

Factores determinantes del rendimiento temporal para el evento 800 metros estilo libre

Decisive factors of the temporary yield for the event 800 meters free style

Dr. C. Arays Hernández Garay. Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”

E-mail: ahernandez@ucf.edu.cu

Dr. C. Alejandro Valero Inerarity. Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”

E-mail: avalero@ucf.edu.cu

Dr.C. Luis Ángel García Vázquez. Universidad Central Marta Abreu de las Villas

E-mail: luisgarcia@uclv.cu

País: Cuba

RESUMEN

La presente investigación aborda el tema de los factores determinantes del rendimiento temporal de los nadadores escolares del evento 800 m estilo libre. Mediante la consulta de la literatura referida al tema seleccionado, así como las experiencias de los autores y el diagnóstico efectuado en el proceso investigativo, se precisa la ausencia de definiciones de los factores determinantes del rendimiento temporal. Dichos factores se determinaron a partir de métodos del nivel teórico (analítico-sintético, inductivo-deductivo, histórico-lógico), del nivel empírico (análisis documental, la observación, entrevista no estandarizada y el criterio de expertos) y métodos estadísticos-matemáticos (tablas de frecuencias, análisis factorial, análisis de variables correlacionadas, con el programa Matriz de Impactos Cruzados-Multiplicación Aplicada a una Clasificación (Micmac). Los resultados alcanzados permitieron concluir que los factores determinantes son: resistencia aerobia tipo I (RI), resistencia aerobia tipo II (RII), máximo consumo de oxígeno (MVO_2), efectividad de la brazada y forma de recorrido de la distancia.

Palabras Clave: Natación, rendimiento temporal y factores.

ABSTRACT

The present investigation approaches the topic of the decisive factors of the temporary yield of the school swimmers of the event 800 m free style. By means of the consultation of the literature referred to the selected topic, as well as the experiences of the authors and the diagnosis made in the investigative process, he/she is necessary the absence of definitions of the decisive factors of the temporary yield. This factors were determined starting from methods of the theoretical level (analytic-synthetic, inductive-deductive, historical-logical), of the empiric level (documental analysis, the observation, not interviews standardized and the approach of experts) and statistical-mathematical methods (charts of frequencies, factorial analysis, analysis of correlated variables, with the Main program of Impacts Applied Crusader-multiplication to a Classification (Micmac). The reached results allowed to conclude that the decisive factors are: resistance aerobic type I (RI), resistance aerobic type II (RII), maximum consumption of I oxygenate (MVO_2), effectiveness of the stroke and form of journey of the distance.

Keywords: Swimming, temporary yield and factors.

1. INTRODUCCIÓN

En el proceso de entrenamiento deportivo inciden varios factores del rendimiento que influyen directamente en la preparación, los cuales dependen de un conjunto de medios, métodos y procedimientos que aseguran el logro y la elevación de la preparación deportiva para la obtención de un óptimo rendimiento (García, 2010; Pérez, 2008).

En la literatura relacionada con la natación se consultan autores como: Absaliyev y Timakova (1990), González, Amaro y Gómez (1998), Llop (2001), De Aymerich y Guibelalde (2005), Vélez (2007), Castro (2008), Osorio, De León y Zúñiga (2009), García (2010), Lätt, Jürimäe, Mäestu, Purge, Rämson, Haljaste y Rodríguez (2010), Martínez (2011), Burgos (2012), Evies (2013), Navarro, Oca y Rivas (2014), los cuales hacen referencia a la necesidad de definir científicamente los factores determinantes del rendimiento temporal en Natación según las características de las edades, las particularidades de la disciplina deportiva y sus eventos, lo que constituye una limitante para la elevación de los resultados en el deporte Natación.

Sin embargo, otros autores han incursionado en la influencia de diferentes factores desde el punto de vista técnico, morfológico, fisiológico y biomecánico en los nadadores, entre ellos, Prins (1988), Treffene (1979), Troup (1984), Olbrecht (2000) citados por Navarro (2003), Costill, Maglischo y Richardson (1989), Absaliyev y Timakova (1990), González, Amaro y Gómez (1998), Arellano, Sánchez, Navarro, Morales y López (2007), Osorio, De León y Zúñiga (2009), García (2010), Lätt, Jürimäe, Mäestu, Purge, Rämson, Haljaste y Rodríguez (2010), Martínez (2011), Burgos (2012) y Navarro, Oca y Rivas (2014).

Estos autores han realizados análisis cualitativos y cuantitativos a través de la aplicación del *swimming flume* que sirve para medir el consumo de oxígeno, el *registro videográfico* para filmar bajo el agua y el *sistema para portar la cámara en filmaciones subacuáticas*, ambos medios se utilizan para controlar la velocidad neta, salida, viraje y llegada, que componen el tiempo total de una prueba para el análisis de la competición. Por el costo de estos equipos, Cuba se encuentra muy lejos de poseerlo y tenerlos al alcance de los entrenadores o a disposición de los Centros de Alto Rendimiento (CEAR).

En análisis realizados al Programa Integral de Preparación del Deportista (PIPD) de los años 2000, 2007, 2009 y 2012, se comprobó que no se encuentran definidos los factores determinantes del rendimiento temporal de los nadadores atendiendo a las modalidades y los eventos que practican.

Lo anterior se constata en las revisiones de la literatura especializada y documentos que se derivan de reuniones nacionales, así como concentrados metodológicos organizados por la Comisión Nacional y el Consejo Técnico Asesor del deporte en cuestión, lo que corrobora que existen deficiencias en cuanto a la definición de los factores determinantes del rendimiento temporal en Natación.

Las deficiencias detectadas estimulan la realización de estudios sobre los factores determinantes del rendimiento temporal en Natación, que permitan evaluar y categorizar los nadadores cubanos, ofrezcan resultados viables a los entrenadores sobre su desarrollo en las diferentes etapas de la preparación y del alcance de los objetivos propuestos para poder realizar adecuaciones objetivas al plan de entrenamiento. Es por esta razón que Valdés, Faroy, González y Díaz (2008, p. 23), entrenadores del Centro de Alto Rendimiento de Natación "Marcelo Salado", recomiendan en su estudio la necesidad de determinar los factores del rendimiento para las diferentes categorías, estilos y distancias de competencias para poseer una información de la preparación de los nadadores.

De manera general, la revisión bibliográfica efectuada y el intercambio con otros entrenadores y directivos de Natación, permiten concluir que los factores determinantes incidentes en el rendimiento temporal para explicar el éxito en el evento 800 metros estilo libre, no se encuentran definidos.

La situación puede ser originada por tratar términos como velocistas y fondistas, sin pormenorizar en las distancias que forman parte de esta clasificación. No se consideran las diferencias que existen en cuanto a las prestaciones energéticas de los eventos que lo conforman que, a su vez, describen el comportamiento de los fondistas en general y no particularizan los diferentes eventos que lo conforman.

A pesar de ser denominados fondistas, son diferentes las distancias que recorren (800 metros estilo libre, 1 500 metros estilo libre y aguas abiertas), aspectos que no están explícitos en la literatura consultada. Por consiguiente, es posible plantear como objetivo definir los factores determinantes del rendimiento

temporal en el evento 800 metros estilo libre para garantizar el éxito deportivo en dicho evento con la preparación adecuada del nadador.

2. METODOLOGÍA

Para la confección de la bolsa inicial de los posibles factores determinantes del rendimiento temporal se seleccionó una muestra intencional de 27 entrenadores de Natación, de una población de 54 expertos informales de la región central que participaron en el Curso Nacional de Reglas y Arbitraje celebrado en Cienfuegos en el año 2012. El 100% de los entrenadores son graduado de Licenciatura en Cultura Física. Para la elaboración del comportamiento de la actividad competitiva de los nadadores de 800 metros de clase mundial y finalistas en importantes competencias internacionales y olimpiadas, se emplearon cinco observadores y analizadores que ejercen como entrenadores de Natación con cinco años o más de experiencia en la profesión, graduados de Licenciatura en Cultura Física y ostentan resultados deportivos en competencias nacionales e internacionales.

Para la reducción de los factores determinantes del rendimiento temporal se aplicó el método Criterio de expertos a 19 profesionales afines al tema. De ellos, fueron seleccionados 17 expertos quienes alcanzaron un coeficiente de competencia alto con valores entre 0,8 y 1 ($0,8 < K < 1$).

En la investigación se emplearon métodos del nivel teórico: Analítico-Sintético, Inductivo-Deductivo e Histórico-Lógico. Entre los métodos y técnicas del nivel empírico se encuentran: Análisis documental, Observación, Entrevista no estandarizada y Criterio de expertos.

El análisis documental: Proporcionó información acerca del objeto de investigación para determinar las regularidades, debilidades y fortalezas del estudio, lo que permite una aproximación al campo de investigación.

La entrevista no estandarizada: Permitió conocer aspectos relacionados con los factores del rendimiento, estuvo organizada según lo planteado por Estévez, Arroyo y González (2004, p. 200) de la siguiente forma: Redacción de los temas a preguntar, permitiendo que la respuesta sea libre por el entrevistado, narrando sus experiencias, puntos de vista, criterios, vivencias, motivaciones e intenciones, vistos desde el prisma de la subjetividad. Registrar la entrevista a través de una grabación con previa autorización del informante. Transcribir la entrevista con todos los detalles posibles y procesar de acuerdo a las variables de la investigación u otros puntos de interés que señale el investigador

La observación: Permitió el análisis del comportamiento de los nadadores de 800 metros estilo libre en la actividad competitiva mediante una observación no estructurada-indirecta, según las orientaciones de Estévez, Arroyo y González (2004, pp. 148-152).

Criterio de expertos: Se utilizó para darle peso a los factores determinantes.

Además, se utilizaron métodos matemáticos-estadísticos: Tabla de frecuencia, Análisis estructural de variables correlacionadas con el software Matriz de Impactos Cruzados-Multiplicación Aplicada a una Clasificación (Micmac) y Análisis factorial.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para definir los factores determinantes en la investigación se tuvo en cuenta el procedimiento recomendado por Campistrous y Rizo (1998, p. 17), el cual fue modificado por Hernández, Sánchez y García (2017), los cuales se desarrollan a continuación:

Comportamiento de los nadadores de 800 metros estilo libre en la actividad competitiva

Para el comportamiento de los nadadores del evento 800 metros estilo libre en la actividad competitiva se realizó un estudio de los tiempos efectuados en competencias nacionales e internacionales en la prueba de 800 metros estilo libre en las edades de 13-14 años. Los cuales se comportaron entre 8:16.10 y los 9:58.65 minutos, como se refleja en la tabla 2, lo que concuerda con Maglischo (2003, p. 27), Mazza (2007) y Ramírez (2013, p. 51) que la fuente principal de energía es el sistema aerobio, debido a que los tiempos de realización de la distancia se encuentran entre los 7:00 y 10:00 minutos, aproximadamente. La siguiente tabla se construye a partir de datos recopilados de las diferentes competencias nacionales e internacionales.

Tabla 1: Tiempos realizados en competencias nacionales e internacionales por nadadores de las edades 13-14 años

Evento	Sexo	Resultados
Categorías 13-14 años		
Mejores resultados de la USA 12/15/2006	Femenino	8:29.35 Cynthia Woodhead, Estados Unidos
	Masculino	8:16.10 Michael Phelps, Estados Unidos
USA <u>Swimming</u> . Estados Unidos. 2009	Femenino	8:29.35 Cynthia Woodhead, Estados Unidos
	Masculino	8:37.65 Nick Arakelian, (13 años), Estados Unidos 8:20.00 Janardan Burns, (14 años), Estados Unidos
XVIII Campeonato de Natación de las Islas del Caribe. 2010	Femenino	9:28.09 Zabrina Holder, Barbados
XIII Campeonato de Centroamérica y México. Guatemala 2010	Femenino	9:37.67 Fátima Flores, El Salvador
Copa Andrés Pérez. 2010	Femenino	9:55,00 Chaveli González, Cuba
	Masculino	8:30,64 Julio Carrillo, Cuba
Copa Andrés Pérez. 2011	Femenino	9:31.52 Jennifer Almaguer, Cuba
	Masculino	9:10.35 Andy Perera, Cuba
Juegos Escolares Nacionales. 2009	Femenino	9:59.27 Patricia González García, Ciudad Habana
	Masculino	9:05.54 Camilo García Reyes, Ciudad Habana
Juegos Escolares Nacionales. 2010	Masculino	9:07.83 Lázaro Vergara, Ciudad Habana
	Femenino	9:52.56 Jessica Valhuerdi, Villa Clara
47 Juegos Escolares Nacionales Deportivos. 2011	Femenino	9:32.11 Eugenia Sebastiani Tofano, Venezuela
	Masculino	8:44.42 Cherly German Sánchez Urrea, Venezuela
Categorías Abiertas		
Juegos Centroamericanos y del Caribe	Femenino	9:21.01 Mayte Cano Figueroa, México
Juegos Centroamericanos y del Caribe. Mayagüez. 2011	Femenino	8:40.51 Andreina Pinto, Venezuela
	Masculino	8:10.53 Alejandro Gómez, Venezuela
V Olimpiada del Deporte Cubano. 2010	Femenino	9:31.08 Jennifer Almaguer, Cuba
	Masculino	8:34.44 Jorge Masson, Ecuador
XXVIII Delfines del Naco	Femenino	9:58.65 Megan Trenidad (3er. Lugar),

En un estudio realizado por Camarero (2000, p. 5) el cual fue citado por Hernández, Sánchez y García (2016), y retomado en la tesis doctoral de la autora Hernández (2016), se determinó que, en los atletas de 12 y 13 años de edad participantes en el Campeonato Nacional, la altura es de 160 cm \pm 7,04 para nadadores y 157,9 cm \pm 7,74 cm para nadadoras. El peso es de 51,78 kg \pm 5,16 para nadadores y 48,71 kg \pm 5,74 para nadadoras, de 12 y 13 años de edad participantes en el Campeonato Nacional

Además, se analizó que los atletas de 12 y 13 años que compitieron en los 800 metros estilo libre, poseen fibras musculares del tipo I o fibras rojas. Según De Moraes (2009) y Maglischo (1986, p. 19) las fibras de tipo I de la fuerza estática (10 a 15 Hz) o fibras rojas, que trabajan entre un 20 a 25% de la fuerza máxima, son las responsables en el desempeño de los atletas fondistas.

En este tipo de evento, según Vélez (2007, p.10), citado por Hernández, Sánchez y García (2016), y retomado en la tesis doctoral de la autora Hernández (2016), el reclutamiento muscular se da en un 80% de los músculos del tren superior, principalmente dorsal ancho, tríceps, pectoral mayor y demás músculos. El 20% restante está en los músculos del tren inferior, glúteos, psoas, isquiotibiales y cuádriceps.

Desde el punto de vista bioquímico, a estos atletas se les estudió la urea en sangre, lo que aportó valores aproximados en un rango entre 5 y 7 mmol/l para ambos sexos, lactato y hemoglobina. También se registraron los volúmenes de nado (en km) y la intensidad en que estos volúmenes han sido desarrollados en los diferentes microciclos de entrenamientos para cada atleta.

Según Hernández (2011), los rangos de intensidad en los entrenamientos aeróbicos deben oscilar en nadadores objeto de estudio entre un 60% y 80% de su frecuencia cardíaca máxima. Además, como elemento de la técnica se estudió la velocidad de nado, frecuencia y la efectividad de la brazada en los nadadores élites, lo que se comportó de la siguiente forma:

En este evento la velocidad de nado se mostró en un rango entre 1,51 y 1,57 metros por segundos (m/s), lo que promedió 1,55 m/s. La frecuencia en un rango entre 43,47 y 54,06 ciclos por minutos (cic/min) para un promedio de 47 cic/min. La efectividad de la brazada se comprobó en un rango entre 1,68 y 1,98 metros para un promedio de 1,90 metros.

En el sexo masculino la velocidad de nado se mostró en un rango entre 1,62 y 1,68 m/s para un promedio de 1,65 m/s. La frecuencia en un rango entre 36,59 y 43,69 cic/min para un promedio de 41,1 cic/min y la efectividad de la brazada en un rango entre 2,03 y 2,51 metros para un promedio de 2,24 metros.

Resultados de las consultas informales a expertos

La revisión bibliográfica, el estudio de la actividad competitiva, las consultas informales, realizadas a los 27 entrenadores de Natación de la región central y el estudio realizado por Hernández, Sánchez y García (2017), permitió confeccionar una bolsa inicial de posibles factores determinantes del rendimiento temporal para el evento de 800 m estilo libre. Se realizaron tres rondas que se describen a continuación:

En la 1ra ronda se les aplicó un instrumento conformado por una pregunta donde se solicita a los implicados su opinión sobre los posibles factores determinantes para el control y evaluación del rendimiento temporal de los nadadores del evento 800 metros estilo libre, con estos resultados se realizó una base de datos de 62 factores.

En la 2da ronda se solicitó escoger de la base de datos (impresa) los factores determinantes del rendimiento temporal que más influyen en el control y evaluación de los nadadores del evento 800 metros estilo libre. Luego se confeccionó otra base de datos con los aspectos de mayor coincidencia.

De la base de datos confeccionada en la 2da ronda, se solicitó a los expertos informales (3ra ronda) que organizaran, por orden de prioridad, los factores determinantes más importantes en el control y evaluación del rendimiento temporal de los nadadores del evento 800 metros estilo libre, también debían eliminar los factores considerados menos trascendentales.

La bolsa inicial quedó conformada de la siguiente forma: resistencia aerobia tipo I (RI), resistencia aerobia tipo II (RII), máximo consumo de oxígeno (MVO₂), resistencia láctica (RL), tolerancia al lactato (TL), efectividad de la brazada (EDB), forma de recorrido de distancias (FRD), envergadura (E), peso (P), longitud de la mano (LM), longitud del pie (LP) y talla (T).

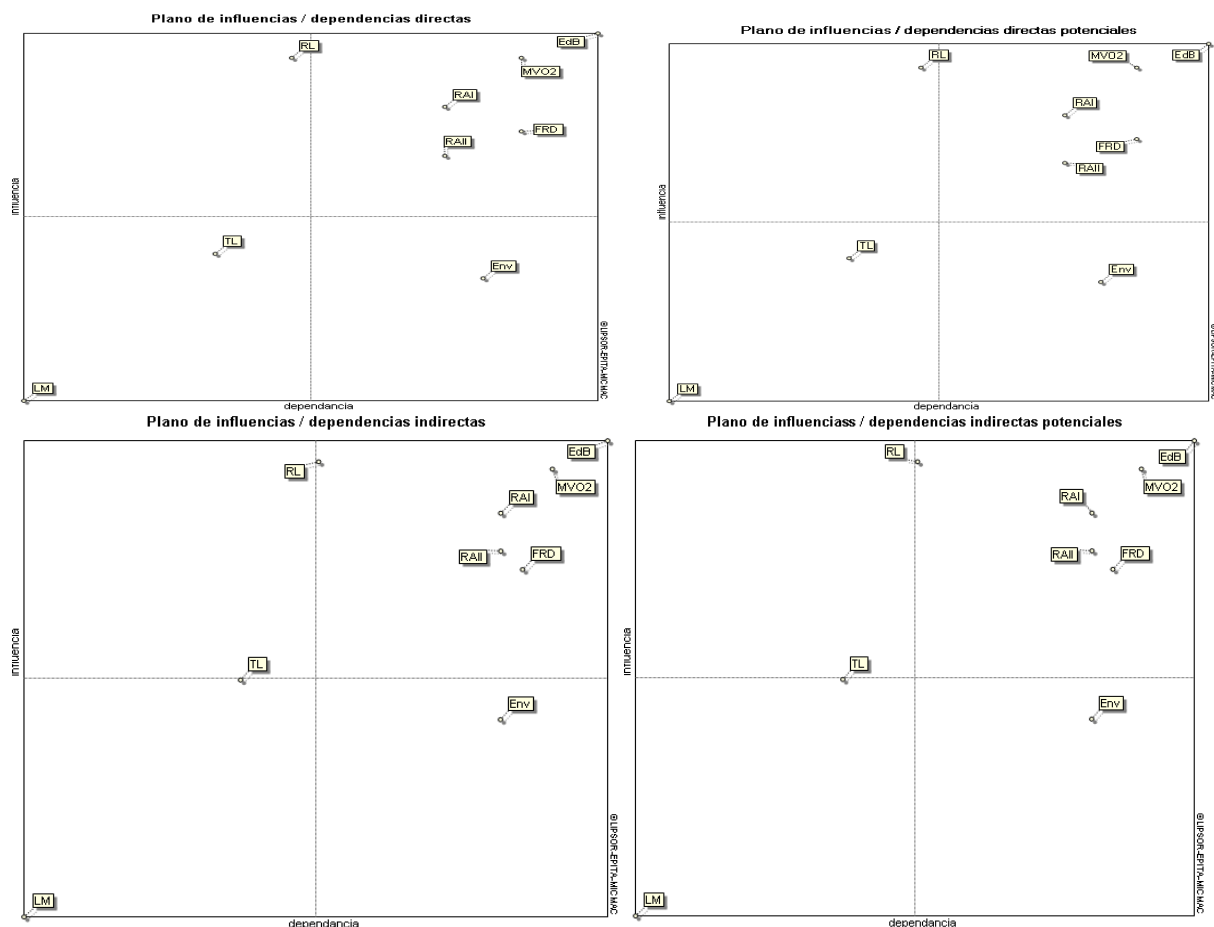
Resultados de las consultas a expertos para la reducción de los factores determinantes del rendimiento temporal según la ponderación realizada

Para la reducción de los factores determinantes del rendimiento temporal, propuestos en la bolsa inicial conformada en función de alcanzar éxitos en el evento de 800 m libre, los 17 expertos realizaron una ponderación en una de las 10 categorías.

Al procesar los datos definieron como factores: resistencia aerobia tipo I (RI), resistencia aerobia tipo II (RII), máximo consumo de oxígeno (MVO₂), resistencia láctica (RL), tolerancia al lactato (TL), efectividad de la brazada (EDB), forma de recorrido de distancias (FRD), envergadura (E) y longitud de la mano (LM). Se alcanzaron valores entre 7 y 10 puntos.

Resultados de la prospectiva. Análisis estructural Micmac

El informe editado ofrece los siguientes planos: dependencias directas, directa potencial, desplazamiento directo potencial y desplazamiento indirecto potencial.



Los resultados del análisis estructural prospectivo de los diferentes planos mostrados anteriormente, permitieron identificar/definir como factores determinantes del rendimiento temporal: resistencia aerobia tipo I, resistencia aerobia tipo II, máximo consumo de oxígeno (MVO_2), efectividad de la brazada y formas de recorrido de la distancia.

Los dos últimos se clasificaron en variables claves por ser muy motrices y dependientes, además, perturbaban el funcionamiento normal del sistema y lo sobredeterminan. Son inestables y se corresponden con los retos del sistema, lo que las convierte en variables de extraordinaria importancia e integrantes.

Asimismo, la resistencia láctica se clasifica como factor determinante, es poco dependiente y muy motriz. De esta forma quedan identificados los factores necesarios y suficientes para poder estimar el estado de preparación cuestión de estudio.

Resultado del análisis factorial

Para desarrollar el análisis factorial, a través del método de componentes principales, se tomaron los siguientes factores: resistencia aerobia tipo I (RI), resistencia aerobia tipo II (RII), máximo consumo de oxígeno (MVO_2), resistencia láctica (RL), efectividad de la brazada (EDB) y forma de recorrido de distancias (FRD)

Las comunales estudian cuáles son las variables peor explicadas por el modelo y representan el coeficiente de correlación lineal múltiple de cada variable con los factores. En la tabla 2 el factor peor explicado es la resistencia láctica, El modelo solo es capaz de reproducir el 61,0% de su variabilidad original.

Tabla 2. Resultados de las comunales

	Inicial	Extracción
RI	1,000	,978

RII	1,000	,920
MVO2	1,000	,989
EDB	1,000	,985
FRD	1,000	,990
RL	1,000	,610

Método de extracción: Análisis de componentes principales

La tabla 3 de varianza total explicada ofrece un listado de los autovalores iniciales de la matriz varianza y porcentaje de la varianza que representa cada uno de ellos; además, las sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción. Tal como muestra la columna de porcentaje acumulado (% acumulado) solo con 5 factores se pueden explicar los datos, por obtener valores por encima del 90 %.

Tabla 3. Resultados de la varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
RI	4,239	70,658	70,658	4,239	70,658	70,658
RII	1,133	18,878	89,536	1,133	18,878	89,536
MVO2	,611	10,189	99,725			
EDB	,013	,219	99,945			
FRD	,003	,051	99,996			
RL	,000	,004	100,000			

Método de extracción: Análisis de componentes principales

En la tabla 4 matriz de componentes, los resultados obtenidos arrojan que la resistencia aerobia tipo I, resistencia aerobia tipo II, máximo consumo de oxígeno (MVO₂), efectividad de la brazada y formas de recorrido de la distancia, saturan en un factor. Constituyen un grupo diferenciado de variable dentro de la matriz de correlaciones, lo que quiere decir que estos factores determinantes inciden en el rendimiento temporal.

Tabla 4. Resultados de la matriz de componentes

	Componente	
	1	2
RI	,987	,065
RII	,972	,050
MVO2	,994	,030
EDB	,992	,026
FRD	,994	,030
RL	,172	,889

Método de extracción: Análisis de componentes principales

a 2 componentes extraídos

Fundamentación de los factores determinantes que inciden en el rendimiento temporal del nadador escolar de 800 metros estilo libre

1er Factor. Resistencia aerobia tipo I (RAI) o entrenamiento para el Umbral Aerobio (UA)

Esta cualidad contiene como objetivo el mejoramiento de la economización de los sistemas cardio-respiratorios, lo que comprende la disminución de la frecuencia pulsátil, así como la optimización de las contracciones cardíacas, aumento del volumen sistólico y la asimilación de más oxígeno en cada respiración. Maglischo (1986, p. 19), Navarro y Rivas (2001, p.82) y Díez (2011)

Lo anterior se consigue con una exigencia determinada por el nivel de lactato en sangre el cual se debe mover entre dos y tres milimoles (mml). En Natación la resistencia aerobia tipo I (RAI) se desarrolla en tres etapas (Maglischo, 1986, p. 19; Navarro y Rivas, 2001, p.82 y Diez, 2011)

Resistencia de larga duración: nadar series de distancias de 800 metros y más largas, con pausas y descansos estables, que dependerán de la intensidad y longitud de las distancias.

Resistencia de mediana duración: pausas estables o cortas donde las distancias oscilan entre los 200 y 600 metros; los descansos varían de acuerdo a la intensidad y longitud del tramo entre un rango de 15 y 30 segundos entre cada repetición.

Resistencia de corta duración: debe realizarse siempre con pausas de descansos breves y sobre distancias cortas -más o menos entre 5 a 15 segundos- y distancias entre los 50 y 150 metros.

2do Factor. Resistencia aerobia tipo II (RAII), también llamada aerobia de desarrollo

Para el desarrollo de la resistencia aerobia tipo II (RAII) se utilizan series con menor duración a la de RAI, con trabajos de mayor intensidad y mayor descanso entre repeticiones. Para su desarrollo las distancias más apropiadas son de 400 metros o menores. Las series oscilan entre los 30 y 60 minutos, con volúmenes de 2 a 3 kilómetros por sesión.

3er Factor: El máximo consumo de oxígeno (MVO_2) o resistencia aerobia tipo III

Es la cantidad de oxígeno suministrada a los músculos y demás tejidos. Es un parámetro muy importante al considerar los ejercicios deportivos de larga duración, a pesar de que estas pruebas o ejercicios no se realizan a intensidades de trabajo que requieren un MVO_2 . Es el mejor indicador de la resistencia aerobia, considerado el criterio fisiológico propugnado para valorar la potencia aerobia.

Este parámetro es muy importante en las pruebas; pues, a pesar de obtener su energía preponderantemente de forma aerobia, se realizan a una intensidad elevada por lo que se produce cierta acumulación de lactato que solo permite realizar el ejercicio de manera continua durante varios minutos, sin que disminuya el rendimiento.

4to Factor. La efectividad de la brazada

Según Martínez (2010), Riewald (2004), Darricau (2010), Polli, Fernandes, Gonsaga, Ruschel, Schütz, Gassenferth y Roesler (2009), es el recorrido óptimo del cuerpo en el agua por medio de un ciclo completo de brazos que debe alargarse de forma sistemática en el desarrollo del rendimiento a través de los años.

Un buen recorrido del cuerpo en el agua es solo el efecto de la buena y óptima coordinación de piernas y brazos, así como la correcta aplicación y desarrollo de la fuerza. Todo esto se traduce en trayecto largo y horizontal de la aceleración, presión óptima de la palma de la mano, gran velocidad de empuje, fuerza máxima y “progresiva” en el último tercio del recorrido del brazo bajo el agua. A medida que aumente la frecuencia, disminuye la efectividad de la brazada y a su vez se acorta el ciclo de la brazada.

5to Factor. Formas de recorrido de la distancia

Para determinar cuál es el mejor patrón a seguir en las distintas pruebas, técnicos e investigadores han estudiado varios métodos: nadar rápido-lento, nadar a ritmo estable y ritmo lento-rápido (Valdés; 1998, p. 5; Zaldívar, 2000, p. 45). Cuando se nada a ritmo estable se hace a una velocidad constante, si se nada a ritmo rápido-lento que es el más empleado por los nadadores inexpertos, el primer parcial se hace más rápido que el segundo y si se nada a un ritmo lento-rápido la primera fase será más lenta que la segunda.

4. CONCLUSIONES

1. El diagnóstico corroboró la necesidad de definir los posibles factores determinantes que inciden en el rendimiento temporal y ofrecen información sobre el estado de preparación del nadador escolar del evento 800 m estilo libre, pues no se particularizan atendiendo a las distancias de competencias, estilos y características de la edad.
2. Sobre la base del análisis de la literatura consultada, la información ofrecida por los expertos, los resultados obtenidos del procesamiento estadístico de Micmac y el análisis factorial, se definieron como factores determinantes del rendimiento temporal: resistencia aerobia tipo I (RI), resistencia aerobia tipo II (RII), máximo consumo de oxígeno (MVO_2), efectividad de la brazada y forma de recorrido de la distancia.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Absaliyev, T. M., y Timakova, T. S. (1990). *Aseguramiento científico de la preparación de los nadadores*. Moscú: FIS.
- Arellano Colomina, R., Sánchez Molina, J. A., Navarro Valdivieso, F., Morales Ortiz, E., y López Contreras, G. (2007). *Swimming Science I*. España: Proyecto de Creación de Red Temática y en colaboración con la Editorial de la Universidad de Granada.
- Burgos, A. (marzo, 2012). Control del entrenamiento en Natación. *Revista Digital Training*. (España), 13(58). Recuperado de <http://www.anaburgostraining.com/>.
- Camarero Gómez, S. (2000). *Perfil antropométrico en las pruebas de libre (infantiles y juniors)*. España: Universidad de Valencia. Instituto Valenciano de Educación Física.
- Campistrous Pérez, L., y Rizo Cabrera, C. (1998). *Indicadores e Investigación Educativa*. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas de Cuba. Soporte digital
- Carrera, J. A. (2006). Modelo de planificación deportiva. *Revista Digital Supertraining*. (España), 13(58). Recuperado de www.supertraining.com.gt.
- Castro Arias, W. A. (2008). *Entrenamiento de alto rendimiento en Natación carreras, Club Huracanes liga de Natación de Antioquia*. Medellín: Instituto Universitario Educación Física. Universidad de Antioquia.
- Comisión Nacional de Natación. (2000). *Programa de la Preparación del deportista*. La Habana: Comisión Nacional de Natación.
- Comisión Nacional de Natación. (2009). *Programa de la Preparación del deportista*. La Habana: Comisión Nacional de Natación.
- Costill, D. L., Maglischo, E. W., y Richardson, A. B. (1989). *Natación*. España: Editorial Hispano Europea
- Counsilman, B. E., y Counsilman, J. E. (1993). Problems with the physiological classification of endurance loads. *American Swimmer Dec-Jan*: 4–20.
- Crespo Borges, T. (2010). *Analizando la estructura interna del sistema de variables*. Villa Clara: Universidad Pedagógica “Félix Varela”.
- Darricau, A. (junio, 2010). Brazadas por largo y velocidad de natación - ApelIndex. *Revista Digital Amtriathlon*. (España), 13(58). Recuperado de <http://www.amtriathlon.com/2010/06/brazadasporlargo-apeindex.html#ixzz3gRE5RtGA>.
- De Aymerich de San Román, J., y Guibelalde Iribas, I. (2005). *Análisis de la competición en Natación*. I Congreso virtual de investigación en la Actividad Física y el Deporte
- De Moraes, L. C. (2009). Fibras musculares. *Revista Digital Amtriathlon*. (España), 13(58). Recuperado de <http://spaces.live.com/BlogIt.aspx?description=FIBRAS+MUSCULARES%0D%0A+%0D%0AAutor%3A+Luiz+Carlos+de+Moraes>.
- Díaz Carús, J. M. (s.f.). *Los Sistemas Energéticos. Sus manifestaciones en la Natación*. Universidad del Deporte Cubano. Soporte Digital
- Diez González, M. (2011). Reelaboración de la etapa de perfeccionamiento categoría 13 años. *Revista Digital i-natacion (Cienfuegos)*, 13(58). Recuperado de <http://www.i-natacion.com/index.php>.
- Estévez Culler, M., Arroyo Mendoza, M., y González Terry, C. (2004). *La Investigación científica en la actividad física: su metodología*. La Habana: Deportes.
- Evies Barco, A. N. (agosto, 2013). Modelo matemático para estimar el rendimiento temporal en los nadadores juveniles de la especialidad de 50 y 100 metros del estilo libre, en Venezuela. *Revista Digital Buenos Aires (Argentina)*, 20(214). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/>
- Falcón Cabrera, R., Lima Acevedo, A., Haces Germán, T., González Morales, D., Díaz Carús, J. M., Mojarrieta Cuadra, L., y otros. (2012). *Programa de preparación del deportista*. Natación. Ciudad de la Habana: Comisión Nacional de Natación.
- García Fernández, V. (2010). Indicadores que se utilizan en la Natación de alto rendimiento para el diagnóstico de la preparación deportiva de los atletas. *Revista Digital Buenos Aires (Argentina)*. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/>.

- García Fernández, V. (2010). Test pedagógico utilizado para evaluar el sistema aerobio en la Natación de alto rendimiento. *Trances*, 2(4):315-322.
- González Revuelta, M. E., Amaro Chelala, J. R., y Gómez Urbina, R. (1998). Comportamiento del rendimiento aeróbico - anaeróbico en un grupo de jóvenes que practican Natación. *Revista de Investigaciones Biomédicas* (Cuba) 17: 8 – 9
- Hernández Garay, A. (2016). *Modelo teórico metodológico para el control y evaluación de los factores determinantes del rendimiento temporal de los nadadores escolares del evento 800 metros estilo libre*. (Tesis doctoral). Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte. Facultad Cultura Física “Manuel Fajardo”. Universidad Central “Marta Abreu” De Las Villas
- Hernández Garay, A., Álvarez Prieto, M. E., y García Vázquez, L. A. (2013). El control del entrenamiento de los nadadores escolares. Un estudio exploratorio. *Revista Digital Podium* (Cuba), 15(66). Recuperado de http://karin.fq.uh.cu/acc/2017/CBM/147,%20Modelo%20te%C3%B3rico%20metodol%C3%B3gico%20para%20el%20control/ARAYS%20HERN%C3%81NDEZ%20GARAY/CERTIFICADOS/EVENTO%20PINAR/Data/Comisiones/Trabajos/02_02.pdf
- Hernández Garay, A., Sánchez Oms, A., y García Vázquez, L. A. (mayo, 2016). Factores del rendimiento para el control de los nadadores escolares de resistencia. *Revista Digital Lecturas: Educación Física y Deportes* (Argentina), 21(216). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/>
- Hernández Garay, A., Sánchez Oms, A., y García Vázquez, L. A. (marzo, 2016). Modelo comportamental para el control de los nadadores de resistencia. *Revista Digital Lecturas: Educación Física y Deportes* (Argentina), 20(214). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/>
- Hernández Garay, A., Sánchez Oms, A., y García Vázquez, L. A. (mayo, 2017). Determinación de indicadores para el control de los nadadores escolares de 800 metros, a partir del estudio de la actividad competitiva. *Revista Digital Conrado* (Cuba), 13(58). Recuperado de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/472>
- Hernández Garay, A., Sánchez Oms, A., y García Vázquez, L. A. (noviembre, 2016). Estudio preliminar sobre el control del entrenamiento de los nadadores escolares. *Revista Digital Lecturas: Educación Física y Deportes* (Argentina), 21(222). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/>
- Hernández Garay, A., y Valero Inerarity, A. (2019). Modelo para el control de los factores determinantes del rendimiento de los nadadores de 800 metros de la categoría escolar. *Revista Digital Conrado* (Cuba), 15(66). Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Hernández, A. (2011). Plan de entrenamiento aeróbico de Natación. *Revista Digital i-natacion* (Cienfuegos), 13(58). Recuperado de <http://www.i-natacion.com/index.php>
- Hernández, J. A. (2006). ¿Qué es el entrenamiento?. *Revista Digital i-natacion* (Cienfuegos), 13(58). Recuperado de <http://www.i-natacion.com/>
- Lanuez Rayolo, M. del C., Martínez LLantada, M., y Pérez Fernández, V. (2008). *La Investigación educativa en el aula*. Ciudad Habana: Pueblo y Educación
- Lätt, E., Jürimäe, J., Mäestu, J., Purge, P., Rämson, R., Haljaste, K., y Rodríguez, F. A. (diciembre, 2010). Indicadores Fisiológicos, Biomecánicos y Antropométricos del Rendimiento del Esprint de Natación en Nadadores Adolescente. *Revista Digital G-SE Standard* (España), 13(58). Recuperado de <http://WWW.g-se.com/a/1260>
- Lima Acevedo, A. F. (2009). *Estudio del comportamiento de las edades de los nadadores en los Juegos Olímpicos y Campeonatos del Mundo. Su reflejo en Cuba*. Jornada Científica de Deportes Acuáticos 2009.
- Llop, L. (2001). *Variación de parámetros cinemáticos y fisiológicos entre el nado normal y el nado resistido con paracaídas en el estilo de crol, durante 10 y 45 segundos*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, España.
- Maglischo, E. W. (1986). *Nadar más rápido, tratado completo de Natación*. España: I. G. Alpes.
- Maglischo, E. W. (2003). *Swimming fastest*. United States: Human Kinetics.
- Martínez Márquez, B. (junio, 2011). Indicadores para la selección de talentos en la Natación, para las edades de 8 y 9 años en la provincia de Matanzas. *Revista Digital Portal INDER* (Cuba), 13(58). Recuperado de <http://portal.inder.cu/>

- Martínez, A. (junio, 2010). Frecuencia de brazada, longitud de brazada y velocidad de natación. *Revista Digital Amtriathlon. (España)*, 13(58). Recuperado de <http://www.amtriathlon.com/2010/06/frecuenciabrazada.html#ixzz44hFUsm1w>.
- Maya Espinosa, V. M. (2004). *Aplicación de los sistemas energéticos en las edades jóvenes*. Colombia. Congreso Internacional de Entrenadores – Pereira
- Mazza, J. C. (2007). *Continuum energético en Natación. Su aplicación a las distancias de entrenamiento y competencias en especialidades de prestación cíclicas*. Argentina: Asociación Argentina de Medicina y Ciencias del Ejercicio (AAMDyCE)
- Mesa Anoceto, M. (2006). *Asesoría estadística en la investigación aplicada al deporte*. Ciudad de La Habana: José Martí.
- Navarro Valdivielso, F. (2003). *Propuestas de la planificación del entrenamiento en agua en los nadadores jóvenes XII Clínica Internacional de la FMN y Expo Natación*. Puerto de Acapulco, Guerrero del 28 al 31 de agosto 2003
- Navarro Valdivielso, F. (diciembre, 2003). Modelos de planificación según el deportista y el deporte. *Revista Digital Lecturas: Educación Física y Deportes (Argentina)*, 9(67). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/>.
- Navarro Valdivieso, F., y Rivas Feal, A. (2001). *Planificación y control del entrenamiento en Natación*. España: Editorial Gymnos.
- Navarro, F., Oca, A., y Rivas, A. (2014). *Capítulo V. la organización del entrenamiento a largo plazo. Planificación y control del entrenamiento*. Versión digital.
- Osorio Gutiérrez, O., De León Fierro, L. G., y Zúñiga Galavíz, U. (2009). Contribución de la morfología al rendimiento deportivo en nadadores niños y adultos. *Revista Digital Lecturas: Educación Física y Deportes (Argentina)*, 13(130). Recuperado de <http://www.efdeporteas.com>.
- Padilla Prieto, L., Falcón Cabrera, R., Lima Acevedo, A., Haces Germán, T., González Morales, D., Mojarrieta Cuadra, L., Valdés Corría, G., Faroy García, J., Vázquez de León, D., y García Fernández, V. (2007). *Programa de la Preparación del deportista. Natación*. La Habana: Comisión Nacional Natación.
- Pérez Guerra, E. (noviembre, 2008). Las pruebas o tests en el deporte. *Revista Digital Lecturas: Educación Física y Deportes (Argentina)*, 13(126). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/>.
- Polli, V. J., Fernandes Jacomel, G., Gonsaga de Souza, T., Ruschel, C., Schütz, G. R., Gassenferth Araújo, L., y Roesler, H. (2009). *Análisis de la frecuencia y largura de la brazada en las pruebas de 50, 100 y 200m espalda en la Natación. Fitness Performance (5) 6: 417 - 421*.
- Ramírez Farto, E. (2013). *La formación del nadador/a del alto rendimiento. El entrenamiento de la resistencia aerobia y anaerobia*. Phorte
- Riewald, S. (2004). La Técnica de la Natación. *Revista Digital Sobreentrenamiento (Argentina)*, 13(126). Recuperado de <http://www.sobreentrenamiento.com/PubliCE/Imprimible.asp?Ida=384>.
- Valdés Corría, G. (1998). *Distribución de la carrera en los nadadores*. Ciudad Habana: Marcelo Salado.
- Valdés Corría, G., Faroy García, J., González Morales, D., y Díaz Carús, J. M. (2008). *Medios de orientación técnico – metodológicos para el entrenador de Natación*. La Habana: Centro Marcelo Salado Lastra. p 23
- Vélez Barrios, G. C. (2007). *Aplicación de un plan de entrenamiento tradicional para el mejoramiento de la prueba 400 metros libre de los nadadores próximos a asistir a juegos centroamericanos y nacional interclubes en la modalidad de Natación carreras*. Medellín: Universidad de Antioquia. Instituto de Educación Física. Licenciatura en Educación Física.
- Zaldívar Ochoa, I. R. (2000). *Actualízate. La Natación Competitiva de la Ciencia a la Práctica*. Soporte digital.
- Zaldivar Ochoa, I. R. (2005). *Planificación a largo plazo. Programa para el desarrollo de la Natación*. Soporte digital

SOBRE LOS AUTORES

Dr. C. Arays Hernández Garay. Vicedecana de Investigación y Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, con categoría docente Titular
E-mail: ahernandez@ucf.edu.cu

Dr. C. Alejandro Valero Inerarity. Profesor de Baloncesto de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, con categoría docente Titular
E-mail: avalero@ucf.edu.cu

Dr.C. Luis Ángel García Vázquez. Profesor Titular de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la Universidad Central Marta Abreu de las Villas
E-mail: luisgarcia@uclv.cu