

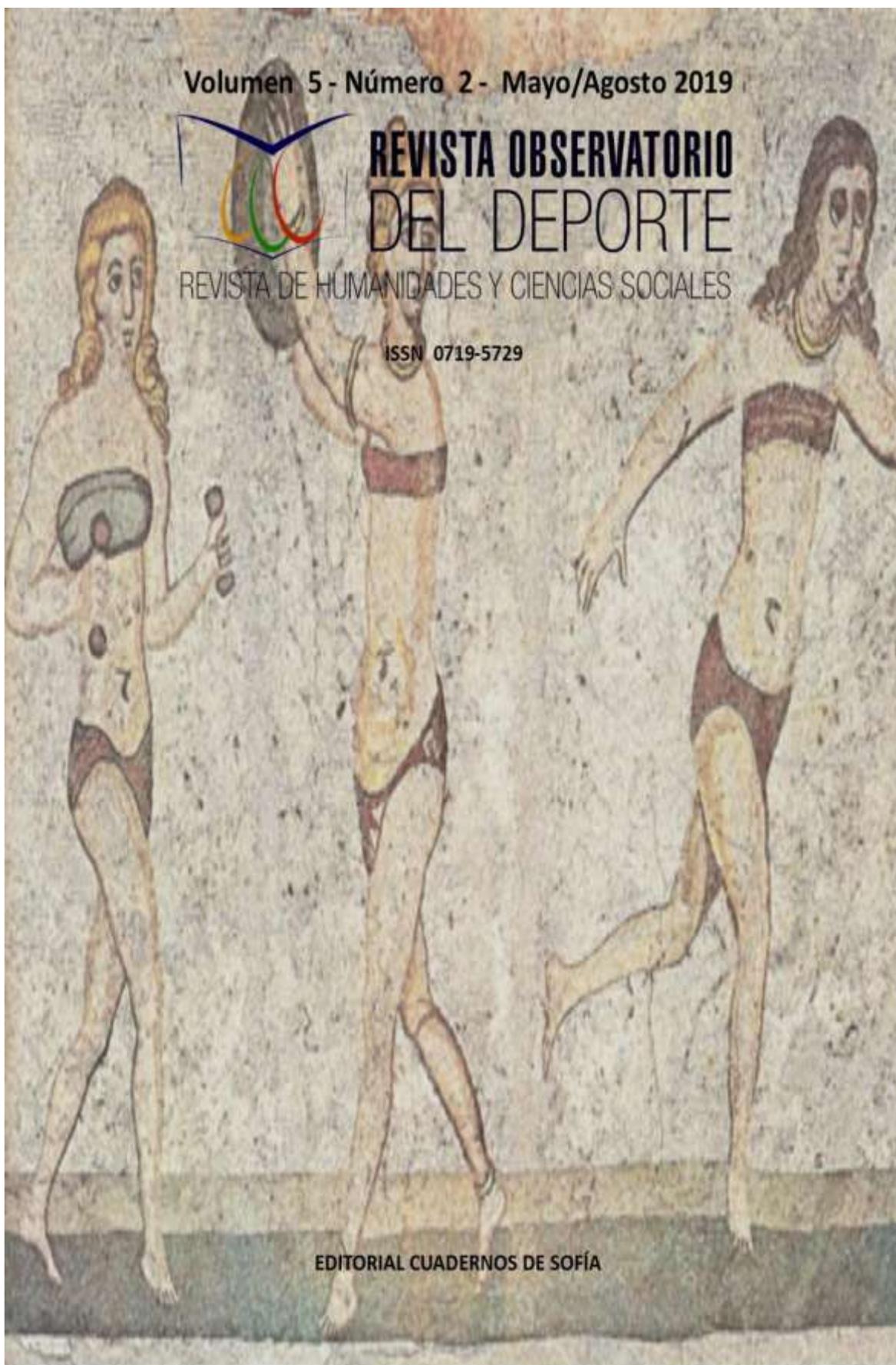
Volumen 5 - Número 2 - Mayo/Agosto 2019



# REVISTA OBSERVATORIO DEL DEPORTE

REVISTA DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

ISSN 0719-5729



EDITORIAL CUADERNOS DE SOFÍA

## CUERPO DIRECTIVO

### Director

**Juan Luis Carter Beltrán**  
*Universidad de Los Lagos, Chile*

### Editor

**Juan Guillermo Estay Sepúlveda**  
*Editorial Cuadernos de Sofía, Chile*

### Cuerpo Asistente

#### Traductora: Inglés

**Pauline Corthorn Escudero**  
*Editorial Cuadernos de Sofía, Chile*

#### Traductora: Portugués

**Elaine Cristina Pereira Menegón**  
*Editorial Cuadernos de Sofía, Chile*

#### Diagramación / Documentación

**Carolina Cabezas Cáceres**  
*Editorial Cuadernos de Sofía, Chile*

### Portada

**Felipe Maximiliano Estay Guerrero**  
*Editorial Cuadernos de Sofía, Chile*

## CUADERNOS DE SOFÍA EDITORIAL

## CUADERNOS DE SOFÍA EDITORIAL

## COMITÉ EDITORIAL

### Mg. Adriana Angarita Fonseca

*Universidad de Santander, Colombia*

### Lic. Marcelo Bittencourt Jardim

*CENSUPEG y CMRPD, Brasil*

### Dra. Rosario Castro López

*Universidad de Córdoba, España*

### Mg. Yamileth Chacón Araya

*Universidad de Costa Rica, Costa Rica*

### Dr. Óscar Chiva Bartoll

*Universidad Jaume I de Castellón, España*

### Dr. Miguel Ángel Delgado Noguera

*Universidad de Granada, España*

### Dr. Jesús Gil Gómez

*Universidad Jaume I de Castellón, España*

### Ph. D. José Moncada Jiménez

*Universidad de Costa Rica, Costa Rica*

### Dra. Maribel Parra Saldías

*Pontificia Universidad Católica de Valparaíso,  
Chile*

### Mg. Aysel Rivera Villafuerte

*Secretaría de Educación Pública SEP, México*

## Comité Científico Internacional

### Ph. D. Víctor Arufe Giraldez

*Universidad de La Coruña, España*

### Ph. D. Juan Ramón Barbany Cairo

*Universidad de Barcelona, España*

### Ph. D. Daniel Berdejo-Del-Fresno

*England Futsal National Team, Reino Unido  
The International Futsal Academy, Reino Unido*

### Dr. Antonio Bettine de Almeida

*Universidad de Sao Paulo, Brasil*

**Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola**

*Universidad Autónoma de Nuevo León, México*

**Ph. D. Paulo Coêlho**

*Universidad de Coimbra, Portugal*

**Dr. Paul De Knop**

*Rector Vrije Universiteit Brussel, Bélgica*

**Dr. Eric de Léséleuc**

*INS HEA, Francia*

**Mg. Pablo Del Val Martín**

*Pontificia Universidad Católica del Ecuador,  
Ecuador*

**Dr. Christopher Gaffney**

*Universität Zürich, Suiza*

**Dr. Marcos García Neira**

*Universidad de Sao Paulo, Brasil*

**Dr. Misael González Rodríguez**

*Universidad de Ciencias Informáticas, Cuba*

**Dra. Carmen González y González de Mesa**

*Universidad de Oviedo, España*

**Dr. Rogério de Melo Grillo**

*Universidade Estadual de Campinas, Brasil*

**Dra. Ana Rosa Jaqueira**

*Universidad de Coimbra, Portugal*

**Mg. Nelson Kautzner Marques Junior**

*Universidad de Rio de Janeiro, Brasil*

**Ph. D. Marjeta Kovač**

*University of Ljubljana, Slovenia*

**Dr. Amador Lara Sánchez**

*Universidad de Jaén, España*

**Dr. Ramón Llopis-Goic**

*Universidad de Valencia, España*

**Dr. Osvaldo Javier Martín Agüero**

*Universidad de Camagüey, Cuba*

**Mg. Leonardo Panucia Villafañe**

*Universidad de Oriente, Cuba*

*Editor Revista Arranca*

**Ph. D. Sakis Pappous**

*Universidad de Kent, Reino Unido*

**Dr. Nicola Porro**

*Universidad de Cassino e del Lazio  
Meridionale, Italia*

**Ph. D. Prof. Emeritus Darwin M. Semotiuk**

*Western University Canada, Canadá*

**Dr. Juan Torres Guerrero**

*Universidad de Nueva Granada, España*

**Dra. Verónica Tutte**

*Universidad Católica del Uruguay, Uruguay*

**Dr. Carlos Velázquez Callado**

*Universidad de Valladolid, España*

**Dra. Tânia Mara Vieira Sampaio**

*Universidad Católica de Brasilia, Brasil*

*Editora da Revista Brasileira de Ciência e  
Movimento – RBCM*

**Dra. María Luisa Zagalaz Sánchez**

*Universidad de Jaén, España*

**Dr. Rolando Zamora Castro**

*Universidad de Oriente, Cuba*

*Director Revista Arrancada*

Asesoría Ciencia Aplicada y Tecnológica:

**EDITORIAL CUADERNOS DE SOFÍA**

Representante Legal

Juan Guillermo Estay Sepúlveda Editorial  
Santiago – Chile

**Indización**

Revista ODEP, indizada en:



**ÍNDICES DE HIDRATACIÓN Y ENTRENAMIENTO AEROBIO EN NADADORES INFANTILES  
DE 10 AÑOS DE EDAD, EN LA PISCINA CESÁRIO FERNÁNDEZ**

**HYDRATE INDEXES AND AEROBIC TRAINING IN INFANTILE SWIMMERS 10 YEARS OLD,  
IN THE CESÁRIO POOL FERNÁNDEZ**

**Ms. C. María de los Ángeles Miranda Ramo**

Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo Camagüey, Cuba  
maria.miranda@reduc.edu.cu

**Dr. C. Henyer Ramón Zamora Mota**

Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña Recinto Eugenio María de Hostos,  
República Dominicana  
henyerzm@gmail.com

**Ms. C. Fernando Antonio Guerrero García**

Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte y Loynaz, Cuba  
guerrerofernando04@gmail.com

**Ms. C. Jeyson Julio Peña Polanco**

Investigador Independiente, Cuba  
jeysonpenapolanco@gmail.com

**Ms. C. Luis Miguel Pacheco Ferreira**

Investigador Independiente, Cuba  
pachecoferreira1992@gmail.com

**Ms. C. Gabriel de los Santos Tavárez**

Investigador Independiente, Cuba  
gabrieltavarez004@gmail.com

**Fecha de Recepción:** 24 de marzo de 2019 – **Fecha Revisión:** 23 de abril de 2019

**Fecha de Aceptación:** 19 de junio de 2019 – **Fecha de Publicación:** 01 de julio de 2019

**Resumen**

La natación se entrena bajo una gran variedad de condiciones ambientales, por lo que una inadecuada ingesta de líquidos puede llevar al atleta a un estado de deshidratación, teniendo una especial incidencia en la disminución en la capacidad y rendimiento físico del atleta, expresándose al disminuir la obtención de energía aerobia por el músculo y la disminución de la fuerza, según resultados arrojados de estudios previos desarrollados. La situación descrita compulsó a los autores a emprender un estudio descriptivo observacional de corte transversal, acerca del índice de hidratación y entrenamiento aerobio, realizando un muestreo intencional teniendo en cuenta sexo y tiempo de entrenamiento, mediante la técnica de sitios centinelas, que comprendió un total de cinco atletas, de la piscina Cesáreo Fernández en el municipio Miramar de la provincia Habana, sobre los cuales se indagó en lo referente al estado de hidratación desde el comportamiento de parámetros anatómo-fisiológicos según exigencias del entrenamiento aerobio, obteniendo indicadores antropométricos e hídricos que permiten la evaluación de niveles de deshidratación.

**Palabras Claves**

Índices de hidratación – Entrenamiento aerobio – Nadadores infantiles

### **Abstract**

Swimming is trained under a variety of environmental conditions, so an inadequate fluid intake can lead the athlete to a state of dehydration, having a particular impact on the decrease in capacity and physical performance of the athlete, showing itself as an aerobic decrease in the energy production by the muscle and decreased strength, according to previous developed studies. The situation described forwarded attested to the authors to undertake an observational cross-sectional descriptive study, about the rate of hydration and aerobic training, conducting a purposive sampling taking into account gender and training time, using the technique of sentinel sites, which included a total of five athletes, from the pool Cesáreo Fernández in the town Miramar in the Habana province, which was investigated in relation to hydration status from the behavior of anatomical and physiological parameters according to the demands of aerobic training, obtaining anthropometric indicators and water that allow the evaluation of levels of dehydration.

### **Keywords**

Hydrate indexes – Aerobic training – Infantile swimmers

### **Para Citar este Artículo:**

Miranda Ramos, María de Los Ángeles; Zamora Mota, Henyer Ramón; Guerrero Garcia, Fernando Antonio; Peña Polanco, Jeyson Julio; Pacheco Ferreira, Luis Miguel y de los Santos Tavárez, Gabriel. Índices de hidratación y entrenamiento aerobio en nadadores infantiles de 10 años de edad, en la piscina Cesáreo Fernández. Revista Observatorio del Deporte Vol: 5 num 2 (2019): 56-67.

## Introducción

En los últimos 20 años, numerosas investigaciones exponen que el incremento de la actividad muscular, trae consecuencias sobre el equilibrio hídrico, reflejando que la deshidratación aumenta la tensión fisiológica y baja el rendimiento deportivo del atleta. La vigencia de numerosos estudios, revisados bajo la posición del Colegio Americano de Medicina del Deporte (2007), muestran el deterioro anátomo-fisiológico que causa el desempeño de cargas aeróbicas con inadecuada hidratación durante el entrenamiento desde sus exigencias. Desafortunadamente los documentos normativos internacionales de la Federación Internacional de Natación Amateur (FINA) así como el Programa de Preparación del Deportista (2013) no establecen como articular la relación existente entre índices de hidratación, gasto energético y entrenamiento aerobio.

En lo relacionado con entrenar estudios epistemológicos desarrollados en equipos de natación por Maglisco<sup>1</sup>, Maglisco, Costil & Richarson<sup>2</sup>, Maglisco<sup>3</sup> y Mitchell et al<sup>4</sup>, muestran la correlación entre el proceso de hidratación y el entrenamiento desplegando la interdependencia de ambos en el mantenimiento de los resultados musculares y físicos.

Por otra parte en revisiones bibliográficas y observaciones a sesiones de entrenamiento aeróbico realizadas al equipo de nadadores infantiles de 10 años de edad de la piscina Cesáreo Fernández, La Habana, Cuba revelaron que:

- La inmensa mayoría de las investigaciones realizadas en los últimos años por investigadores cubanos a equipos nacionales y provinciales, tienden a sobrevalorar los resultados deportivos en detrimento de las modificaciones fisiológicas y bioquímicas referidas a la disminución del rendimiento deportivo durante el entrenamiento aerobio sin adecuada hidratación.
- El 100% de los atletas no se hidratan correctamente durante el entrenamiento.
- El 100% al concluir el entrenamiento realizan un consumo excesivo de agua.
- Lo anterior condujo a considerar la necesidad de profundizar en el tema por el desconocimiento manifestado, entre entrenadores y atletas hacia la concepción de la hidratación.

## Desarrollo

La investigación comprende un estudio observacional descriptivo de corte transversal sobre nadadores infantiles de 10 años de edad en la piscina Cesáreo Fernández, La Habana, Cuba. El muestreo se diseñó teniendo dos objetivos diferentes: La homogeneidad para establecer la evaluación del estado de hidratación de los nadadores infantiles de acuerdo con parámetros fisiológicos definidos internacionalmente y su caracterización de acuerdo al nivel de entrenamiento, eligiéndose al azar el sitio centinela, considerando que el tiempo y factibilidad del estudio son elementos limitantes para la selección de una muestra representativa, además el término sitio centinela, en su

---

<sup>1</sup> E. Maglisco, Nadar más rápido. Tratado de Natación (Barcelona: Ed. Hispano Europea, 1986).

<sup>2</sup> E. Maglisco; D. Costil y A. Richarson, Natación (London: Ed. Blackwell Scientific Publications, 1992).

<sup>3</sup> E. Maglisco, Nadar más rápido (Londres: Ed. Mountain View, 2004).

<sup>4</sup> J. Mitchell et al., "Rehidratación post- ejercicio: efecto de Na + y el volumen en la restauración de espacios fluidos y la función cardiovascular", Journal of Applied Physiology, num 89 (2000).

acepción de vigilancia epidemiológica describe a un micro campo de información de sensibilidad suficiente para monitorear un grupo poblacional humano, que guardan entre sí rasgos semejantes.

Criterio de inclusión: Se seleccionó la categoría 10 años, incluidos en el cuarto periodo de entrenamiento, lo que significa que lleva tres años como atleta de natación, el equipo está compuesto por 13 atletas de los cuales 5 son masculinos y 8 atletas femeninas, para el estudio se tomaron varones de tres años de experiencia deportiva.

N=5	Talla	Peso
Media	139,4	44,7
DE	8,0	4,6

Tabla 1  
Características anatómicas de la muestra

Las mediciones se llevaron a cabo en el periodo de marzo a junio del 2014 buscando los siguientes objetivos de la investigación:

- Cálculo del peso corporal (Kg).
- Cantidad de trabajo aerobio realizado en cada sesión de entrenamiento. Revisión a documentos normativos.
- Determinación del grado de hidratación de los atletas durante y después del entrenamiento.
- Tensión arterial (mm/Hg).
- Temperatura corporal (°C).
- Frecuencia Cardíaca (P/min).
- Temperatura del agua y temperatura ambiente (°C).

## Metodología

Para llevar a cabo la investigación, se analizó la pérdida de peso y la tasa de sudoración, evaluando el nivel de deshidratación de la muestra sometida al estudio, las cuales constituyen variables dependientes tanto del tiempo de entrenamiento como del líquido consumido, los valores se encuentran recogidos en las tablas que se exponen.

Se realizaron mediciones antropométricas. Las mediciones las realizó un experto con vasta experiencia en la medición de parámetros fisiológicos, en este caso el Médico especialista en Medicina Deportiva.

Las mediciones de peso y talla se realizaron a los atletas seleccionados para el estudio, siguiendo las técnicas utilizadas por el Ministerio de Salud Pública cubano, en un local con buena iluminación y privacidad, se optó por el lugar más factible de realizar, el peso y la talla se tomaron del siguiente modo:

**Peso (kg), definición:** El peso es la acción de la gravedad sobre la masa corporal. El atleta se coloca en posición de firme en el centro de la balanza, haciendo coincidir su centro de gravedad con el del instrumento. La medición se efectúa con una balanza marca Sohlenge, de escala digital con fiabilidad del 97%, precisión 0,1 kg. Y con un rango de medida de 0 a 150 kg. Los atletas fueron pesados en trusa antes de iniciar el

calentamiento, habiéndoseles indicado que en caso de tener que orinar o defecar lo hiciesen antes del pesaje inicial. Con anterioridad al pesaje posterior al entrenamiento los atletas se secan pelo, piernas, brazos, torso y cara con una toalla para el registro del peso corporal. Debido a las variaciones diurnas del peso, se realizó la pesada siempre en el mismo horario de la mañana.

El peso corporal puede presentar variaciones diurnas de aproximadamente 1kg en niños, siendo los valores más estables los obtenidos durante la mañana, tras doce horas sin comer y después de evacuar.

**Estatura (m), referencia: Vértex (vt):** Es el punto más elevado en la línea medio sagital con la cabeza orientada en el plano de Frankfurt, considerando entonces como estatura a la distancia directa entre el vértex y el plano de apoyo del individuo. El atleta de pie, sobre un plano horizontal en posición antropométrica con la cabeza, la espalda, los glúteos y los gemelos pegados a la barra vertical del instrumento. La cabeza colocada en el plano de Frankfurt se pone en contacto con la barra móvil del equipo de medición y se realiza la lectura. Instrumento: Estadiómetro.

**Tensión arterial (mm/Hg):** Se tomó la presión arterial con aparato digital (BloodPressure Monitor AutomaticInflate. CVS/pharmacy.), en posición de sentado.

**Temperatura corporal (°C):** Se recogió la temperatura corporal con un termómetro manual (TH-101 Prismatictype), de mercurio. Se utilizaron 10 termómetros uno para cada nadador, fue ubicado en la cavidad bucal.

**Frecuencia Cardíaca (P/min):** Se tomó la frecuencia cardíaca en posición de parado antes y después del entrenamiento en agua, con un cardiotacómetro, marca Polar FT4.

**Consumo de agua durante y después del entrenamiento:** Se registró las cantidades de agua ingeridas por los atletas durante el entrenamiento, se registraron en mililitros.

**Temperatura del agua:** Se registró en grados centígrados, a través de un termómetro que se introdujo en la piscina.

**Temperatura ambiental:** Se utilizó el parte meteorológico dado a inicios de la mañana, apoyados en valores registrados tomado por un termómetro ubicado en el centro de entrenamiento que diera un dato más preciso dado a su ubicación geográfica (litoral de la habana) .

Mes	Hora	Temp. Ambiental	Temp. Agua
Marzo	07h00	27°C	25°C
Abril	07h00	28°C	25°C
Mayo	07h00	30°C	27°C
Junio	07h00	32°C	28°C

Tabla 2

Distribución temporal y condición ambiental por entrenamiento

Cuando la temperatura ambiente o la temperatura corporal es elevada (fiebre), por ejercicio se produce una mayor sudoración y un aumento en la pérdida de agua por la piel y con la respiración (pérdidas insensibles que pueden alcanzar volúmenes importantes dependiendo de la temperatura corporal y ambiental)

**Entrenamiento aerobio:** Se revisan los documentos normativos, para obtener información sobre las exigencias del entrenamiento para la categoría infantil obteniendo así los datos para estimar el gasto hídrico según el régimen del entrenamiento.

Mes	Km	Intensidad
Marzo	140	70%
Abril	121	75%
Mayo	91	75%
Junio	75	80%

Tabla 3  
Características del entrenamiento aerobio

El registro del gasto hídrico según el entrenamiento se realizó durante las sesiones de los cuatro meses de duración de la investigación, cuidando que no fuesen consecutivos.

Las observaciones se realizaron en presencia del entrenador particularmente aquel que tiene bajo su responsabilidad la preparación física y técnico de los atletas; siempre teniendo en cuenta que no fuesen puestos en sobre aviso los atletas y que los mismos no lo detectaran. En el plazo más breve posible cada registro fue revisado debidamente.

### Patrón de deshidratación por entrenamiento

Con la finalidad de conocer el patrón de deshidratación producida durante el entrenamiento se hizo una estimación de la tasa de sudoración, mediante una adaptación de la ecuación propuesta por Murray<sup>5</sup> (1998) basada en las variables objeto de estudio, del siguiente modo:

$$\text{Tasa} = \frac{(\text{PesoPre} - \text{PesoPost}) + (250\text{ml})}{\text{Tiempo de entrenamiento}}$$

Para el cálculo del total de líquido ingerido, cada atleta contaba con una botella plástica de agua de uso personal de 500 ml. de capacidad cada uno. La cantidad de líquido que se introducía en cada botella plástica era medida previamente en una probeta graduada KARTELL, con capacidad de 1000 ml. y calibrada 1000:10. Desde el momento en que los nadadores eran pesados por primera vez, recibieron información de la colocación a la orilla de la piscina de una botella plástica para cada nadador el cual

<sup>5</sup> R. Murray, "Rehydration strategies-balancing substrate, fluid, and electrolyte provision". Int J Sports Med; Vol: 19 num 2 (1998): 133-135.

estaba marcada con el nombre de cada atleta, instruyéndoles que cada uno bebiese de su respectiva botella plástica lo que se controló desde el sitio centinela, así como en caso de agotarse el agua a cualquiera de las botellas plásticas fuese remplazo de inmediato. Una vez finalizado el entrenamiento, el contenido de cada una de las botellas plásticas era vaciado en la probeta. Al restar a la cantidad total de líquido suministrado al atleta la cantidad de líquido que quedaba en la botella plástica se obtenía el valor del total de líquido consumido por el durante los 120 minutos de entrenamiento.

El registro del peso corporal se obtuvo siguiendo el protocolo elaborado por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría<sup>6</sup>. El cálculo del porcentaje de peso perdido se llevó a cabo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de peso perdido} = [(\text{Peso antes} - \text{Peso después}) / \text{Peso antes}] \times 100$$

### Procesamiento estadístico

Para proceder a determinar la existencia de posibles diferencias entre los resultados encontrados en los entrenamientos analizados, y dado el pequeño tamaño de la muestra objeto de estudio, se han sometido los datos a la media aritmética, desviación estándar, coeficiente de variación y t- student. Se ha tomado como valor de significación  $p > 0,1$  como no significativa,  $p < 0,1$  y  $p > 0,05$  como significativa,  $p < 0,05$  y  $p > 0,01$  como muy significativa y  $p < 0,01$  como altamente significativa.

Un estado de deshidratación afecta el sistema circulatorio dado en que a partir del 1% de pérdida de peso corporal la frecuencia cardíaca aumenta en 5 a 8 pulsaciones significativamente, con la temperatura corporal aumenta de 0,2 a 0,3 grado centígrado<sup>7</sup>.

Como indican las siguientes tablas se realizó un análisis por cada atleta referente al comportamiento de parámetros fisiológicos, en los cinco atletas de la piscina Cesáreo Fernández, La Habana, Cuba teniendo en cuenta el comportamiento de parámetros anátomo- fisiológico que manifiesten deshidratación.

Se recogen los promedios de los valores de cada uno de los parámetros antes y después del entrenamiento, así como su diferencia y el valor de la probabilidad de tipo 1 de rechazar una hipótesis verdadera y el grado de significación de esos resultados.

La tabla 4 muestra el promedio de peso perdido por el atleta 1 con 0,3333 kilogramos (333 gramos), siendo la pérdida de 0,028, lo que implica que la diferencia con respecto a la muestra es muy significativa, el efecto fisiológico corresponde a un incremento de tres pulsaciones por minuto, con una discreta alteración de la tensión arterial expresada en un aumento en los milímetros de mercurio de 6 en la sistólica y 7 en la diastólica.

<sup>6</sup> R. Withers et al., "Relative body fat and anthropometric prediction of body density of female athletes", *European J. Applied Physiology* Vol: 56 num 2 (1987): 169-180.

<sup>7</sup> Coyle E. y Hamilton J., "Fluid replacement during exercise: effects on physiological homeostasis and performance", *Perspectives in exercise science and sports medicine*, núm. 3 (1990): 281-308.

Índices de hidratación y entrenamiento aerobio en nadadores infantiles de 10 años de edad, en la piscina Cesário... pág. 63

Atleta 1				T A	
Mediciones	Peso	Temp.	Pulso	Sístole	Diástole
Pre	45,1889	36,4	87	115	73
Post	44,8556	36,2	90	121	80
D M	0,3333	0,2	-3	-6	-7
Alfa	<b>0,028</b>	<b>0,23</b>	<b>0,732</b>	<b>0,688</b>	<b>0,511</b>
° de sig.	**				

Tabla 4

Comportamiento de parámetros anatomo – fisiológicos

La tabla 5 muestra el promedio de peso ganado por el atleta 2 con -0,1556 kilogramos (155 gramos), que lo lleva a mostrar disminución en la temperatura corporal de 0,6 grado centígrado lo que implica que la diferencia con respecto a la muestra es altamente significativa 0,002, de la misma forma una alteración de la tensión arterial expresada en un aumento en los milímetros de mercurio de 4 en la sistólica mientras la diastólica se registra en 7 mm/Hg una diferencia de media altamente significativa (0,003).

Atleta 2				T A	
Mediciones	Peso	Temp.	Pulso	Sístole	Diástole
Pre	46,1444	36,2	70	125	76
Post	46,3	35,6	69	129	83
D M	-0,1556	0,6	1	-4	-7
Alfa	<b>0,362</b>	<b>0,002</b>	<b>0,922</b>	<b>0,597</b>	<b>0,003</b>
° de sig		***			***

Tabla 5

Comportamiento de parámetros anatomo - fisiológicos

La tabla 6 muestra el promedio de peso perdido por el atleta 3 con 0,2555 kilogramos (255 gramos), una diferencia con respecto a la muestra de altamente significativa (0,002), incremento del pulso en -12 latidos por minutos, con cifras de tensión arterial disminuida en la presión sistólica en 6,11 milímetros de mercurio expresando una diferencia de media significativa (0,082).

Atleta 3				T A	
Mediciones	Peso	Temp.	Pulso	Sístole	Diástole
Pre	42,5222	36	77	111	71
Post	42,2667	35,6	89	105	70
D M	0,2555	0,4	-12	6,11	1
Alfa	<b>0,002</b>	<b>0,107</b>	<b>0,148</b>	<b>0,082</b>	<b>0,746</b>
° de sig	***			*	

Tabla 6

Comportamiento de parámetros anatomo - fisiológicos

La tabla 7 refleja el promedio de peso perdido por el atleta 4 con 0,0778 kilogramos (077 gramos), muestra valores de temperatura corporal incrementado en -0,4 grado centígrado (0,09) mostrando diferencia significativa con respecto a la muestra, mientras la significación en la tensión arterial sistólica es de 0.086, implicando que de la misma forma es significativa la diferencia en el post test con respecto al pre test.

Atleta 4				T A	
Mediciones	Peso	Temp.	Pulso	Sístole	Diástole
Pre	50,1667	36	84	121	71
Post	50,0889	36,4	91	115	68
D M	0,0778	-0,4	-7	6	3
Alfa	<b>0,376</b>	<b>0,09</b>	<b>0,359</b>	<b>0,086</b>	<b>0,622</b>
° de sig		*		*	

Tabla 7  
Comportamiento de parámetros anatomo - fisiológicos

La tabla 8 refleja el promedio de peso perdido por el atleta 5 con 0,1334 kilogramos (133 gramos), lo que indica una deshidratación leve, al reducir la cantidad del componente líquido de la sangre (volumen plasmático), afectando la regulación de la temperatura del cuerpo y en consecuencia el rendimiento, de la misma forma muestra valores de pulso incrementado en - 17 (0,001) latidos por minutos mostrando diferencia altamente significativa con respecto a la muestra, un ligero incremento de -2 milímetros de mercurio en la presión sistólica (0,665) en el post test con respecto al pre test.

Atleta 5				T A	
Mediciones	Peso	Temp.	Pulso	Sístole	Diástole
Pre	47,4667	35,7	67	122	76
Post	47,3333	35,7	84	124	75
D M	0,1334	0	-17	-2	1
Alfa	<b>0,011</b>	<b>0,701</b>	<b>0,001</b>	<b>0,665</b>	<b>0,521</b>
° de sig			***		

Tabla 8  
Comportamiento de parámetros anatomo – fisiológicos

En la tabla 9 al analizar el comportamiento de parámetros anatomo – fisiológicos se puede observar como el pulso mostró valores de significación respecto al resto de los parámetros controlados, lo que corrobora que una de las respuestas fisiológicas más frecuente a la deshidratación es el aumento de la frecuencia cardíaca, a partir del déficit del peso corporal entre 1-2 % promedio entre los componentes de la muestra evidencia un desbalance en la capacidad termorreguladora, quedando expresado como la temperatura y humedad ambiental, grado de hidratación, tipo de entrenamiento, superficie corporal, edad, sexo influyen sobre la respuesta de la tasa de sudoración.

Atleta		1	2	3	4	5	Promedio	D M	D E	C V	Alfa	° de Sig.
Peso	A	45,189	46,14	42,52	50,16	47,46	46,29	0,16	2,82	6,09	0,148	
	D	44,856	46,3	42,26	50,08	47,33	46,13		2,88	6,25		
Temp	A	36,36	36,18	35,96	36,06	35,74	36,06	0,14	0,23	0,65	0,419	
	D	36,24	35,63	35,58	36,38	35,78	35,92		0,37	1,02		
Pulso	A	87	70	77	84	67	77	7,20	8,63	11,21	0,09	*
	D	88	69	89	91	84	84		8,87	10,54		
T A	A	115	125	111	121	122	119	0,00	5,67	4,78	1	
	D	121	129	105	115	124	119		9,23	7,77		
	A	73	76	71	71	76	73	1,80	2,51	3,42	0,45	
	D	80	83	70	68	75	75		6,38	8,48		

Tabla 9

Comportamiento global de parámetros anatomo – fisiológicos

En la tabla 10 se muestra valores de tasa de sudoración por minuto de entrenamiento y por tiempo de entrenamiento total entre todos los componentes de la muestra, la tasa de sudoración puede variar dependiendo de factores ambientales como la temperatura, la humedad relativa y la velocidad del viento, u otros factores como la intensidad del ejercicio, la condición física, la aclimatación al calor<sup>8</sup>, los resultados obtenidos en el estudio reflejan como durante los entrenamientos, los nadadores no mantuvieron balance hídrico a pesar de beber agua, provocando una deshidratación leve voluntaria, lo que demuestra que la sudoración es una de las principales vías de pérdida de agua corporal, aunque no se considere un mecanismo de regulación del balance de agua, ya que no está en relación con las entradas y salidas de ésta sino con la producción y pérdida de calor, el cuantificar los resultados de la desviación estándar permitió determinar según el valor obtenido en el coeficiente de variación de 0,16 % que los datos son muy similares entre sí, lo que indica la homogeneidad de la muestra, permitiendo evaluar la deshidratación a partir del déficit del peso corporal entre 1 - 2% ± 124,66 gramos promedio, suficiente para comprometer la termorregulación convección debido a < volumen plasmático, desencadenando el mecanismo de la sed y un ligero decrecimiento del rendimiento físico<sup>9</sup>.

Atleta	1	2	3	4	5	Promedio	D E	C V
Antes	45,189	46,140	42,520	50,160	47,460	46,29	2,819	6,090
Después	44,856	46,300	42,260	50,080	47,330	46,13	2,882	6,249
D M	0,3333	-	0,2555	0,0778	0,1334	0,16	0,113	70,711
T S x min	2,086	2,082	2,085	2,084	2,086	2,085	0,002	0,080

<sup>8</sup> R. Maughan y J. Leiper, Requerimientos para la sustitución o reemplazos de líquidos en el fútbol. Bases de Nutrición Deportiva Para el Inicio del Nuevo Milenio. Ed. Biosystem. 2000.

<sup>9</sup> S. Shirreffs; A. Taylor; J. Leiper y R. Maughan, "Post-exercise rehydration in man: effects of volume consumed and sodium content of ingested fluids", Medicine and Science in Sports and Exercise, num 28 (1996): 1260–1271.

<b>T S x</b>	250,32	249,84	250,2	250,08	250,32	<b>250,2</b>	<b>0,40</b>	<b>0,16</b>
<b>Evaluación</b>	leve	-----	leve	leve	leve	<b>leve</b>		

Tabla 10

Tasa de Sudoración en mililitros entrenamiento aerobio

En la tabla 11 se expone el porcentaje promedio de peso corporal perdido por los nadadores, en los entrenamientos aerobios analizados tras una media de 120 minutos de actividad. La pérdida de peso medio alcanzado al finalizar el entrenamiento fue del 0.37%  $\pm$  124,66 gramos. Al analizar los valores de coeficiente de variación se puede observar que es muy heterogéneo al encontrarse los valores finales muy dispersos dado en que el atleta dos mostró ganancia de peso corporal aunque no puede evaluarse como hiperhidratación.

<b>Atleta</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Promedio</b>	<b>D E</b>	<b>C V</b>
<b>Antes</b>	45,189	46,14	42,52	50,16	47,46	46,29	2,82	6,09
<b>Después</b>	44,856	46,3	42,26	50,08	47,13	46,13	2,88	6,25
<b>% P P</b>	0,74	-0,35	0,61	0,16	0,70	<b>0,37</b>	<b>0,46</b>	<b>124,66</b>

Tabla 11

Pérdida de peso corporal en el entrenamiento aerobio

## Conclusiones

En el diagnóstico realizado a los nadadores de la categoría 10 años de la piscina Cesáreo Fernández de acuerdo con el comportamiento de parámetros anatómo fisiológicos permitió determinar de manera global que solo el pulso mostró valores de diferencia significativa, sin embargo de manera individual coexisten variaciones desde significativas a altamente significativas en peso, temperatura corporal y tensión arterial.

La interpretación cuantitativa de los resultados obtenidos en las diferentes mediciones permitió determinar con suficiente precisión a partir del comportamiento de la frecuencia cardiaca, la tensión arterial y la temperatura corporal en los nadadores infantiles de 10 años de edad en la piscina Cesáreo Fernández, que existe una deshidratación leve, según modificaciones en tasa de sudoración y peso corporal.

## Referencia bibliográfica

Coyle E. y Hamilton. "Fluid replacement during exercise: effects on physiological homeostasis and performance". Perspectives in exercise science and sports medicine, núm. 3 (1990): 281-308.

Maglischo, E.; Costill, D. y Richarson, A. Natación. London: Ed. Blackwell Scientific Publications. 1992.

Maglischo, E. Nadar más rápido. Tratado de Natación. Barcelona: Ed. Hispano Europea. 1986.

Maglischo, E. Nadar más rápido. Londres: Ed. Mountain View. 2004.

Índices de hidratación y entrenamiento aerobio en nadadores infantiles de 10 años de edad, en la piscina Cesário... pág. 67

Maughan, R. y Leiper, J. Requerimientos para la sustitución o reemplazos de líquidos en el fútbol. Bases de Nutrición Deportiva Para el Inicio del Nuevo Milenio. Ed. Biosystem. 2000.

Mitchell, J. et al. "Rehidratación post- ejercicio: efecto de Na + y el volumen en la restauración de espacios fluidos y la función cardiovascular". Journal of Applied Physiology, num 89 (2000).

Murray, R. "Rehydration strategies-balancing substrate, fluid, and electrolyte provision". Int J Sports Med; Vol: 19 num 2 (1998): 133-135.

Shirreffs, S.; Taylor, A.; Leiper, J. y Maughan, R. "Post-exercise rehydration in man: effects of volume consumed and sodium content of ingested fluids". Medicine and Science in Sports and Exercise, num 28 (1996): 1260–1271.

Withers, R. et al. "Relative body fat and anthropometric prediction of body density of female athletes". European J. Applied Physiology Vol: 56 num 2 (1987): 169-180.

## CUADERNOS DE SOFÍA EDITORIAL

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Observatorio del Deporte ODEP**.

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de **Revista Observatorio del Deporte ODEP**.

MS. C. MARÍA DE LOS ÁNGELES MIRANDA RAMOS / DR. C. HENYER RAMÓN ZAMORA MOTA  
MS. C. FERNANDO ANTONIO GUERRERO GARCÍA / MS. C. JEYSON JULIO PEÑA POLANCO  
MS. C. LUIS MIGUEL PACHECO FERREIRA / MS. C. GABRIEL DE LOS SANTOS TAVÁREZ