TRABAJO DE FIN DE GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE

Curso Académico 2014/2015

VALORACIÓN DE LA RESISTENCIA AERÓBICA DE LOS NADADORES A TRAVÉS DEL TEST DE LA VELOCIDAD CRÍTICA DE NADO

Assessment Aerobic Endurance of Swimmers Through Critical Speed Test Swimming

Autor/a: Andrés Sánchez García

Tutor/a: Alfonso Salguero del Valle

Fecha: 25/06/2015

VºBº TUTOR/A VºBº AUTOR/A

Índice de abreviaturas, tablas y figuras.

ABREVIATURAS

- **VCN**: Velocidad crítica de nado.
- **PPG**: Periodo preparatorio general.
- **PPE**: Periodo preparatoria específico.
- **PC**: Periodo competitivo.
- **FC**: Frecuencia de ciclo.
- **FC 200**: Frecuencia de ciclo media en los 200 metros.
- **FC 50**: Frecuencia de ciclo media en los 50 metros.
- **LC**: Longitud de ciclo.
- **LC 200**: Longitud de ciclo media en los 200 metros.
- **LC 50**: Longitud de ciclo media en los 50 metros.
- **V 200**: Velocidad de nado media en los 200 metros.
- **V 50**: Velocidad de nado media en los 50 metros.
- **C.P**: Correlación de Pearson.
- **Sig**: Significación.

TABLAS

- **Tabla 1**. Establecimiento de zonas de entrenamiento por medio de la VCN de nado (Oca, 2013).
- **Tabla 2**. Media, desviación típica, mínimos, máximos y nivel de significación de los tiempos obtenidos en los 200 y 50 m en las tres tomas.
- **Tabla 3**. Media, desviación típica, mínimo, máximos y nivel de significación de la FC y LC en los 200 y 50 metros en las tres tomas.
- **Tabla 4**. Media, desviación típica, mínimos, máximos, error típico y nivel de significación del tiempo, velocidad, FC y LC de los 200 y de los 50 en los infantiles.
- **Tabla 5**. Media, desviación típica, mínimos, máximos, error típico y nivel de significación del tiempo, velocidad, FC y LC de los 200 metros y de los 50 metros en los junior.
- **Tabla 6**. Media, desviación típica, mínimos, máximos, error típico y nivel de significación del tiempo, velocidad, FC y LC de los 200 metros y de los 50 metros en los absolutos.
- **Tabla 7**. Media, desviación típica, mínimos, máximos, error típico y nivel de significación de los tiempos, FC y LC para las diferentes categorías en la toma 1.
- **Tabla 8**. Media, desviación típica, mínimos, máximos, error típico y nivel de significación de los tiempos, FC y LC para las diferentes categorías en la toma 2.

- **Tabla 9**. Media, desviación típica, mínimos, máximos, error típico y nivel de significación de los tiempos, FC y LC para las diferentes categorías en la toma 3.
- **Tabla 10.** Medias, mínimos, máximos y desviación típica de los parciales, FC, LC en los 200 y en los 50 en todas las tomas.
- **Tabla 11**. Correlaciones entre las características de los sujetos, tiempos, velocidad FC y LC en los 200 y en los 50 en la toma 1.
- **Tabla 12**. Correlaciones entre las características de los sujetos, tiempos, velocidad FC y LC en los 200 y en los 50 en la toma 2.
- **Tabla 13**. Correlaciones entre las características de los sujetos, tiempos, velocidad FC y LC en los 200 y en los 50 en la toma 3.

FIGURAS

- **Figura 1**. Gráficas para la determinación de la velocidad crítica (Wakayoshi, 1992).
- **Figura 2**. Gráfica de la evolución de la carga, intensidad y volumen en el macrociclo.
- **Figura 3**. Datos que nos proporciona la hoja de cálculo diseñada por Oca (2013).
- **Figura 4**. Gráfica de los parciales de los 200 metros en las tres tomas.
- **Figura 5**. Gráfica de la FC de los parciales del 200 en las diferentes tomas.
- **Figura 6**. Gráfica de la LC de los parciales del 200 en las diferentes tomas.
- **Figura 7**. Gráfica de los parciales de los 50 metros en las diferentes tomas.
- **Figura 8**. Gráfica de la frecuencia y LC por parciales de los 50 m en las tres tomas.

Índice

RESUMEN 4
ABSTRACT 5
1. INTRODUCCIÓN 6
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 6
3. OBJETIVOS 11
4. METODOLOGÍA 11
5. RESULTADOS 14
5.1. Análisis de varianza (ANOVA): 15
5.2. Análisis descriptivo: 17
5.3. Análisis de varianza de las categorías: 20
5.4. Correlaciones: 23
6. DISCUSIÓN 24
6.1. Tiempos: 24
6.2. Frecuencias y longitud de ciclos: 25
6.3. Correlaciones: 26
7. CONCLUSIONES 27
8. BIBLIOGRAFÍA 28
9. ANEXOS 31
Anexo 1 31
Anexo 2 32
Anexo 3 33
Anexo 4 34
Anexo 5 35
Anexo 6 38
Anexo 7 39

RESUMEN

En el presente estudio se ha llevado a cabo el *Test de Velocidad Crítica* de dos distancias en las diferentes fases de un macrociclo convencional, se ha realizado en el Club Natación León de la provincia de León, mediante el test se estiman los tiempos a realizar durante el entrenamiento aeróbico por zonas y así podemos ver cómo evolucionan en el tiempo, se han analizado distintas variables para poder mejorar el rendimiento de los nadadores. La muestra estaba compuesta por 17 sujetos de los cuales 9 eran hombres y 8 mujeres, pertenecientes a las categorías infantil, junior y absoluto. El test se realizó en tres ocasiones coincidiendo con cada uno de los periodos del macrociclo convencional, se utilizaron varios cronómetros y una cámara para poder obtener todos los datos necesarios. Una vez recopilados todos los datos se realizó un análisis estadístico y descriptivo para poder obtener unos resultados y obtener unas conclusiones. El test de velocidad crítica es una buena herramienta para el control, los tiempos en las distintas fases disminuyeron, pudimos observar como la longitud de ciclo adquiere importancia frente a la frecuencia y la relevancia de la envergadura para realizar buenos tiempos y obtener una alta velocidad de nado.

Palabras clave: natación, velocidad crítica de nado, frecuencia de ciclo, longitud de ciclo.

ABSTRACT

The present study was carried out the test of critical swimming speed of two distances at different stages of a macrocycle, has been performed in a Swimming Club Leon in the province of Leon, by the time this test is estimated to be completed during the aerobic zone training so we can how they evolve over time, we have analyzed different variables to improve the performance of swimmers. The sample consisted of 17 subjects of which 9 were men and 8 women, belonging to the infant, junior and absolute categories. The test was performed three times, multiple timers and a camera to get all the necessary data were used. Once all the data collected was carried out descriptive statistical analysis to obtain results and conclusions obtained. The critical speed test is a good tool for monitoring the times obtained from the various phases of the macrocycle decreased in the competitive phase, we observed as the distance per stroke becomes important versus stroke rate and relevance of the scope for good times and get high swimming speed.

Key words: swimming, critical speed, stroke rate, distance per stroke.

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación y control de los componentes más importantes en el rendimiento de la natación es uno de los factores más relevantes en la planificación de los entrenamientos, ya que esta te permite controlar como se están llevando a cabo las sesiones y saber si se están cumpliendo los objetivos establecidos, si no se están logrando dichos objetivos te permite ajustar y corregir los entrenamientos.

Por lo tanto evaluar es un medio fundamental que cualquier entrenador debe utilizar para mejorar las decisiones que se toman en el entrenamiento deportivo para poder lograr los objetivos establecidos de cada nadador. Mediante esta herramienta se conseguirá ajustar los entrenamientos a las características individuales de cada deportista y al estado de forma en el que se encuentren, facilitando conseguir los éxitos deportivos marcados.

La valoración y control debe ser constante para poder evaluar el progreso de los nadadores y conducir acertadamente los entrenamientos, obteniendo los objetivos establecidos de la forma más eficiente (Navarro, Oca, Castañón, 2003).

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

A lo largo de los años se han desarrollado diferentes métodos para poder evaluar el nivel de resistencia aeróbica de los nadadores, mediantes algunos de estos modelos de control se pretende establecer las velocidades de nado para mejorar la eficacia de los entrenamientos de la resistencia aeróbica, obteniendo mejores resultados. Estos métodos se suelen basar en la relación existente entre la concentración de lactato en sangre, la frecuencia cardiaca, el consumo de oxígeno y la velocidad de nado. Estos procedimientos proporcionan una gran precisión en los datos obtenidos, también muestran algunos inconvenientes (Oca, 2013). A continuación se describen algunos métodos de control basados en la utilización de los indicadores anteriormente citados y las relaciones entre ellos.

El primer método que vamos a describir se desarrolla utilizando la frecuencia cardiaca. Existe una relación lineal entre el consumo de oxígeno y la frecuencia cardiaca hasta que éste alcanza valores próximos al máximo. Debido a la proporcionalidad que existe entre el consumo de oxígeno y la frecuencia cardiaca se pueden realizar estimaciones de la intensidad del esfuerzo conociendo la frecuencia cardiaca, y utilizarla como un parámetro del nivel de resistencia (Conconi, Ferrari, Ziglio, Drogjetti, Codeca, 1982). Algunos de los

test que se utilizan para evaluar la resistencia basados en la información descrita anteriormente son: el *Test de Conconi*, el *Test de Treffene*, etc.

Utilizando la concentración de lactato. Aplicando protocolos incrementales, midiendo el lactato en sangre post-esfuerzo se puede trazar la curva de lactato, esta nos muestra la relación entre la intensidad del esfuerzo y el lactato. La curva de lactato es una gran herramienta para la valoración del nivel de resistencia de los deportistas. La dificultad de obtener medidas fiables de la frecuencia cardiaca hace que las determinaciones de lactato resulten muy útiles y exactas para el control y evaluación en natación. La utilización de este tipo de control conlleva algunos inconvenientes que hacen su difícil aplicación por parte de los entrenadores. Existen diferentes test para evaluar a los nadadores utilizando al concentración de lactato en sangre, algunos de los más utilizados son: *Test Progresivo de 7x200 metros*, *Test de Mader*, etc. (Pyne y Goldsmith, 2000).

Utilizando el tiempo de nado. Es uno de los procedimientos más utilizado por los entrenadores, debido a su sencillez, se le denomina *Test de Nado Continuo*. Se puede realizar fijando un tiempo o con una distancia fija, se pretende realizar durante un tiempo suficientemente largo un esfuerzo continuo y máximo. Si se realiza correctamente, se podrá asegurar que el ritmo de nado no excede su velocidad máxima con el lactato en estado estable, esto nos permite valorar el nivel de capacidad aeróbica del nadador (Olbrecht, Madsen, Mader, Liesen, Hollman, 1985). Algunos modelos son: *Test de 30 minutos*, *Test de 2000 metros*, etc.

A continuación explicaré el *Test de la Velocidad Crítica* desde los conceptos que lo componen a como se desarrolla y sus diferentes características.

El concepto de velocidad crítica según cita Ginn (1993) se desarrolla a partir del trabajo realizado por Monod y Sherre (1965) en el que desarrollaron el concepto de potencia crítica, lo definieron como la intensidad de un ejercicio que puede ser mantenida durante un periodo largo de tiempo pero sin producir extenuación. La potencia crítica teóricamente representa la mayor potencia que podría ser sostenida sin fatiga, y cuya energía se obtiene preferiblemente del metabolismo aeróbico, por lo que es un buen índice de rendimiento en esfuerzos de larga duración (Vandewalle, Vautier, Kachouri, Lechevalier, Monod, 1977).

A partir de estos trabajos se aplica el concepto de potencia crítica a la natación, definiendo la velocidad crítica como la velocidad que teóricamente puede ser mantenida durante un largo periodo de tiempo de nado sin producir extenuación (Wakayoshi, 1992).

El *Test de Velocidad Crítica* se basa en la realización de como mínimo dos distancias, mediante los tiempos obtenidos se determina la velocidad crítica de nado (VCN).

Para determinarla se representa en un sistema de coordenadas los tiempos obtenidos por el nadador en cada una de las distancias en el eje de abscisas y las distancias correspondientes en el eje de coordenadas. A continuación se muestra la ecuación de regresión de la recta definida por los puntos señalados, la VCN será la pendiente de dicha recta (Wakayoshi, 1992). Se muestran varios ejemplos en la figura 1. El razonamiento seguido para llegar a esta conclusión es el siguiente:

La velocidad de nado multiplicada por el tiempo es igual a la distancia: D= V x T.

La ecuación de regresión del test se expresa: D= a + b x T.

"D" puede ser sustituida por V x T, con lo cual: V x T = a + b x T; V= a /T + b.

Teóricamente, si pudiéramos seleccionar la velocidad de nado a la cual uno pudiera nadar indefinidamente, a/ T= o, por lo tanto: V= b.

Para la aplicación del test, como he dicho anteriormente al menos se deberán recorrer dos distancias, se medirá el tiempo que se tarda en realizar cada distancia y se calcula la VCN según la siguiente fórmula:

CS = (DM - Dm) / (TM - Tm) donde, "CS" es VCN, "DM" es la distancia mayor realizada, "Dm" es la distancia menor, "TM" es el tiempo obtenido en la distancia mayor y "Tm" es el tiempo realizado en la distancia menor (Ginn, 1993; Wakayoshi, 1992).

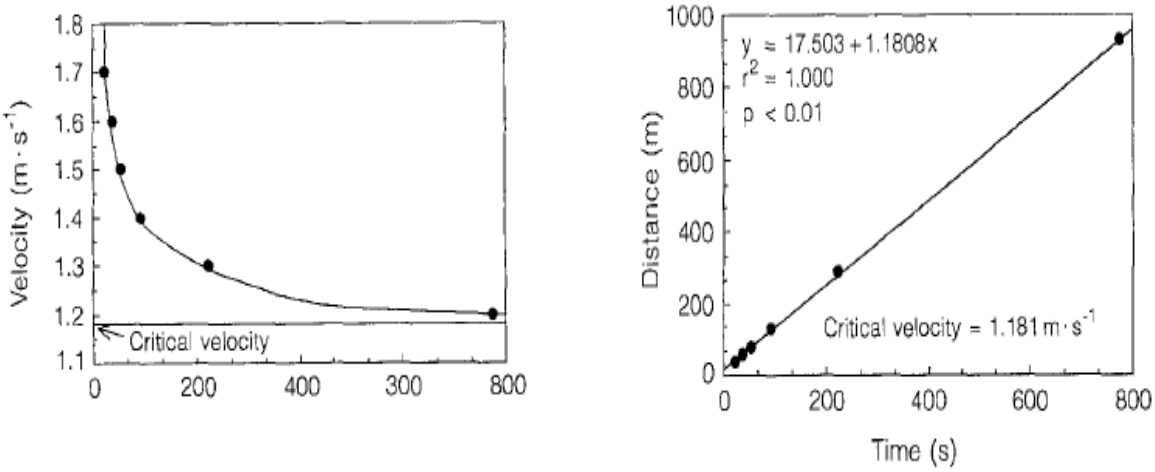


Figura 1. Gráficas para la determinación de la VCN (Wakayoshi, 1992).

Dicho test gana relevancia y utilidad debido a que no tiene un elevado coste del equipamiento y material, no realiza métodos invasivos, los cuales son desaconsejados en los más jóvenes, o la duración excesiva de algunos de los protocolos cuando se aplican con grupos numerosos de nadadores (Wakayoshi,1992) (Oca, 2013).

Para saber cuáles eran las distancias apropiadas para la obtención de la VCN diferentes autores han realizado varios estudios para su obtención. Los diferentes estudios demuestran que con dos distancias a realizar es suficiente para obtener datos fiables, las distancias más indicadas son 200 y 400 metros, respecto a 50, 100, 800, 1500 (Vinicius, Andries, Rosas, Okada, Custodio, Ricardo, Maurino, 2009; Zacca, Castro, 2009; Zacca, Castro, 2010). Con distancias inferiores a los 200 metros se sobreestima la VCN y por encima de los 400 metros para jóvenes se convierte en un test muy largo eliminando una de las ventajas, al desmotivar a los nadadores (Greco, Denadai, 2005; Zacca, Castro, 2010; Zarzeczny, Kuberski, Deska, Rydz, 2013). Son varios los autores que han realizado investigaciones sobre si el *Test de VCN* es adecuado para los nadadores más jóvenes y que distancias serían las más recomendables a utilizar: no todos los estudios obtienen los mismos resultados, de esta forma se obtienen varias conclusiones: este test es muy válido para la valoración de la capacidad aeróbica de nadadores jóvenes, se recomienda utilizar distancias más cortas para los nadadores jóvenes o si es la primera vez que se realiza el test, la mayoría coinciden en que las mejores distancias son los 200 y 400 metros, aunque algunos recomiendan utilizar el 50 y el 400 (Dekerle, Sidney, Hespel, Pelayo, 2002; Hill, Steward, Lane, 1995; Sousa, Vilas-Boas, Fernandes, 2012; Zarzeczny, et al., 2013). En este estudio decidí utilizar el test de 50 y 200 metros debido a que los autores citados anteriormente recomiendan distancias menores que las normalmente utilizadas, ya que el test se le realiza a nadadores jóvenes, algunos no tienen mucha experiencia y la distancia de 400 metros no la habrían realizado de forma correcta aportando datos erróneos, además de que la VCN de nado se sobreestima de una forma mínima obteniendo casi la misma que con el test de 200 y 400 (Dekerle, Sidney, Hespel, Pelayo, 2002; Zacca, Castro, 2010).Se ha demostrado que en este test no existen diferencias significativas en cuanto al género de los sujetos que realizan las pruebas (Greco, Denadai, 2005).

Diversos autores han realizado estudios sobre cómo utilizar la VCN para el entrenamiento por zonas, proponiendo diferentes métodos, por ejemplo: incrementando el tiempo de VCN 2 ó 3 segundos cada 100 metros, utilizando índices de corrección del 1,4 al 3,2% para compensar la sobreestimación (Dekerle, Sidney, Hespel, Pelayo, 2002; Maglischo, 2009; Pelayo, Dekerle, Delaporte, Gosse, Sidney, 2000). Ginn (1993) indica que la VCN tiene cierta correspondencia con las marcas realizadas en algunas distancias de competición, de manera que representa el 80-85% de la velocidad del 100 y el 90-95% de la velocidad del 400, establece cinco zonas de entrenamiento, en la tabla 1 podemos observar la relación de estas zonas con las propuestas por la Escuela Nacional de Entrenadores (Navarro y Oca 2011), también la relación con el % de la VCN (Oca, 2013).

Tabla 1. Establecimiento de zonas de entrenamiento por medio de la VCN (Oca, 2013).

Zona de entrenamiento	%Vcrítica	%V 400	Zonas ENE-RFEN
ZONA 1	75%-80%	>75%	REGENERACIÓN
ZONA 2	80%-90%	75%-85%	AEL
ZONA 3	90%-100%	85%-95%	AEM
ZONA 4	100%	100%	AEI
ZONA 5	100%-110%	105%	ANLA

El archivo excel que desarrolla y nos aporta Oca en el 2013 nos facilita mucho la realización del *Test de VCN*, esta herramienta nos da la posibilidad de realizar el test siguiendo distintos protocolos, podemos utilizar el protocolo de dos distancias o el de tres distancias. Para utilizar esta herramienta hay que disponer de algunos datos como: la categoría del nadador, especialidad, género y los tiempos realizados en las distancias seleccionadas, estas van desde los 50 metros hasta los 400 metros. Una vez introducidos todos los datos la hoja nos daría los tiempos estimados para cada sujeto, indicando el tiempo que debe realizar según la zona de entrenamiento aeróbico que vaya a entrenar, este herramienta nos estima el tiempo para distancias desde 50 metros hasta los 1500 metros y cada una de estas distancias para el entrenamiento aeróbico ligero, aeróbico medio y aeróbico intenso (Oca, 2013). Gracias a este instrumento nos ahorraríamos una gran cantidad de tiempo en realizar los cálculos necesarios para estimar los tiempos que el nadador debe realizar en los entrenamientos. Esta hoja de cálculo facilita mucho el trabajo al entrenador y ha supuesto un gran avance para el control y evaluación de los nadadores, haciendo que el test de velocidad crítica sea más sencillo de llevar a cabo.

Al tratar más adelante los conceptos de la frecuencia de ciclo (FC) y longitud de ciclo (LC) veo necesario explicar un poco en qué consisten ambos conceptos. East (1971) intentó definir unas variables nuevas, la LC y la FC como datos para aportar mayor información acerca de la competición (Sánchez y Arellano, 2002). Más adelante diferentes autores estudiaron estas dos nuevas variables, llegando a la conclusión de que la FC es el número de ciclos de brazos por unidad de tiempo, esto se suele expresar en ciclos/minuto, teniendo en cuenta que cada ciclo de brazos está compuesto por dos brazadas de los miembros superiores ya sean simultáneas o alternativas, la LC es la distancia horizontal recorrida por el nadador por cada ciclo de brazos (Sánchez y Arellano, 2002), estos dos conceptos nos

aportan mucha información para poder mejorar el rendimiento de los nadadores, en la metodología explicaré como se calculan y como se hallaron dichas variables.

3. OBJETIVOS

A continuación se describen los objetivos perseguidos por el presente estudio, con el fin de mejorar los métodos de control y evaluación en el entrenamiento de la natación, llevando a cabo la evaluación de la resistencia aeróbica en natación a través de la VCN, gracias a esto se podrá alcanzar el resto de objetivos planteados.

Objetivo principal:

- Analizar la capacidad aeróbica de los nadadores obteniendo los tiempos de nado para el entrenamiento de zonas: aeróbico ligero, medio e intenso para distancias entre 50 y 1500 metros.

Objetivos secundarios:

- Realizar un análisis cuantitativo sobre la evolución de los tiempos del test de VCN en los diferentes periodos del macrociclo convencional.
- Analizar la evolución y las diferencias de tiempo entre las categorías.
- Analizar la evolución de la FC y LC en las diferentes tomas.
- Analizar las correlaciones existentes entre las diferentes variables analizadas.

4. METODOLOGÍA

Muestra:

Para la realización de este estudio se ha utilizado una muestra de 17 nadadores, de los cuales 9 eran hombres (52,94%) y 8 eran mujeres (47,06%). Los nadadores eran de diferentes categorías, infantil (52,94%) desde los 13-14 años para las mujeres y desde los 15-16 años para los hombres, junior (29,41%) para las edades comprendidas entre 15-16 años para las mujeres y entre los 17-18 años para los hombres, por último la categoría absoluta (17,65%) a la que pertenecen las nadadoras mayores de 17 años y los nadadores mayores de 18 años. Otros datos de interés, ya que serán objeto de estudio son: la altura media de la muestra se corresponde con 170,24 cm (± 9,03cm), la envergadura media es de 171,18 cm (± 9,91cm) y por último el peso medio que es 61,60 kg (± 8,36cm). Todos los nadadores de la muestra pertenecen al Club Natación León. Un 41,18% de los nadadores

estudiados participan en competiciones de carácter nacional en sus diferentes categorías (Campeonatos de España).

Protocolo y procedimiento:

El estudio se ha sido realizado en el primer macrociclo convencional de una periodización de dos ciclos de la temporada 2014-2015, el test de VCN se ha llevado a cabo en tres ocasiones: la primera en el periodo preparatorio general (PPG), al inicio del macrociclo, la segunda en el periodo preparatorio específico (PPE), cuando la intensidad empieza a superar al volumen y la tercera en el periodo competitivo (PC), cuando la intensidad llega al máximo y el volumen sigue bajando, esto lo podemos observar en la figura 2. Se seleccionó un protocolo de dos distancias del Test de la VCN, la primera distancia de 200 metros a crol y la segunda 50 metros a crol, entre estas dos distancias se realizó un descanso pasivo de 30 minutos de tal forma que los nadadores tuviesen un descanso lo suficientemente amplio para recuperarse (Ginn, 1993; Maglischo, 2009). En las tres ocasiones el test se realizó en las piscinas municipales "La Palomera" (León), lugar habitual de entrenamiento del Club Natación León.

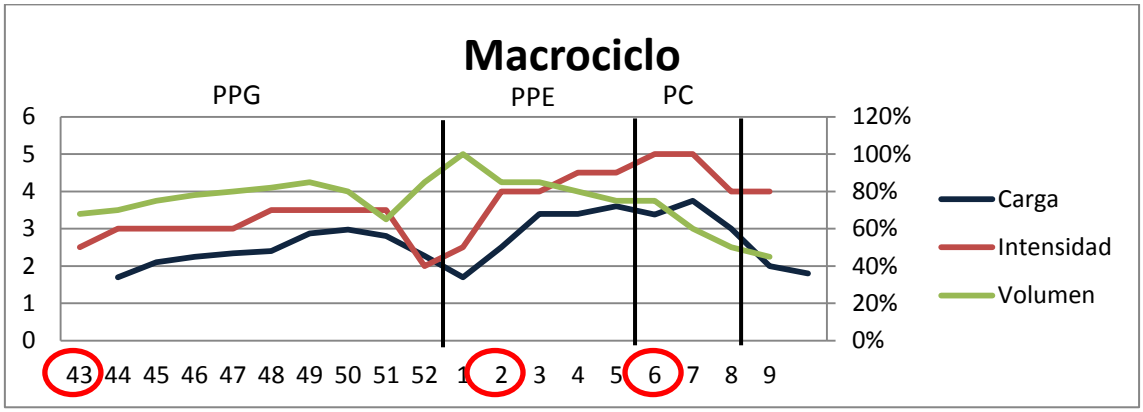


Figura 2. Gráfica de la evolución de la carga, intensidad y volumen en el macrociclo convencional.

El test se realizaba en una sola sesión de dos horas, al principio de las tres sesiones en las que se llevo a cabo el test se reunía a los a todos los nadadores para informarles de las pruebas que iban a realizar, de esta forma se pretendía que los deportistas asumiesen cierta responsabilidad para obtener los mejores resultados en las dos distancias a recorrer.

En las tres sesiones que se realizó el test, se completó un calentamiento específico que los nadadores realizan con asiduidad en las competiciones (anexo 1), tras el calentamiento los sujetos tenían un breve descanso. El test se realizaba en tres calles, un nadador por calle, los nadadores que componían cada serie eran seleccionados por el

entrenador, utilizando como referencia los tiempos que solían hacer para la prueba de 200 y 50 metros libre, con este método se pretendía motivar a los nadadores.

El día del primer test se recogieron una serie de medidas antropométricas a los nadadores, como la altura, envergadura y peso, además recogieron otra serie de datos de posible interés para el estudio, como la edad, sexo, horas de entrenamiento a la semana, años de entrenamiento, nivel de competición, pruebas que realizaba etc. Mediante las pruebas que realizaba se establecía cual era la especialidad de cada nadador, si la media era ≤ 200 metros es velocista y si la media era > 200 metros es de fondo, estos datos se necesitaban para poder establecer las zonas de entrenamiento aeróbico.

Durante la realización del test primero nadaban la distancia de 200 metros crol, en las que se registraban los parciales de cada 50 metros, el tiempo total y la frecuencia cardiaca de cada sujeto al finalizar la prueba. El descanso ente pruebas, como he descrito anteriormente, era de 30 minutos para todos los nadadores, después de la media hora se realizaba la segunda prueba, los 50 metros crol, en la cual se registraba el parcial de cada 25 metros, el tiempo total y la frecuencia cardiaca de cada sujeto al terminar. La frecuencia cardiaca se midió sin pulsómetro, cada nadador se tomaba su propio pulso siguiendo las indicaciones, se contaban las pulsaciones durante 10 segundos, esta es la forma que suelen utilizar en los entrenamientos, esto conlleva cierto error pero mediante este método se puede estimar la frecuencia cardiaca.

Para calcular la velocidad de nado de cada parcial y la velocidad media se utilizó una hoja de cálculo (Excel) usando la fórmula V=E/T donde "V" es velocidad, "E" es espacio y "T" es tiempo, obteniendo de esta forma como evolucionaba la velocidad de nado durante la prueba.

También se midió la FC, la cual se toma en la zona media de la piscina, zona denominada de nado puro (Sánchez y Arellano, 2002), en el primer largo a partir de los 10 metros hasta los 7´5 metros previos del viraje, en el resto de largos a partir de los 7´5 metros hasta los 7,5 metros de aproximación al viraje, estas zonas estaban marcadas con pulls y se grabaron en video para poder hallarla posteriormente, se tomaba como referencia la entrada de la mano derecha y finalizaba cuando esta volvía a entrar. En los 200 metros se registró cada 50 metros y en los 50 metros cada 25.

Una vez obtenidos los datos citados anteriormente, se procedió al cálculo indirecto de la LC para todos los parciales descritos en los párrafos anteriores, tanto en los 200 metros como en los 50. Para calcular la LC se utilizó la fórmula V= FCxLC que es igual que

LC= V/FC donde "LC" es longitud de ciclo, "V" es velocidad de nado y "FC" es frecuencia de ciclo (Sánchez y Arellano, 2002).

Por último, se utilizó la hoja de cálculo (Excel) desarrollada por Oca (2013) para obtener la estimación de los tiempos para establecer las zonas del entrenamiento aeróbico mediante el uso de la VCN, estos datos fueron entregados a los entrenadores para que pudiesen utilizarlos en los entrenamientos, y así mejorar el desarrollo de las sesiones.

Materiales e instrumentos utilizados:

La toma de tiempos de los parciales de 50 y de 25 en las distintas partes del test así como el tiempo total se realizó con varios cronómetros finis 3x100. Para la obtención de la LC se utilizó el cronometro Nielsen Kellerman Interval 2000 que tiene la función de frecuencímetro, la LC se obtuvo de la reproducción de los videos mediante a través del programa KINOVEA. Para llevar a cabo la grabación se utilizó una cámara de video (50 Hz y una velocidad de obturación de 1/300).

Análisis estadístico:

Una vez obtenidos todos los datos, se realizó una base de datos para su posterior análisis, cuya finalidad es obtener unos resultados para dar respuesta a los objetivos planteados anteriormente. La codificación y análisis de los datos se hizo con el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 21.0 para Windows, y la aplicación Microsoft Excel 2010. Se realizó un análisis descriptivo para analizar la evolución de los parciales, la FC y la LC en cada distancia, para la significación estadística de las diferencias entre tomas y categorías se llevó a cabo un análisis de varianza de una vía (ANOVA), pudimos observar los diferentes tiempo, velocidades, LC y LC, se aplicó el Pos Hoc de Bonferroni. También llevo a cabo un análisis de correlaciones bivariadas entre las distintas variables analizadas, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. En todos los casos se utilizó un nivel de significación de $p < 0,05$.

5. RESULTADOS

Una vez registrados los tiempos realizados en la hoja de cálculo diseñada por Oca (2013) obtendremos para cada sujeto y para cada zona de entrenamiento los tiempos a los que debería realizar las distintas series en los entrenamientos. Ver ejemplo en la figura 3.Un ejemplo de la evolución de los tiempos obtenidos para el entrenamiento en las distintas fases lo podemos ver en el anexo 4.

Datos

Nombre y apellidos				
Victor Antoñón Rodriguez				
Fecha de los test (2 ó 3 distancias)				
Test 1	Test 2	Test 1	Test 2	Test 3

Resultados

Seleccionar categoría				
Infantil masculino				
Test 2 distancias		Test 3 distancias		
Dist. 1	Dist. 2	Dist. 1	Dist. 2	Dist. 3
200m	50m	50m	100m	200m
Marca 1	Marca 2	Marca 1	Marca 2	Marca 3
02:05,7	00:25,6	00:00,0	00:00,0	00:00,0

Zonas de entrenamiento

	Test 2 distancias				Test 3 distancias			
Dist.	AEL	AEM	AEI	Dist.	AEL	AEM	AEI	Dist.
50	00:35,3	00:34,0	00:32,3	50		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	50
100	01:13,2	01:10,6	01:07,2	100		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	100
200	02:26,9	02:21,7	02:14,9	200		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	200
300	03:41,1	03:33,3	03:22,9	300		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	300
400	04:55,7	04:45,3	04:31,5	400		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	400
500	06:12,0	05:58,8	05:41,5	500		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	500
600	07:27,6	07:11,8	06:50,9	600		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	600
700	08:43,8	08:25,2	08:00,8	700		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	700
800	10:00,4	09:39,1	09:11,1	800		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	800
900	11:17,5	10:53,5	10:21,9	900		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	900
1000	12:36,2	12:09,4	11:34,2	1000		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	1000
1500	19:12,6	18:31,7	17:38,0	1500		#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	1500

Ejemplos (categoría absoluta)

Zona	Tarea	Distancia
AEL	3-5x800/20"-30"	800
AEL	2-5x900/30"-40"	900
AEL	2-4x1000/45"	1000
AEL	2-3x1500/45"-60"	1500
AEM	30-50x50/5"-10"	50
AEM	20-30x100/15"	100
AEM	10-15x200/20"	200
AEM	6-10x300/30"	300
AEM	5-8x400/40"	400
AEM	4-6x500/50"	500
AEM	3-4x800/1'	800
AEM	2-3x1000/1'	1000
AEI	20-30x50/15"	50
AEI	10-15x100/20"	100
AEI	5-7x200/30"	200
AEI	3-5x300/45"	300
AEI	2-4x400/1'	400
AEI	1-2x800/1'	800

Observaciones

Figura 3. Datos que nos proporciona la hoja de cálculo diseñada por Oca (2013).

5.1. Análisis de varianza (ANOVA):

Se llevo a cabo un análisis de la evolución de los tiempos obtenidos en los 200 y en los 50 metros en las diferentes fases del macrociclo y se calcularon las medias de los tiempos de cada toma. Podemos observar como en los 200 metros la evolución de las medias sube y después baja, siendo la media de la primera toma 149,54 segundos (±12,47), la de la segunda 150,16 segundos (±11,77) y la de la tercera 148,10 segundos (±13,16) de esta forma podemos ver la mejora lograda en la tercera toma. En los 50 metros la evolución muestra dos tramos el primero ascendente y el segundo descendente, la media de la primera toma es de 30,68 (±2,43) segundos, la de la segunda 31,02 (±2,49) segundos y la de la tercera 30,33 (±2,91) segundos, obteniéndose el menor tiempo de las tres tomas, como ya ocurrió en el caso del 200, aunque debemos señalar que las diferencias encontradas, en lo que al tiempo en segundos se refiere, en ninguno de los dos casos resultaron ser significativas, tal y como se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2. Media, desviación típica, mínimos, máximos y nivel de significación de los tiempos obtenidos en los 200 y 50 metros en las tres tomas.

	Toma	Media	D. típica	Mínimo	Máximo	Sig.
TIEMPO 200	Primera	149,56	12,47	125,69	180	0,886
	Segunda	150,16	11,77	128,35	177,59	
	Tercera	148,10	13,16	116,67	176,67	
TIEMPO 50	Primera	30,68	2,43	25,63	35,88	0,745
	Segunda	31,03	2,49	26,34	36,64	
	Tercera	30,34	2,91	25,47	36,68	

Se analizó la media de la FC y LC en los 200 y 50 metros en cada una de las fases del macrociclo. En los 200 se puede observar en la tabla 5 como la evolución de la LC tiene dos tramos el primero descendente y el segundo ascendente, obteniendo unos valores para la primera toma de 40,88 ciclos/minuto, en la segunda 39,93 ciclos/minuto y en la tercera toma 40,57 ciclos/minuto. En lo que respecta a la evolución de la LC media respecto a la distancia de 200 metros, muestra una evolución ascendente, siendo los datos de la primera toma 1,99 metros/ciclo, de la segunda 2,03 metros/ciclo y de la tercera 2,04 metros/ciclo. No se encontraron diferencias significativas.

En la prueba de 50 metros (tabla 3), La evolución de la FC muestra dos tramos el primero descendente y el segundo ascendente, obteniendo como valores para la primera toma 53,25 ciclos/minuto, para la segunda toma 51,10 ciclos/minuto y para la tercera 51,66 ciclos/minuto. En lo que respecta a la evolución de la LC se desarrolla de forma ascendente, siendo los valores de la primera toma 1,87 metros/ciclo, para la segunda 1,91 metros/ciclo y para la tercera toma 1,95 metros/ciclo. Seguimos sin encontrar diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 3. Media, desviación típica, mínimo, máximos y nivel de significación de la FC y LC en los 200 y 50 metros en las tres tomas.

	Toma	Media	D. típica	Mínimo	Máximo	Sig.
FRECUENCIA CICLO 200	Primera	40,89	4,47	32,63	52,13	,782
	Segunda	39,93	4,04	33,63	49,00	
	Tercera	40,57	3,52	35,63	49,00	
LONGITUD CICLO 200	Primera	2,00	0,20	1,56	2,27	,816
	Segunda	2,04	0,21	1,67	2,46	

	Tercera	2,04	0,19	1,67	2,40	
FRECUENCIA CICLO 50	Primera	53,25	6,65	41,00	68,25	,528
	Segunda	51,10	5,23	42,00	59,00	
	Tercera	51,66	5,11	41,00	61,50	
LONGITUD CICLO 50	Primera	1,88	0,20	1,44	2,16	,527
	Segunda	1,91	0,20	1,60	2,49	
	Tercera	1,96	0,20	1,69	2,30	

A la hora de analizar las posibles diferencias atendiendo a las diferentes categorías competitivas nos referiremos al anexo 5 (tres tablas), en la tabla 7 podemos ver como el tiempo realizado en la toma 1 en los 200 metros fue menor para la categoría absoluta y mayor para los junior, este patrón se vuelve a obtener al comparar el tiempo del 50, en cuanto a la LC tanto en los 200 metros como en los 50 metros la categoría que realizaba un menor número de ciclos es la absoluta seguido de la infantil y después la junior. Respecto a la LC se puede observar como la mayor distancia es la obtenida por los absolutos seguidos por los nadadores infantiles y por los junior, estos resultados se dieron tanto en los 200 como en los 50. En ninguno de los casos se observaron diferencias significativas.

En la tabla 8 podemos observar en la como los resultados obtenidos para la toma 2 siguen la misma evolución o el mismo patrón que para la toma 1, a excepción de la LC en los 50 metros donde los nadadores absolutos realizan más ciclos por minuto que los junior, siendo los infantiles los que menos ciclos realizan. Una vez más no se vuelven a encontrar diferencias estadísticamente significativas.

En la tercera y última toma (tabla 9), los resultados obtenidos varían un poco ya que los infantiles realizan el mejor tiempo en los 200 metros seguidos de los absolutos y después los junior. En los 50 metros los infantiles realizan menos ciclos/minuto, seguidos por los junior y por los absolutos. Dada la relación existente entre FC y LC, y después de lo comentado es lógico que los infantiles obtuvieran la mayor LC, seguida de los absolutos y por de los junior. De nuevo no se observaron diferencias significativas estadísticamente.

5.2. Análisis descriptivo:

Se llevo a cabo un análisis descriptivo de algunas de las variables analizadas, diferenciando entre las tres tomas, todos estos datos los podemos observar en el anexo 6 en la tabla 10. En la primera toma podemos ver la evolución del tiempo en los parciales de

los 200 metros, con una trayectoria ascendente al principio y descendente al final gracias al último parcial, este patrón se ha obtenido en las tres tomas tal y como muestra la figura 4.

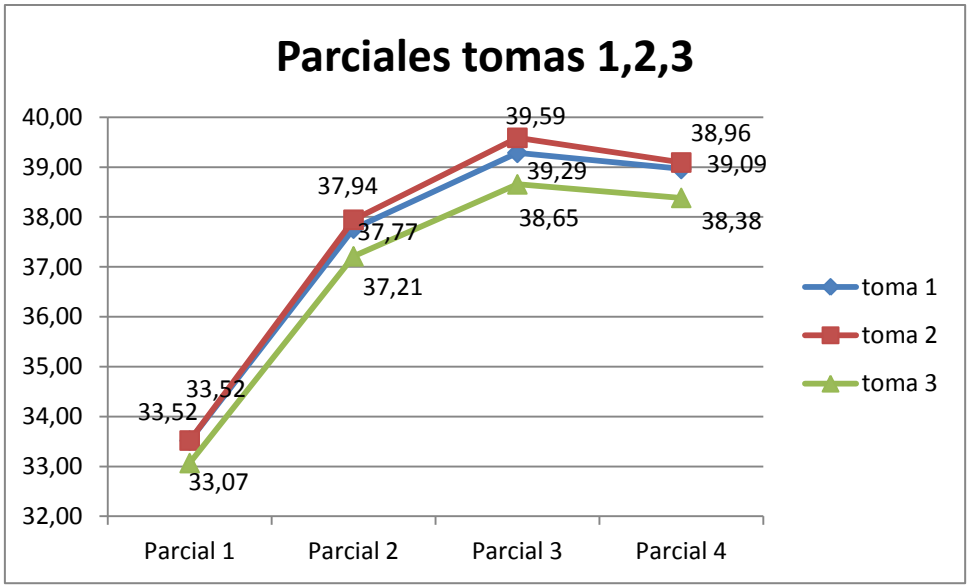


Figura 4. Gráfica de los parciales de los 200 metros en las tres tomas.

La FC muestra una trayectoria descendente, que se tornará ascendente en el último parcial, patrón obtenido en las tres tomas (ver figura 5). La LC muestra una trayectoria descendente en el desarrollo de los 200 metros como se pueden observar en la figura 6. En el anexo 2 se puede consultar de forma más detallada la evolución de la frecuencia y longitud por ciclo en las diferentes tomas.

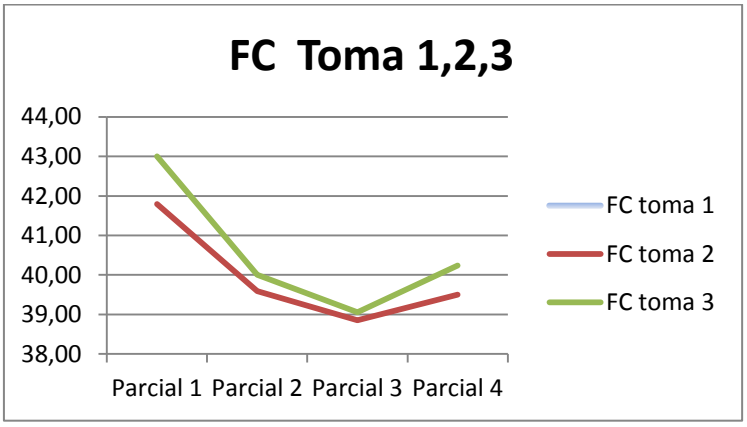


Figura 5. Gráfica de la FC de los parciales del 200 en las diferentes tomas.

Si prestamos atención a la figura 7 podremos ver los datos obtenidos en los 50 metros. Los parciales muestran una trayectoria ascendente en las tres tomas, respecto a la longitud y frecuencia fue similar en las tres tomas, mostrando una trayectoria descendente la frecuencia y una trayectoria ascendente la longitud, estas trayectorias quedan reflejadas en

la figura 8. En el anexo 3 podemos observar la evolución de la frecuencia y longitud en las diferentes tomas.

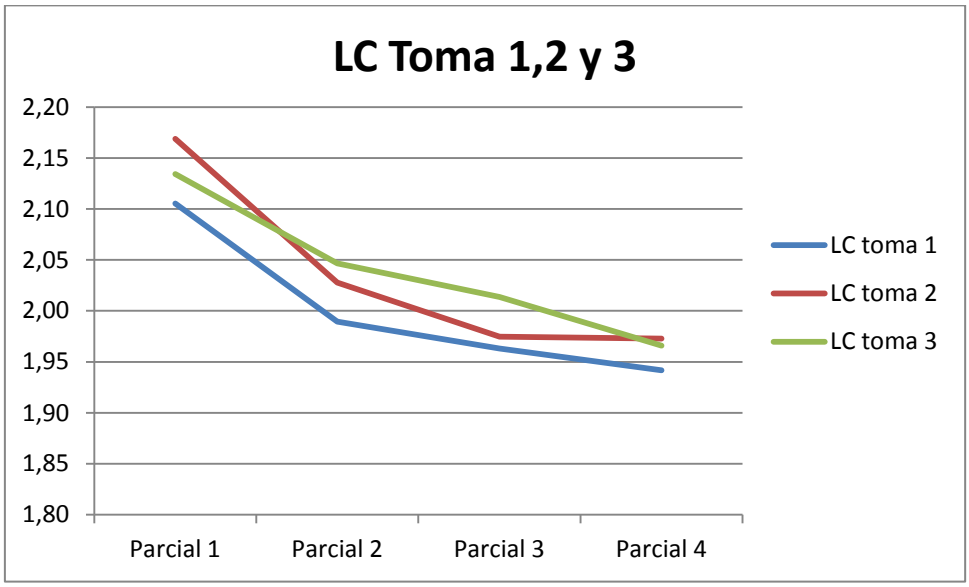


Figura 6. Gráfica de la LC de los parciales del 200 en las diferentes tomas.

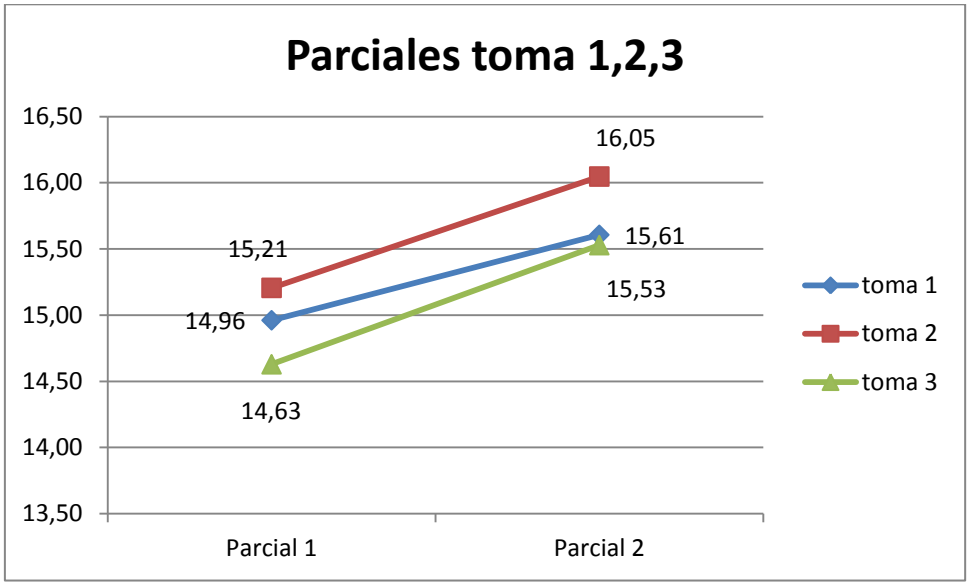


Figura 7. Gráfica de los parciales de los 50 metros en las diferentes tomas.

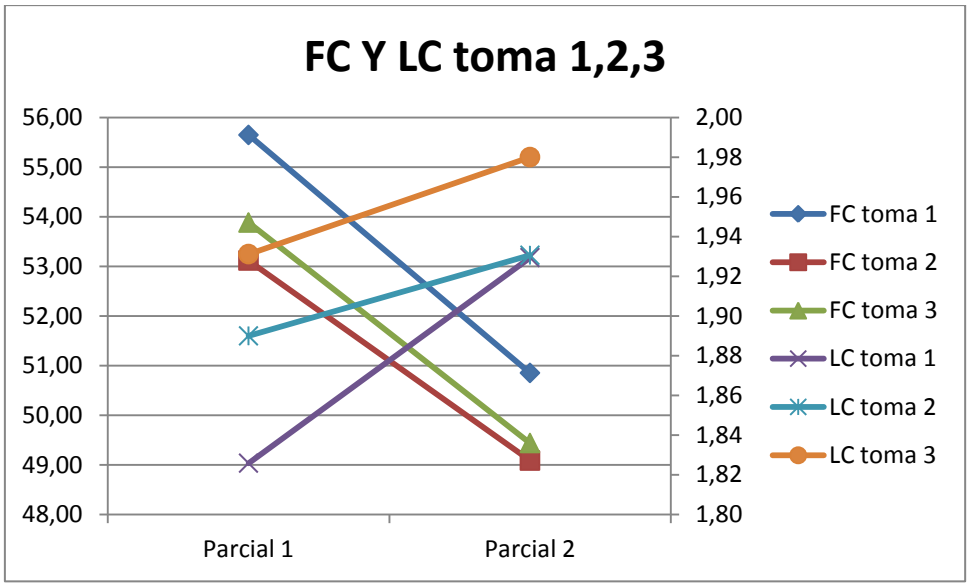


Figura 8. Gráfica de la frecuencia y LC por parciales de los 50 m en las tres tomas.

5.3. Análisis de varianza de las categorías:

En cada categoría se realizó un análisis de las distintas variables. En la categoría infantil como nos indica la tabla 4 el tiempo del 200 es descendente desde la primera toma, la FC muestra un descenso en la segunda toma, la LC obtiene el resultado más alto en la segunda toma pero en la tercera toma no desciende mucho. Respecto a los resultados obtenidos de los 50 metros nos indican como el menor tiempo se obtiene en la tercera toma siendo el más alto el de la segunda toma. La FC se mantiene más o menos constante en la segunda y tercera toma, la LC es ascendente de la primera a la tercera toma. No hay diferencias significativas en las variables analizadas.

Tabla 4. Media, desviación típica, mínimos, máximos, error típico y nivel de significación del tiempo, velocidad, FC y LC de los 200 y de los 50 en los infantiles.

	Toma	Media	Desviación típica	Error típico	Mínimo	Máximo	Sig.
TIEMPO 200	Primera	150,73	15,13	5,04	125,69	180,00	,876
	Segunda	150,32	13,41	4,47	131,13	177,59	
	Tercera	147,38	16,33	5,44	116,67	176,67	
VELOCIDAD 200	Primera	1,33	0,13	0,04	1,11	1,59	,843
	Segunda	1,33	0,11	0,04	1,12	1,52	
	Tercera	1,37	0,16	0,05	1,13	1,71	
FRECUENCIA CICLO 200	Primera	40,73	5,52	1,84	32,63	52,13	,819
	Segunda	39,58	4,83	1,61	33,63	49,00	
	Tercera	40,92	3,97	1,32	35,63	49,00	
LONGITUD	Primera	2,00	0,22	0,07	1,56	2,27	,849

CICLO 200	Segunda	2,06	0,24	0,08	1,67	2,46	
	Tercera	2,05	0,21	0,07	1,67	2,40	
TIEMPO 50	Primera	30,80	2,88	0,96	25,63	35,88	,682
	Segunda	31,04	2,65	0,88	27,40	36,64	
	Tercera	29,96	2,67	0,89	25,68	34,31	
VELOCIDAD 50	Primera	1,64	0,16	0,05	1,39	1,95	,665
	Segunda	1,62	0,13	0,04	1,36	1,82	
	Tercera	1,68	0,15	0,05	1,46	1,95	
FRECUENCIA CICLO 50	Primera	52,78	6,77	2,26	41,00	63,50	,660
	Segunda	50,22	6,13	2,04	42,00	58,75	
	Tercera	50,72	5,82	1,94	41,00	61,50	
LONGITUD CICLO 50	Primera	1,88	0,21	0,07	1,59	2,16	,478
	Segunda	1,94	0,23	0,08	1,69	2,49	
	Tercera	2,01	0,21	0,07	1,69	2,30	

La tabla 5 nos muestras los resultados obtenidos para la categoría junior. El mejor tiempo en los 200 metros se obtiene en la tercera toma siendo el más alto el de la segunda, la velocidad sigue el mismo patrón. La LC se muestra una evolución ascendente de la primera a la tercera toma. El tiempo de los 50 metros muestra un patrón ascendente siendo el mejor tiempo el de la primera toma. La FC más baja se da en la segunda toma, siendo la más alta la de la primera toma. En lo que respecta a la LC esta va en aumento desde la primera hasta la tercera toma. No se encontraron diferencias significativas en las variables analizadas.

Tabla 5. Media, desviación típica, mínimos, máximos, error típico y nivel de significación del tiempo, velocidad, FC y LC de los 200 metros y de los 50 metros en los junior.

	Toma	Media	Desviación típica	Error típico	Mínimo	Máximo	Sig.
TIEMPO 200	Primera	152,19	6,40	2,86	143,61	158,40	,754
	Segunda	152,91	7,75	3,47	144,72	162,74	
	Tercera	149,72	6,67	2,98	139,78	156,72	
VELOCIDAD 200	Primera	1,31	0,06	0,03	1,26	1,39	,835
	Segunda	1,31	0,07	0,03	1,22	1,38	
	Tercera	1,33	0,07	0,03	1,27	1,43	
FRECUENCIA CICLO 200	Primera	41,98	3,66	1,64	37,88	47,63	,963
	Segunda	41,45	3,45	1,54	37,75	44,50	
	Tercera	41,88	2,32	1,04	39,00	45,00	
LONGITUD CICLO 200	Primera	1,90	0,18	0,08	1,60	2,04	,970
	Segunda	1,91	0,10	0,05	1,76	2,03	
	Tercera	1,92	0,04	0,02	1,87	1,99	
TIEMPO 50	Primera	31,29	1,41	0,63	29,49	32,90	,782

	Segunda	32,19	1,85	0,83	30,15	34,40	
	Tercera	32,10	3,06	1,37	28,64	36,68	
VELOCIDAD 50	Primera	1,60	0,07	0,03	1,52	1,70	,777
	Segunda	1,56	0,09	0,04	1,45	1,66	
	Tercera	1,57	0,15	0,07	1,36	1,75	
FRECUENCIA CICLO 50	Primera	54,85	8,56	3,83	48,00	68,25	,756
	Segunda	51,90	5,40	2,42	46,50	59,00	
	Tercera	52,40	5,33	2,38	47,00	60,00	
LONGITUD CICLO 50	Primera	1,81	0,23	0,10	1,44	2,00	,960
	Segunda	1,82	0,14	0,06	1,60	1,96	
	Tercera	1,84	0,09	0,04	1,74	1,92	

En la categoría absoluta las datos obtenidos quedan reflejados en la tabla 6, vemos como el tiempo del 200 es ascendente, la FC descendente y la LC es ascendente. La tabla 10 indica como los tiempo de los 50 son descendentes, siendo tanto como la frecuencia y LC ascendentes. En esta ocasión, y tal como viene ocurriendo hasta ahora, tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 6. Media, desviación típica, mínimos, máximos, error típico y nivel de significación del tiempo, velocidad, FC y LC de los 200 metros y de los 50 metros en los absolutos.

		Media	Desviación típica	Error típico	Mínimo	Máximo	Sig.
TIEMPO 200	Primera	141,58	11,27	6,51	128,56	148,22	,867
	Segunda	145,10	14,53	8,39	128,35	154,30	
	Tercera	147,57	14,85	8,57	130,46	157,11	
VELOCIDAD 200	Primera	1,42	0,12	0,07	1,35	1,56	,869
	Segunda	1,38	0,14	0,08	1,29	1,55	
	Tercera	1,36	0,15	0,09	1,27	1,53	
FRECUENCIA CICLO 200	Primera	39,54	2,19	1,27	37,25	41,63	,507
	Segunda	38,46	1,95	1,13	36,38	40,25	
	Tercera	37,38	2,28	1,32	35,88	40,00	
LONGITUD CICLO 200	Primera	2,16	0,10	0,06	2,05	2,25	,927
	Segunda	2,18	0,23	0,13	1,96	2,42	
	Tercera	2,21	0,11	0,06	2,13	2,33	
TIEMPO50	Primera	29,31	2,54	1,47	26,38	30,92	,930
	Segunda	29,06	2,39	1,38	26,34	30,84	
	Tercera	28,53	2,68	1,54	25,47	30,43	
VELOCIDAD 50	Primera	1,72	0,16	0,09	1,62	1,90	,945
	Segunda	1,73	0,15	0,09	1,62	1,90	
	Tercera	1,76	0,17	0,10	1,64	1,96	
FRECUENCIA	Primera	52,00	3,78	2,18	49,00	56,25	,860

CICLO 50	Segunda	52,42	1,59	0,92	51,50	54,25	
	Tercera	53,25	2,61	1,51	51,50	56,25	
LONGITUD CICLO 50	Primera	1,98	0,06	0,04	1,91	2,03	,995
	Segunda	1,99	0,21	0,12	1,80	2,22	
	Tercera	2,00	0,27	0,16	1,76	2,29	

5.4. Correlaciones:

En el anexo 7 se mostrará el análisis de correlaciones parciales realizado, diferenciado por tomas, una tabla por toma.

La tabla 11, correspondiente a la primera toma nos muestra como la envergadura tiene un correlación significativa y de signo negativo con el tiempo y significativa y de signo positivo con la velocidad de los 200 m. En el caso de los 50 m esta correlación es aún mayor, se convierte en muy significativa y de signo negativo con el tiempo y la velocidad. Esto quiere decir que a mayor envergadura del nadador menor va a ser el tiempo que tarde en realizar los 200 m ó en los 50 m, y por lo tanto, como es lógico, el nadador alcanza velocidades más altas. También nos indica como la correlación entre FC y LC es muy significativa y de signo negativo en los 200 m y en los 50 m, de tal forma que cuando aumente la frecuencia disminuirá la longitud y viceversa, se puede observar como la correlación entre las longitudes de ciclo de las diferentes distancias son muy significativas, estas correlaciones también se dan en las frecuencias de ciclo de ambas distancias. No debemos olvidar la ecuación que relaciona estas dos variables y de las cuales va a depender la Velocidad de Ciclo del nadador (VC), VC=FC+LC. En algunas de las variables analizadas como puede ser el IMC no se encuentra ninguna correlación con el resto de variables.

En la segunda toma, donde se muestra el análisis de correlaciones correspondiente a la segunda toma, se puede ver en la tabla 12 que las correlaciones son muy parecidas a las obtenidas en la primera toma, exceptuando algunas variaciones, ejemplos: la correlación entre envergadura y el tiempo y velocidad de nado en los 50 m pasa a ser significativa y positiva, la velocidad de los 200 m y la de los 50 m pasan a estar correlacionadas positivamente con la FC de los 200 m y de los 50 m respectivamente.

En el análisis correspondiente a la tercera toma (tabla 13), los datos más relevantes son: la correlación entre la envergadura y la velocidad y el tiempo en los 50 m vuelve a ser muy significativa y positiva. La correlación entre el tiempo de los 200 metros y su FC y LC aumenta y pasa a ser significativa y de signo negativo, lo que quiere decir es que al realizar

un menor tiempo la frecuencia y la longitud aumentan, sin embargo esta correlación no se ha sido encontrada en los 50 metros. El resto de variables analizadas se mantienen en la línea de las dos tomas anteriores, sin cambios relevantes.

6. DISCUSIÓN

A continuación pasaremos a discutir los resultados más relevantes mostrados en el capítulo anterior.

6.1. Tiempos:

Los resultados obtenidos nos muestran que los tiempos realizados no coinciden con los progresos esperados en una planificación con dos macrociclos convencionales, en la que los tiempos tendrían que haber mejorado desde el periodo preparatorio general hasta el periodo competitivo, debido a la distribución del trabajo realizado (Navarro, Oca y Rivas, 2010) esta mejora solo se puede observar en los tiempos de los 200 metros de los nadadores infantiles y en los tiempos de los 50 metros de los nadadores absolutos. Son varias las razones por las que este patrón no se dio en todas las categorías y distancias: la primera es que las tres categorías realizan los mismos entrenamientos y la planificación está realizada básicamente para los infantiles, al ser este el grupo más numeroso, de esta forma los entrenamientos se le podrían quedar cortos a los absolutos y debido a la falta de entrenamiento su tiempo en los 200 metros es ascendente. La segunda razón es que la primera toma se realizó en un lunes, siendo esta la primera sesión del microciclo en la que los nadadores estaban más recuperados ya que los domingos descansan, la segunda y la tercera toma se realizaron un viernes, siendo la séptima sesión del microciclo, este cambio se realizo debido a que todos los nadadores del estudio no podían asistir el lunes y con lo cual tenían un mayor nivel de fatiga acumulada los viernes, esto puede explicar el por qué casi todos los tiempos de la segunda toma son mayores que los de la primera toma y disminuyen en la tercera toma. La tercera razón por la cual en la segunda toma los tiempos aumentaron es que entre esta y la primera toma algunos nadadores no entrenaron en las vacaciones de navidad, con lo cual su rendimiento disminuyó y empeoraron la media de la categoría. Estas razones nos muestran la realidad que ocurre en cualquier club de natación y que los entrenadores deben tenerlas en cuenta a la hora de realizar la planificación para mejorar el rendimiento de los nadadores.

Los tiempos realizados en los parciales de los 200 m se corresponden básicamente con una estrategia de nado de tipo “negativo” en la que la velocidad del último parcial es

superior a las del segundo y del tercer parcial, según Cuartero, del Castillo, Torrallardona y Murio (2010) se pueden dar dos estrategias de nado: “uniforme” que es en la que se trata de nadar a la misma velocidad toda la prueba o “negativa” la cual ha sido explicada anteriormente, la mayor diferencia se encuentra entre el primer y el segundo, esto se puede deber a la falta de experiencia de algunos de los sujetos, para conseguir realizar perfectamente una estrategia de nado negativa deberían de aumentar la velocidad de nado en el último parcial, ya que en ninguna de las tomas el tiempo del tercer parcial es menor que el del segundo, esto se debe a que los nadadores han acumulado mucha fatiga y no son capaces de incrementar más la velocidad al final de la prueba, otra de las razones puede ser que el primer parcial lo realizan demasiado rápido ya que hay una gran diferencia entre este parcial y el resto. En los parciales de los 50 m la estrategia que utilizan es la de nado “uniforme”, intentando mantener un ritmo constante y realizando más rápido el primer parcial, esto se debe a que el primer parcial cuenta con la salida y se consigue una mayor velocidad, en las tres tomas el segundo parcial es un segundo más.

Es un hecho que las capacidades físicas y el desarrollo de los nadadores jóvenes es inferior al de nadadores de mayor edad, aunque a veces la edad biológica no se corresponde con la cronológica, con lo cual el entrenamiento de algunos factores y capacidades se ve limitado así como su desarrollo, esto hay que tenerlo en cuenta a la hora de sacar conclusiones (Navarro, Oca, Castañón, 2003). La diferencia de los tiempos en relación con las categorías muestra como la categoría infantil y absoluta son los que realizan mejores tiempos, esto se puede deber a un mayor desarrollo de las capacidades físicas y a un mayor nivel de entrenamiento, en este caso en la categoría infantil hay algunos nadadores de gran nivel que bajan la mínima por eso la desviación típica es más amplia que en las otras categorías, en el caso de la categoría absoluta al ser una muestra muy pequeña el nivel entre los nadadores es el motivo de que la desviación típica sea mayor.

6.2. Frecuencias y longitud de ciclos:

A continuación hablamos de los resultados obtenidos en los análisis de la frecuencia y LC para esto tenemos que tener en cuenta algunas consideraciones. Estudios anteriores confirman que los nadadores más exitosos tienen una mayor LC y son más altos, lo cual nos puede indicar que a más altura mayor va a ser LC, al incrementar la distancia del 50 al 200 está demostrado que la LC aumenta y la FC disminuye (Arellano, Brown, Cappaert y Nelson, 1994).

En lo que respecta a las FC queda reflejado como esta en los 200 metros se mantiene más o menos estable, en el 50 disminuye en las dos últimas tomas. Viendo la

evolución de los parciales de la FC en los 200 metros vemos como la mayor FC se da en el primer parcial y se mantiene más o menos estable en el resto de parciales. Este patrón se da en las siguientes tomas con unos valores muy similares, estos datos relacionados con la LC, la cual aumenta desde la primera hasta la última toma puede ser una de las razones del por qué en la última toma los tiempos son mejores, ya que al mantener la FC e incrementar la LC la velocidad de nado aumenta. Una de las razones para explicar este incremento de LC es el entrenamiento realizado en las diferentes fases del macrociclo, ya que en algunas sesiones se trabajaba el mantener la FC pero aumentando la LC, esto también se daba en situaciones de fatiga hecho que puede explicar por qué la LC aumenta no solo en el primer parcial si no en todos los parciales. Teniendo en cuenta la formula V= FC x LC, tanto la FC como la LC influyen en la velocidad de nado, si incrementa una aumenta la velocidad y si disminuye decrece. Analizando como lo FC se mantiene más o menos estable a lo largo de la prueba, la clave para aumentar la velocidad de nado sería incrementar la LC manteniendo la frecuencia (Sánchez y Arellano, 2002).

En cuanto a los datos de los 50 metros podemos decir que los datos de la frecuencia se mantienen similares en las tres tomas pero la longitud aumenta progresivamente hasta la tercera toma consiguiendo la velocidad aumente y el tiempo disminuya, esto se puede explicar con el mismo razonamiento realizado anteriormente. Analizando las diferencias entre las categorías la LC es mayor en los absolutos esto se puede deber a su mayor experiencia y a su mejor técnica de nado. Esta prueba de 50 metros se caracteriza por tener unas frecuencias de ciclo superior al resto de pruebas, la LC es la variable que marca la diferencia para conseguir una mayor velocidad (Arellano, Ballius y Escoda, 2003).

6.3. Correlaciones:

Como nos indican los resultados hallados al realizar el análisis de las correlaciones, se ha obtenido correlación significativa y de signo positivo entre la envergadura y la velocidad y de signo negativo entre la primera y el tiempo, lo que significa que a mayor envergadura la velocidad de nado será mayor y el tiempo menor. Esto nos permite afirmar, como ya presuponíamos que los nadadores con una mayor envergadura tendrán una mayor probabilidad de éxito, lo cual puede ser un argumento a tener en cuenta en la selección de talentos para este deporte. Los índices óptimos de edad, altura y masa corporal para las distintas especialidades de natación los definen Platonov y Fessenko (1994) con un carácter orientativo en la selección de nadadores, Bulgakova (citado por Platonov 1994) establece diferentes índices antropométricos: longitud del cuerpo, perímetro torácico y peso corporal, y coinciden en resaltar la importancia de la altura y la envergadura de los nadadores.

La frecuencia y LC arrojan una correlación muy significativa y de carácter negativo, lo cual se traduce con como una relación inversa entre ambos parámetros. No debemos olvidar además que el producto de estas dos variables tendrá como resultado la Velocidad de Ciclo (Sánchez y Arellano, 2002). La LC muestra una correlación significativa y positiva con la velocidad, lo que quiere decir que a mayor LC mayor será la velocidad, esto nos sugiere que el trabajo de LC es muy importante para poder incrementar la velocidad, si lo relacionamos con el trabajo de FC también sería importante ya que si la frecuencia baja la velocidad disminuirá, pero sin una buena longitud sería muy difícil mejorar la velocidad. Antes de mejorar la FC debemos intentar que la longitud sea al menos el doble de la longitud del brazo (Navarro et al., 2003)

7. CONCLUSIONES

En base a la metodología utilizada y a los resultados obtenidos a través de la misma hemos llegado a una serie de conclusiones, las cuales creemos que podrán servir para mejorar el control y la evaluación de los nadadores y de los planes de trabajo por parte de los entrenadores, lo que pensamos repercutirá en un mayor rendimiento deportivo.

1º. El test de la velocidad crítica de nado es una herramienta muy fiable y sencilla de utilizar para el control del entrenamiento por zonas. Los tiempos que se obtienen en las distintas fases del macrociclo sirven para trabajar las distintas zonas de entrenamiento aeróbico, no se han obtenido diferencias significativas, con lo cual habría que revisar el plan de trabajo o mejorar el control de asistencia a los entrenamientos y analizar dichos porcentajes.

2º. Respecto a las categorías no hemos encontrado diferencias significativas debido a que la programación del entrenamiento estaba orientada solo para infantiles, con lo cual no podemos obtener una conclusión clara.

3º. En el caso de los nadadores estudiados, la LC se ha manifestado como más relevante que la FC para aumentar la velocidad de nado, dentro del macrociclo la LC deberá de aumentar progresivamente hasta la fase competitiva para poder obtener una mayor velocidad, controlando que la FC no disminuya, ya que no se debe olvidar que la velocidad por Ciclo es el resultado del producto de estos dos parámetros, y siempre debe existir un equilibrio entre ambos. La FC será mayor en las pruebas de 50 metros que en la de 200 metros.

4º. La envergadura se muestra como un factor importante para alcanzar el éxito deportivo en esta modalidad y nadar a una alta velocidad, utilizando esta información con un carácter orientativo nos puede servir para la selección de talentos.

Finalmente, a modo de limitaciones del estudio y futuras líneas de investigación, podemos decir que sería interesante incrementar el tamaño de la muestra y que esta fuera más homogénea, ya que el número de nadadores por categoría era muy distinto y no podemos sacar una conclusión clara respecto a las diferencias por categoría. Este estudio tiene aplicabilidad en cualquier grupo de nadadores ya que el test de la velocidad crítica es muy fácil de utilizar. Para seguir mejorando el rendimiento en la natación se podría seguir estudiando sobre la LC y FC en las diferentes partes de la prueba y la relación con las características antropométricas de los nadadores. En futuras investigaciones debemos prestar más atención a la hora de reproducir las mismas condiciones en todas las tomas, de esta forma evitaremos fallos metodológicos y probablemente obtendremos mejores resultados.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Arellano, R., Cappaert, J., Nelson, R. (1994). Analysis of 50-, 100-, and 200-m Freestyle Swimmers at the 1992 Olympic Games. *Journal of Applied Biomechanics, 10,* 189-199.
- Arellano, R., Ballius, X., Escoda, P. (2003). Campeonato del Mundo de Natación: Características Técnicas de las Pruebas de 50 m. *Congreso Anual de la Asociación Española de Técnicos de Natación*. España: Castellón.
- (Conconi, F., Ferrari, M., Ziglio, P.G., Drogjetti, P., Codeca, L. (1982). Dertermination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners. *Journal of applied Physiology, 52*(4), 869-873.
- Dekerle, J., Sidney, M., Hespel, J. M., Pelayo, P. (2002). Validity and reliability of critical speed, critical stroke rate, and anaerobic capacity in relation to front crawl swimming performances. *International Journal of Sport Medicine, 23,* 93-98.
- East, D. (1971). Stroke Frecuency, Length and Performance. *Swimming Technique, 8(*3), 68-73.
- Ginn, E. (1993). *Critical speed and training intensities for swimming.* Australian Sport Comission.
- Greco, C., Denadai, B. (2005). Critical speed and endurance capacity in young swimmers: effects of gender and age. *Pediatric Exercise Science, 17,* 353-363.

- Hill, D., Steward, R., Lane, C. (1995). Application of the critical power concept to young swimmers. *Pediatric exercise science, 7,* 281-293.
- Maglischo, E. (2009). *Natación. Técnica, Entrenamiento y Competición*. Barcelona: Paidotribo.
- Marcelo, C., del Castillo, J. A., Torrallardona, X., Murio, J. (2010). *Entrenamiento de las Especialidades de Natación.* España: Cultivalibros.
- Navarro, F., Oca, A., Castañón, F.J. (2003). *El Entrenamiento del nadador joven.* España: Gymnos.
- Navarro, F., Oca, A., Rivas, A. (2010). *Planificación del entrenamiento y su control.* España: Cultivalibros.
- Oca, A. (2013). Uso de la velocidad crítica para el entrenamiento de la resistencia aeróbica en nadadores jóvenes. *Natación, Saltos, Waterpolo, 36*(4), 21-24.
- Olbrecht, J., Madsen, O., Mader, A., Liesen, H., Hollman, W. (1985). Relationship between swimming velocity and lactatic concentration during continuous and intermitent training exercises. *International Journal of Sport Medicine, 6*(2), 74-77.
- Platonov, V., Fessenko, S. (1994). *Los sistemas de entrenamiento de los mejores nadadores del mundo*. Barcelona: Paidotribo.
- Pyne, D., Goldsmith, G. (2000). *Physiological Test for Elite Athletes*. Champaign: Human Kinetics.
- Sánchez, J.A., Arellano, R. (2002). *El análisis de la competición en natación: estudio de la situación actual, variables y metodología.* Facultad de Ciencias de la Actividad Física. Universidad de Granada.
- Sousa, M., Vilas-Boas, J.P., Fernandes, R.J. (2012) Is the crictical velocity test a good tool for aerobic assessment of children swimmers?. *The Open Sports Science Journal, 5,* 125-129.
- Vandewalle, H., Vautier, J.F., Kachouri, M., Lechevalier, J.M., Monod, H. (1977). Work exhaustion time relationships and the critical power concept. *Journal Sport Medicine Physical Fitness*, *37,* 89-102.
- Vinicius, M., Andries, O., Rosas, A., Okada, R., Custodio, A., Ricardo, L., Maurino, D. (2009). A influência de diferentes distâncias na determinação da velocidade crítica em nadadores. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano 11,* (2), 190-194.
- Wakayoshi, K., Ikuta, K., Yoshida, T., Udo, M., Moritani, T., Mutoh, Y., Miyashita, M. (1992). Determination and validity of critical velocity as an index of swimming performance in the competitive swimmer. *European Journal of Applied Physiology,64,* 153-157.

- Zacca, R., Castro, F.S. (2009). Comparação entre Diferentes Modelos de Obtenção de Velocidade Crítica em Nadadores Juvenis. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, 8* (2), 52-60.
- Zacca, R., Castro, F.S. (2010). Critical swimming speed obtained by the 200-400 model in young swimmers. *XIth International Symposium for Biomechanics and Medicine in Swimming,4,* 307-309.
- Zarzeczny, R., Kuberski, M., Deska, A., Rydz, K. (2013). The evaluation of critical swimming speed in 12 years old boys. *Human Movement, 14*(1), 35-40.

9. ANEXOS

Anexo 1. Calentamiento del test

Breve calentamiento en seco

400 (75 c 25 e)

2 x 200 Ei (25 pns 25 n)

4 x 100 Al

1. Pns 25 máx Ep 75 n
2. 50 pns máx Ep 50 n

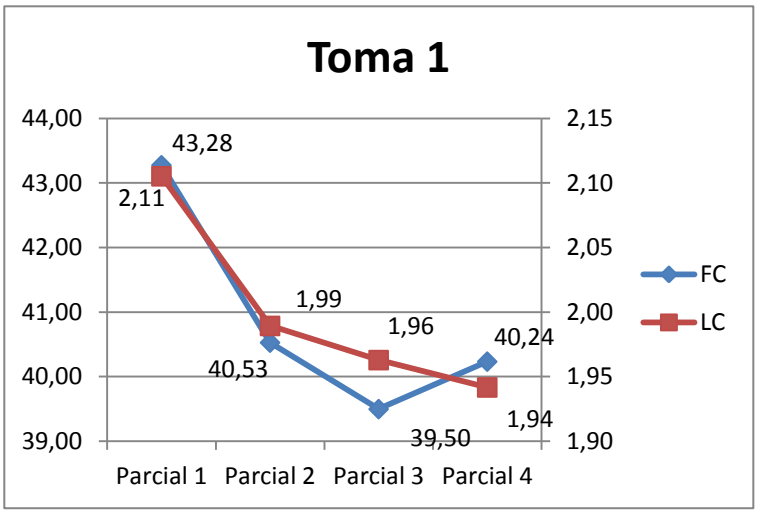
8 x 50 prog

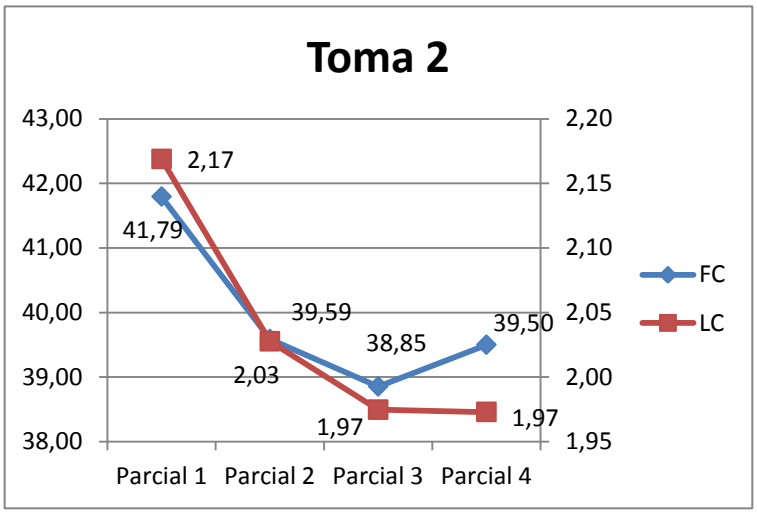
1- 4) Pp pull Rit 200 de +5" a +3" c/50"

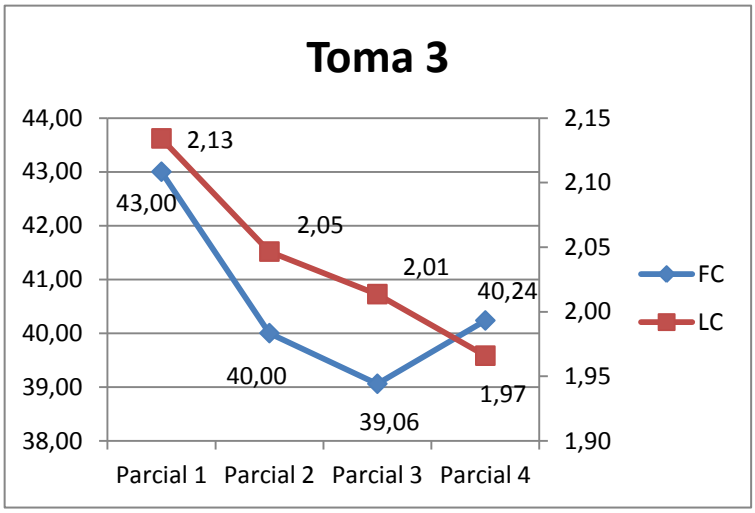
5-6) Pp Rit 200 de +4" a +2" c/55"

7-8) Ep +1" Rit 200 c/1´

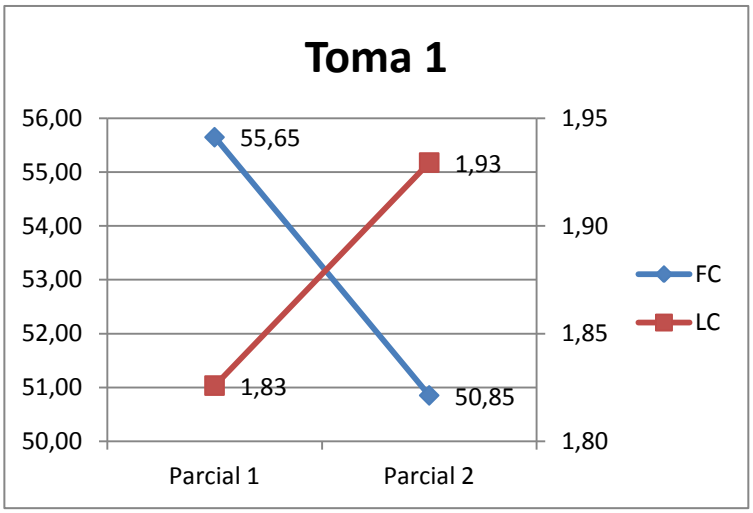
Anexo 2. Gráficas de la FC y LC en los parciales de los 200 m en las diferentes tomas.

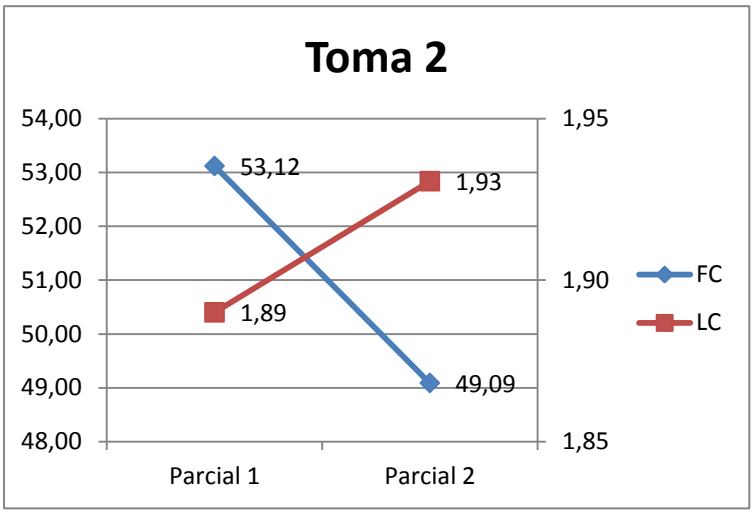


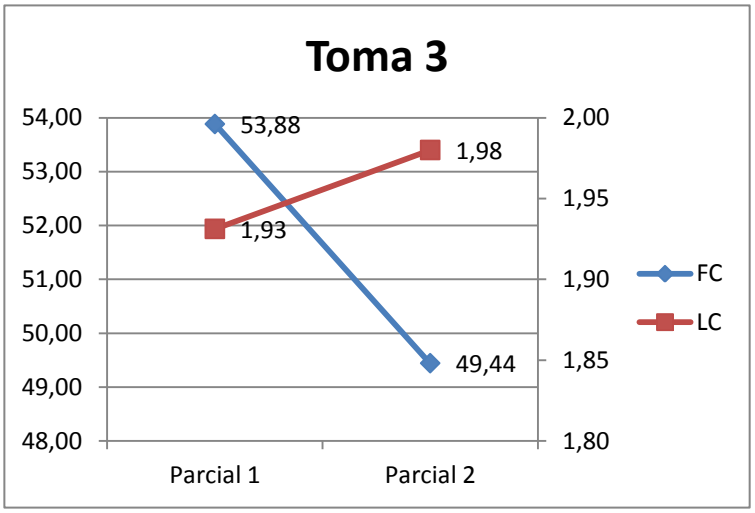




Anexo 3. Gráficas de la FC y LC en los parciales de los 50 m en las diferentes tomas.







Anexo 4

Datos
Nombre y apellidos
Victor Antoñón Rodriguez

Test 2 distancias		Test 2 distancias		Test 2 distancias	
Dist. 1	Dist. 2	Dist. 1	Dist. 2	Dist. 1	Dist. 2
200m	50m	200m	50m	200m	50m
Marca 1	Marca 2	Marca 1	Marca 2	Marca 1	Marca 2
02:05,7	00:25,6	02:11,1	00:27,4	01:56,7	00:25,7

	Test 2 distancias		
Dist.	AEL	AEM	AEI
50	00:35,3	00:34,0	00:32,3
100	01:13,2	01:10,6	01:07,2
200	02:26,9	02:21,7	02:14,9
300	03:41,1	03:33,3	03:22,9
400	04:55,7	04:45,3	04:31,5
500	06:12,0	05:58,8	05:41,5
600	07:27,6	07:11,8	06:50,9
700	08:43,8	08:25,2	08:00,8
800	10:00,4	09:39,1	09:11,1
900	11:17,5	10:53,5	10:21,9
1000	12:36,2	12:09,4	11:34,2
1500	19:12,6	18:31,7	17:38,0

	Test 2 distancias		
Dist.	AEL	AEM	AEI
50	00:36,3	00:35,0	00:33,3
100	01:15,4	01:12,7	01:09,2
200	02:32,3	02:26,9	02:19,8
300	03:49,8	03:41,6	03:30,9
400	05:07,7	04:56,8	04:42,5
500	06:26,2	06:12,5	05:54,5
600	07:45,1	07:28,7	07:07,0
700	09:04,6	08:45,3	08:20,0
800	10:24,6	10:02,5	09:33,4
900	11:45,1	11:20,1	10:47,3
1000	13:06,1	12:38,3	12:01,6
1500	19:57,6	19:15,2	18:19,4

	Test 2 distancias		
Dist.	AEL	AEM	AEI
50	00:32,2	00:31,0	00:29,5
100	01:06,7	01:04,4	01:01,3
200	02:13,9	02:09,2	02:03,0
300	03:21,6	03:14,4	03:05,0
400	04:29,7	04:20,1	04:07,5
500	05:38,2	05:26,2	05:10,4
600	06:47,1	06:32,7	06:13,7
700	07:56,5	07:39,7	07:17,5
800	09:06,4	08:47,0	08:21,6
900	10:16,7	09:54,9	09:26,1
1000	11:27,4	11:03,1	10:31,1
1500	17:27,8	16:50,7	16:01,9

Anexo 5

Tabla 7. Media, desviación típica, mínimos, máximos, error típico y nivel de significación de los tiempos, FC y LC para las diferentes categorías en la toma 1.

Toma 1							
	Categoría	Media	Desviación típica	Error típico	Mínimo	Máximo	Sig.
TIEMPO 200	Infantil	150,73	15,13	5,04	125,69	180,00	0,494
	Junior	152,19	6,40	2,86	143,61	158,40	
	Absoluto	141,58	11,27	6,51	128,56	148,22	
TIEMPO 50	Infantil	30,80	2,88	0,96	25,63	35,88	0,556
	Junior	31,29	1,41	0,63	29,49	32,90	
	Absoluto	29,31	2,54	1,47	26,38	30,92	
FRECUENCIA CICLO 200	Infantil	40,73	5,52	1,84	32,63	52,13	0,772
	Junior	41,98	3,66	1,64	37,88	47,63	
	Absoluto	39,54	2,19	1,27	37,25	41,63	
LONGITUD CICLO 200	Infantil	2,00	0,22	0,07	1,56	2,27	0,236
	Junior	1,90	0,18	0,08	1,60	2,04	
	Absoluto	2,16	0,10	0,06	2,05	2,25	
FRECUENCIA CICLO 50	Infantil	52,78	6,77	2,26	41,00	63,50	0,822
	Junior	54,85	8,56	3,83	48,00	68,25	
	Absoluto	52,00	3,78	2,18	49,00	56,25	
LONGITUD CICLO 50	Infantil	1,88	0,21	0,07	1,59	2,16	0,496
	Junior	1,81	0,23	0,10	1,44	2,00	
	Absoluto	1,98	0,06	0,04	1,91	2,03	

Tabla 8. Media, desviación típica, mínimos, máximos, error típico y nivel de significación de los tiempos, FC y LC para las diferentes categorías en la toma 2.

Toma 2							
	Categoría	Media	Desviación típica	Error típico	Mínimo	Máximo	Sig.
TIEMPO 200	Infantil	150,32	13,41	4,47	131,13	177,59	,689
	Junior	152,91	7,75	3,47	144,72	162,74	
	Absoluto	145,10	14,53	8,39	128,35	154,30	
TIEMPO 50	Infantil	31,04	2,65	0,88	27,40	36,64	,240
	Junior	32,19	1,85	0,83	30,15	34,40	
	Absoluto	29,06	2,39	1,38	26,34	30,84	
FRECUENCIA CICLO 200	Infantil	39,58	4,83	1,61	33,63	49,00	,587
	Junior	41,45	3,45	1,54	37,75	44,50	
	Absoluto	38,46	1,95	1,13	36,38	40,25	
LONGITUD DE CICLO 200	Infantil	2,06	0,24	0,08	1,67	2,46	,226
	Junior	1,91	0,10	0,05	1,76	2,03	
	Absoluto	2,18	0,23	0,13	1,96	2,42	
FRECUENCIA CICLO 50	Infantil	50,22	6,13	2,04	42,00	58,75	,779
	Junior	51,90	5,40	2,42	46,50	59,00	
	Absoluto	52,42	1,59	0,92	51,50	54,25	
LONGITUD CICLO 50	Infantil	1,94	0,23	0,08	1,69	2,49	,471
	Junior	1,82	0,14	0,06	1,60	1,96	
	Absoluto	1,99	0,21	0,12	1,80	2,22	

Tabla 9. Media, desviación típica, mínimos, máximos, error típico y nivel de significación de los tiempos, FC y LC para las diferentes categorías en la toma 3.

Toma 3							
	Categorías	Media	Desviación típica	Error típico	Mínimo	Máximo	Sig.
TIEMPO 200	Infantil	147,38	16,33	5,44	116,67	176,67	,954
	Junior	149,72	6,67	2,98	139,78	156,72	
	Absoluto	147,57	14,85	8,57	130,46	157,11	
TIEMPO 50	Infantil	29,96	2,67	0,89	25,68	34,31	,215
	Junior	32,10	3,06	1,37	28,64	36,68	
	Absoluto	28,53	2,68	1,54	25,47	30,43	
FRECUENCIA CICLO 200	Infantil	40,92	3,97	1,32	35,63	49,00	,204
	Junior	41,88	2,32	1,04	39,00	45,00	
	Absoluto	37,38	2,28	1,32	35,88	40,00	
LONGITUD CICLO 200	Infantil	2,05	0,21	0,07	1,67	2,40	,093
	Junior	1,92	0,04	0,02	1,87	1,99	
	Absoluto	2,21	0,11	0,06	2,13	2,33	
FRECUENCIA CICLO 50	Infantil	50,72	5,82	1,94	41,00	61,50	,731
	Junior	52,40	5,33	2,38	47,00	60,00	
	Absoluto	53,25	2,61	1,51	51,50	56,25	
LONGITUD CICLO 50	Infantil	2,01	0,21	0,07	1,69	2,30	,300
	Junior	1,84	0,09	0,04	1,74	1,92	
	Absoluto	2,00	0,27	0,16	1,76	2,29	

Anexo 6

Tabla 10. Medias, mínimos, máximos y desviación típica de los parciales, FC, LC en los 200 y en los 50 en todas las tomas.

	Toma 1				Toma 2				Toma 3			
	Media	Mínimo	Máximo	D.típica	Media	Mínimo	Máximo	D.típica	Media	Mínimo	Máximo	Desv. típ.
PARCIAL 1 200	33,52	29,31	39,94	2,51	33,52	28,10	39,14	2,81	33,07	26,83	40,19	3,08
PARCIAL 2 200	37,77	31,61	46,30	3,29	37,94	32,10	45,93	3,25	37,21	29,60	45,96	3,68
PARCIAL 3 200	39,29	32,89	48,60	3,63	39,59	33,65	47,33	3,20	38,65	30,12	45,63	3,46
PARCIAL 4 200	38,96	31,88	45,10	3,37	39,09	33,50	45,17	2,89	38,38	30,12	44,69	3,47
FRECUENCIA CICLO 1 200	43,28	34,00	62,50	6,26	41,79	33,00	50,00	4,47	43,00	35,00	50,00	4,12
FRECUENCIA CICLO 2 200	40,53	31,50	50,50	4,71	39,59	33,00	50,50	4,36	40,00	35,00	50,50	4,18
FRECUENCIA CICLO 3 200	39,50	33,00	49,50	4,08	38,85	33,50	48,00	3,69	39,06	33,00	48,00	3,66
FRECUENCIA CICLO 4 200	40,24	32,00	46,00	4,19	39,50	34,00	47,50	4,48	40,24	34,50	47,50	3,60
LONGITUD CICLO 1 200	2,11	1,52	2,53	0,24	2,17	1,85	2,60	0,22	2,13	1,85	2,55	0,20
LONGITUD CICLO 2 200	1,99	1,59	2,33	0,20	2,03	1,62	2,46	0,22	2,05	1,62	2,41	0,23
LONGITUD CICLO 3 200	1,96	1,51	2,28	0,22	1,97	1,61	2,42	0,21	2,01	1,61	2,43	0,20
LONGITUD CICLO 4 200	1,94	1,53	2,30	0,21	1,97	1,59	2,44	0,24	1,97	1,59	2,37	0,18
PARCIAL 1 50	14,96	12,38	17,28	1,20	15,21	12,85	19,95	1,67	14,63	12,73	16,23	1,12
PARCIAL 2 50	15,61	13,34	18,60	1,26	16,05	13,43	19,21	1,33	15,53	12,73	18,14	1,49
FRECUENCIA CICLO 1 50	55,65	45,00	70,00	6,31	53,12	44,00	63,00	5,68	53,88	43,00	67,00	6,33
FRECUENCIA CICLO 2 50	50,85	37,00	66,50	7,29	49,09	40,00	59,00	5,18	49,44	39,00	56,00	4,37
LONGITUD CICLO 1 50	1,83	1,47	2,19	0,17	1,89	1,52	2,54	0,23	1,93	1,63	2,34	0,21
LONGITUD CICLO 2 50	1,93	1,40	2,20	0,24	1,93	1,67	2,43	0,21	1,98	1,68	2,40	0,21

Anexo 7

Tabla 11. Correlaciones entre las características de los sujetos, tiempos, velocidad FC y LC en los 200 y en los 50 en la toma 1.

Correlaciones toma 1													
		ALTURA	ENVERGADURA	PESO	IMC	TIEMPO 200	V 200	FC 200	LC 200	TIEMPO 50	V 50	FC 50	LC 50
ALTURA	C. P		,944**	,833**	,079	-,358	,410	-,022	,312	-,482	,516*	,069	,299
	Sig		,000	,000	,762	,158	,102	,935	,223	,050	,034	,791	,243
ENVERGADURA	C. P			,872**	,227	-,541*	,589*	,179	,267	-,648**	,676**	,222	,235
	Sig			,000	,381	,025	,013	,491	,300	,005	,003	,391	,364
PESO	C. P				,615**	-,414	,486*	,059	,307	-,516*	,561*	,081	,275
	Sig				,009	,099	,048	,822	,230	,034	,019	,758	,286
IMC	C. P					-,195	,249	,135	,082	-,207	,238	,061	,032
	Sig					,453	,335	,604	,755	,425	,358	,817	,903
TIEMPO 200	C. P						-,990**	-,341	-,410	,954**	-,940**	-,360	-,221
	Sig						,000	,181	,102	,000	,000	,155	,395
V 200	C. P							,298	,459	-,962**	,962**	,324	,278
	Sig							,245	,064	,000	,000	,204	,281
FC 200	C. P								-,707**	-,351	,309	,691**	-,567*
	Sig								,002	,167	,228	,002	,018
LC 200	C. P									-,384	,424	-,381	,715**
	Sig									,128	,090	,131	,001
TIEMPO 50	C. P										-,994**	-,480	-,137
	Sig										,000	,051	,599
V 50	C. P											,442	,187
	Sig											,076	,473
FC 50	C. P												-,785**
	Sig												,000
LC 50	C. P												
	Sig												

** La correlación es significativa al nivel 0,01(bilateral). * La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 12. Correlaciones entre las características de los sujetos, tiempos, velocidad FC y LC en los 200 y en los 50 en la toma 2.

Correlaciones toma 2													
		ALTURA	ENVERGADURA	PESO	IMC	TIEMPO 200	V 200	FC 200	LC 200	TIEMPO 50	V 50	FC 50	LC 50
ALTURA	C. P		,944**	,833**	,079	-,336	,367	-,227	,513*	-,359	,385	-,275	,554*
	Sig		,000	,000	,762	,187	,147	,381	,035	,157	,127	,285	,021
ENVERGADURA	C. P			,872**	,227	-,507*	,540*	-,084	,523*	-,524*	,550*	-,090	,536*
	Sig			,000	,381	,038	,025	,749	,031	,031	,022	,731	,026
PESO	C. P				,615**	-,366	,412	-,144	,482*	-,395	,425	-,216	,555*
	Sig				,009	,148	,100	,580	,050	,117	,089	,405	,021
IMC	C. P					-,151	,188	,086	,093	-,167	,183	,018	,164
	Sig					,562	,471	,743	,723	,523	,481	,946	,528
TIEMPO 200	C. P						-,994**	-,329	-,449	,942**	-,940**	-,376	-,417
	Sig						,000	,197	,071	,000	,000	,137	,096
V 200	C. P							,288	,491*	-,937**	,945**	,327	,474
	Sig							,262	,046	,000	,000	,200	,054
FC 200	C. P								-,689**	-,150	,107	,712**	-,531*
	Sig								,002	,565	,682	,001	,028
LC 200	C. P									-,575*	,619**	-,402	,847**
	Sig									,016	,008	,110	,000
TIEMPO 50	C. P										-,994**	-,376	-,449
	Sig										,000	,137	,071
V 50	C. P											,321	,507*
	Sig											,209	,038
FC 50	C. P												-,623**
	Sig												,008
LC 50	C. P												
	Sig												

** La correlación es significativa al nivel 0,01(bilateral). * La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 13. Correlaciones entre las características de los sujetos, tiempos, velocidad FC y LC en los 200 y en los 50 en la toma 3.

Correlaciones toma 3													
		ALTURA	ENVERGADURA	PESO	IMC	TIEMPO 200	V 200	FC 200	LC 200	TIEMPO 50	V 50	FC 50	LC 50
ALTURA	C. P		,944**	,833**	,079	-,423	,454	,122	,402	-,515*	,549*	,023	,428
	Sig		,000	,000	,762	,090	,067	,640	,110	,034	,023	,932	,087
ENVERGADURA	C. P			,872**	,227	-,557*	,577*	,289	,411	-,633**	,670**	,168	,403
	Sig			,000	,381	,020	,015	,261	,101	,006	,003	,519	,109
PESO	C. P				,615**	-,465	,524*	,280	,381	-,542*	,580*	,089	,412
	Sig				,009	,060	,031	,277	,131	,025	,015	,735	,100
IMC	C. P					-,205	,263	,340	,067	-,212	,230	,127	,103
	Sig					,431	,307	,181	,798	,414	,375	,627	,695
TIEMPO 200	C. P						-,989**	-,499*	-,502*	,761**	-,789**	-,426	-,288
	Sig						,000	,042	,040	,000	,000	,088	,262
V 200	C. P							,463	,539*	-,764**	,800**	,371	,353
	Sig							,061	,026	,000	,000	,142	,164
FC 200	C. P								-,443	-,147	,142	,491*	-,334
	Sig								,075	,574	,586	,045	,190
LC 200	C. P									-,705**	,739**	-,006	,642**
	Sig									,002	,001	,981	,005
TIEMPO 50	C. P										-,993**	-,408	-,437
	Sig										,000	,104	,079
V 50	C. P											,363	,497*
	Sig											,152	,042
FC 50	C. P												-,616**
	Sig												,008
LC 50	C. P												
	Sig												

** La correlación es significativa al nivel 0,01(bilateral). * La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).