/capitulo6.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lct/ramirez_s_mj/capitulo6.pdf)

- Urdampilleta, A., Martínez, J., Sanchez, J., & Álvarez, J. (2013). protocolo de hidratación antes, durante y después de la actividad físico-deportiva. *Motricidad. European Journal of Human Movement*,(31), 57-76. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/2742/274229586004.pdf>
- Vera, J., Lozano, R., & Vera, D. (2009). Metodología global como proceso de enseñanza-aprendizaje y entrenamiento de los fundamentos básicos del patinaje en el proceso de iniciación deportiva. *Efdeportes.com*(128). Recuperado el 18 de Enero de 2017, de <http://www.efdeportes.com/efd128/metodologia-global-entrenamiento-del-patinaje.htm>
- Weineck, J. (2016). *Entrenamiento total* (1 ed.). (R. Polledo, Trad.)
- Wikipedia. (s.f.). Plasma (sangre). Recuperado el 23 de Mayo de 2017, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Plasma\\_\(sangre\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Plasma_(sangre))
- 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.
- Williams, M. (2002). *Nutrición para la salud, la condición física y el deporte*. España: Paidotribo.
- Yani. (12 de Diciembre de 2014). *Clubensayos*. Obtenido de Clubensayos: <https://www.clubensayos.com/Historia/GEOGRAFIA-ECONOMICA/2261231.html>
- Zambraski, E. (2005). *ACSM's Advanced Exercise Physiology*.

## Anexos

### Anexo 1



*Fuente:* Autores del Proyecto-2017

### Anexo 2



*Fuente:* Autores del Proyecto-2017

**Anexo 3**

**Fuente:** Autores del Proyecto-2017

**Anexo 4**

**Fuente:** Autores del Proyecto-2017

**Anexo 5**

*Fuente:* Autores del Proyecto-2017

**Anexo 6**

*Fuente:* Autores del Proyecto-2017

### *Anexo 7*



*Fue*

*nte: Autores del proyecto-2017*

### *Anexo 8. Diagnóstico*

Se realizó una encuesta sobre diversos aspectos que abarcan la hidratación al entrenador y a los deportistas pertenecientes al Club Orcas Tuluá s al entrenador del club sobre cómo se hidrataban los deportistas del club orcas y la información existente fue poco confiable.

¿Qué causa la deshidratación durante el ejercicio físico?	Si pierde demasiado líquido, si no toma suficiente agua o líquidos, o ambos: Su cuerpo puede perder una gran cantidad de líquidos a causa de: Sudoración excesiva, por ejemplo, a causa del ejercicio en clima cálido. Fiebre
¿Qué son los electrolitos y cuál es su función en nuestro cuerpo?	Son las sales y minerales que están disueltas en el líquido corporal y su función es ayudar a reponer los sustratos perdidos a causa del ejercicio físico
¿Cuánto debemos beber tras realizar ejercicio físico para compensar la pérdida de agua y electrolitos o sales minerales a través del sudor si no bebemos durante el ejercicio físico?	
¿El agua es la mejor opción para rehidratarse después del ejercicio?	No, la mejor opción es una bebida isotónica
¿Son buenos indicadores de deshidratación las pequeñas cantidades de sudor en la piel?	No creo
¿La sed es un buen indicador de deshidratación?	Si, cuando se tiene sed es porque el cuerpo ya está deshidratado
¿Cómo podemos saber si estamos insuficientemente hidratados?	
¿Cuáles son las consecuencias de una hidratación insuficiente?	Perdida en la técnica, calambres, desgarros
¿Qué papel juegan las bebidas deportivas en un estilo de vida saludable?	Juegan un papel muy importante ya que nos ayuda y nos facilita poder hidratarnos

## Ilustración9

**Fuente:** Efsa. (s.f.). Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. Obtenido de <https://www.efsa.europa.eu/en/panels/nda>

## Pigmentación de la orina con la clasificación de la escala de Armstrong

## Deportista 1

Horario	Día	1	2	3	4	5	6	7
5:00 a.m		7	4	4	5	4	4	4
9:00 a.m		7	4	2	5	4	3	5
3:30 p.m		6	3	6	5	4	3	3
6:30 p.m		4	3	4	4	3	3	3

Anexo 9

**Fuente:** Autores del proyecto-2017

## Deportista 2

Horario	Día	1	2	3	4	5	6	7
5:00 a.m		3	4	3	4	4	4	4
9:00 a.m		3	4	3	4	3	4	3
3:30 p.m		3	4	4	4	4	6	1
6:30 p.m		4	4	4	4	4	4	2

Anexo 10

Fuente: Autores del proyecto-2017

## Deportista 3

Horario	Día	1	2	3	4	5	6	7
5:00 a.m		4	3	3	4	4	4	2
9:00 a.m		3	3	2	4	7	7	3
3:30 p.m		4	1	4	6	3	6	2
6:30 p.m		3	2	4	6	3	5	2

Anexo 11

Fuente: Autores del proyecto-2017

## Deportista 4

Horario	Día	1	2	3	4	5	6	7
5:00 a.m		3	5	5	2	4	4	2
9:00 a.m		3	3	5	2	1	4	2
3:30 p.m		6	3	3	2	3	4	2
6:30 p.m		3	1	4	1	2	4	3

Anexo 12

Fuente: Autores del proyecto-2017

## Deportista 5

Horario	Día	1	2	3	4	5	6	7
5:00 a.m		6	4	4	4	3	7	3
9:00 a.m		5	2	1	4	2	2	5

<b>3:30 p.m</b>	7	3	3	3	2	2	4
<b>6:30 p.m</b>	1	1	4	7	1	4	4

Anexo 13

*Fuente:* Autores del proyecto-2017

#### Deportista 6

<b>Horario</b>	<b>D</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>5:00 a.m</b>		2	1	2	1	2	2	2
<b>9:00 a.m</b>		3	1	1	2	1	3	3
<b>3:30 p.m</b>		3	3	3	3	2	4	3
<b>6:30 p.m</b>		2	2	1	1	3	4	1

Anexo 14

*Fuente:* Autores del proyecto-2017

#### Deportista 7

<b>Horario</b>	<b>D</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>5:00 a.m</b>		2	3	4	3	4	3	4
<b>9:00 a.m</b>		3	1	1	2	3	2	3
<b>3:30 p.m</b>		3	3	4	3	3	4	3
<b>6:30 p.m</b>		1	3	3	3	4	3	1

Anexo 15

*Fuente:* Autores del proyecto-2017

#### Deportista 8

<b>Horario</b>	<b>D</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>5:00 a.m</b>		6	4	2	5	7	6	5
<b>9:00 a.m</b>		2	2	2	7	3	7	5
<b>3:30 p.m</b>		3	2	4	7	3	3	5
<b>6:30 p.m</b>		4	4	4	4	4	7	5

Anexo 16

*Fuente:* Autores del proyecto-2017

Medias de la fórmula de la tasa de sudoración donde revela la media del nivel de hipo hidratación, pérdida del sudor, todas las medias de cada deportista y cada día.

## Día 1

Deporti sta	Pe so pre	Pe so post	Volume n de fluido consumido en ejercicio	Duraci ón del ejercicio	Défi cit de fluidos	Pérdi da total de sudor	Tasa de sudoración	Nivel de hipo hidratación
1.	45, 4	44, 3	0,7	2.5	1,1k g	1,8L	0,7	2,4%
2.	59, 3	58, 0	0,8	2.5	1,3K G	2.1L	0,8	2,1%
3.	59, 6	58, 5	1,3	2.5	1,1 KG	2,4	0,9	1,8%
4.	51, 4	49, 9	0,5	2.5	1,5k g	2L	0,8	2,9%
5.	57, 2	55, 8	1.0	2,5	1,4 KG	2,4L	1	2,4%
6.	67, 0	65, 9	0,6	2,5	1,1K G	1,7L	0,7	1,6%
7.	57, 5	56, 2	1,1	2.5	1,3	2,4	0,9	2,3%
8.	67, 5	65, 9	0,4	2,5	1,1	1,5	0,6	2,4%

Anexo 17

**Fuente:** Autores del proyecto-2017

## Día 2

Deporti sta	Pe so pre	Pe so post	Volume n de fluido consumido en ejercicio	Duraci ón del ejercicio	Défi cit de fluidos	Pérdi da total de sudor	Tasa de sudoración	Nivel de hipo hidratación
1.	46, 5	45, 1	0,7	2.5 Hs	1,4k g	2,1L	0,8	3,0%
2.	59, 3	58, 3	0,6	2.5 hs	1KG	1,6L	0,6	1,8%
3.	59, 5	58, 1	0,5	2.5	1,4 KG	1,9L	0,7	2,4%

4.	51, 6	50, 1	0,5	2,5	1,5k g	2L	0,8	2,9%
5.	57, 1	56, 0	1,0	2,5	1,1 KG	2,1L	0,8	1,9%
6.	66, 9	65, 8	0,6	2,5	1,1K G	1,7L	0,7	1,6%
7.	57, 6	56, 4	1,3	2,5	1,2	2,5L	1	2,1%
8.	67, 2	66, 0	0,9	2,5	1,2	2,1L	0,8	1,8%

Anexo 18

**Fuente:** Autores del proyecto-2017

Día 3

deporti sta	Pe so pre	Pe so post	Volume n de fluido consumido en ejercicio	Duraci ón del ejercicio	Défi cit de fluidos	Perdi da total de sudor	Tasa de sudoracion	Nivel de hipo hidratación
1.	45, 2	44, 5	0,5	2,5	0,7k g	1,2L	0,5	1,5%
2.	59, 2	57, 9	0,4	2,5	1,3K G	1,7L	0,7	2,1%
3.	59, 5	58, 6	0,5	2,5	0,9 KG	1,4L	0,6	1,5%
	51, 5	50, 2	0,5	2,5	1,3k g	1,8L	0,7	2,5%
5.	57, 0	56, 1	1,2	2,5	0,9 KG	2,1L	0,8	1,6%
6.	67, 1	65, 8	0,7	2,5	1,3K G	2,0L	0,8	1,9%
7.	57, 6	56, 0	1,3	2,5	1,6	2,8L	1,2	2,7%
8.	67, 2	66, 0	0,7	2,5	1,2	1,9L	0,8	1,8%

Anexo 19

**Fuente:** Autores del proyecto-2017

## Día 4

deporti sta	Pe so pre	Pe so post	Volume n de fluido consumido en ejercicio	Duraci ón del ejercicio	Défi cit de fluidos	Perdi da total de sudor	Tasa de sudoracion	Nivel de hipo hidratación
1.	44, 9	44, 0	0,4	2.5 Hs	0,9k g	1,3L	0,5	2,0%
2.	59, 1	58, 0	0,2	2.5 hs	1,1K G	1,3L	0,5	1,9%
3.	59, 6	58, 2	0,9	2.5	1,4 KG	2,3L	0,9	2,3%
4.	51, 6	50, 0	0,5	2.5	1,6k g	2,1L	0,8	3,1%
5.	57, 2	56, 0	1.7	2,5	1,2 KG	1,9L	0,8	2,1%
6.	67, 1	65, 9	0,5	2,5	1,2K G	1,7L	0,7	1,8%
7.	57, 4	56, 2	0,8	2.5	1,2	2,0L	0,8	2,1%
8.	67, 4	66, 2	0,8	2,5	1,2	2,0L	0,8	1,8%

Anexo 20

**Fuente:** Autores del proyecto-2017Día 5

deporti sta	Pe so pre	Pe so post	Volume n de fluido consumido en ejercicio	Duraci ón del ejercicio	Défi cit de fluidos	Pérdi da total de sudor	Tasa de sudoracion	¡Nivel de hipo hidratación
1.	45, 6	44, 1	0,5	2.5 Hs	1,1k g	1,6L	0,6	3,3%
2.	59, 1	58, 0	0,6	2.5 hs	1,1K G	1,7L	0,7	1,9%
3.	59, 7	58, 3	0,6	2.5	1,4 KG	2,0L	0,8	2,3%
4.	51, 2	49, 9	0,5	2.5	1,3k g	1,8L	0,7	2,5%
5.	57, 0	56, 0	1.2	2,5	1,0 KG	2,2L	0,9	1,8%
6.	67, 2	66, 0	0,5	2,5	1,2K G	1,7L	0,7	1,8%
7.	57, 5	56, 1	1,1	2.5	1,4	2,5L	1,0	1,8%
8.	67, 0	66, 2	1,0	2,5	0,8	1,8L	0,7	1,2%

Anexo 21

*Fuente: Autores del proyecto-2017*

Día 6

deporti sta	Pe so pre	Pe so post	Volume n de fluido consumido en ejercicio	Duraci ón del ejercicio	Défi cit de fluidos	Perdi da total de sudor	Tasa de sudoracion	Nivel de hipo hidratación
1.	45, 3	44, 1	0,5	2.5 Hs	1,2k g	1,7L	0,7	2,6%
2.	59, 0	57, 9	0,3	2.5 hs	1,1K G	1,4L	0,6	1,9%
3.	59, 4	58, 2	0,7	2.5	1,2 KG	1,9L	0,8	2,0%
4.	51, 4	50, 9	0,5	2.5	1,4k g	1,9L	0,8	1,0%
5.	57, 1	56, 3	1,0	2,5	0,8 KG	1,8L	0,7	1,4%
6.	67, 2	66, 1	0,7	2,5	1,1K G	1,8L	0,7	1,6%
7.	57, 4	56, 0	0,7	2.5	1,5	2,2L	0,9	2,4%
8.	66, 9	66, 0	0,6	2,5	0,9	1,5L	0,6	1,3%

*Anexo 22*

*Fuente: Autores del proyecto-2017*

Día 7

deporti sta	Pe so pre	Pe so post	Volume n de fluido consumido en ejercicio	Duraci ón del ejercicio	Défi cit de fluidos	Pérdi da total de sudor	Tasa de sudoración	Nivel de hipo hidratación
1.	45, 2	44, 2	0,6	2.5 Hs	1,0k g	1,6L	0,7	2,2%
2.	59, 4	58, 2	0,4	2.5 hs	1,2K G	1,6L	0,7	2,0%
3.	59,	58,	0,9	2.5	1,4	2,3L	0,9	2,4%

	5	1				KG			
4.	51,	50,	0,5	2,5	1,5k	2,0L	0,6	2,9%	
	5	0			g				
5.	56,	55,	0,8	2,5	1,2	2,2L	0,4	2,1%	
	9	7			KG				
6.	67,	66,	0,6	2,5	1,3K	1,9L	0,8	1,6%	
	2	1			G				
7.	57,	56,	0,8	2,5	1,4	2,2L	0,9	2,4%	
	4	0							
8.	66,	66,	0,4	2,5	0,2	1,6L	0,7	1,3%	
	9	0							

Anexo 23

**Fuente:** Autores del proyecto-2017