



## **El comportamiento de la lactatemia y frecuencia cardiaca durante esfuerzos con intensidades de competencias en la carrera a pie de los triatletas de la Selección Nacional de Cuba.**

### **The behavior of lactatemia and heart rate during efforts with intensities of competitions in the running of the triathletes of the National Team of Cuba.**

**Ángel Merched López Rojas<sup>a</sup>, Alfredo Quintana<sup>b</sup>, Lázaro de la Paz Arencibia<sup>b</sup>, Juan Alfredo Ranzola Ribas<sup>b</sup>, Johnder Gerardo Gutiérrez-Zambrano<sup>a</sup>.**

a. Universidad Militar Bolivariana de Venezuela. Caracas.

Correo electrónico: [merchedgeliny@gmail.com](mailto:merchedgeliny@gmail.com)

b. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo".Habana, Cuba

Correo electrónico: [alfredoqd@inder.cu](mailto:alfredoqd@inder.cu)

Este documento posee una [licencia Creative Commons Reconocimiento-No ComercialCompartir igual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Recibido: 4 de octubre de 2017 Aceptado: 20 de diciembre de 2017

---

#### **Resumen**

Las exigencias competitivas en el deporte de alto rendimiento se incrementan como resultado de la imposición constante de nuevos récords, el aprovechamiento de la ciencia y la tecnología será uno de los factores protagonistas de este proceso. Al respecto se impone utilizar medios, métodos y procedimientos más efectivos para superar los niveles de rendimiento. La investigación contó con un diseño preexperimento de control mínimo para un solo grupo con pretest - postest de naturaleza cuantitativa y cualitativa. Se trabajó con una muestra de 6 triatletas con un promedio de edad de 23 años, con más de 7 años de experiencia que representan el 100 % de la población de la Pre Selección Nacional de Cuba. Se aplicó un sistema de test con cargas incrementales que permite conocer el comportamiento de los niveles de lactato y frecuencia cardiaca en la carrera de los triatletas de la selección nacional de Cuba para su mejor desempeño en la preparación competitiva. Se utilizaron métodos del nivel teórico, empírico y estadístico los cuales posibilitaron constatar su



veracidad durante todo el proceso de investigación. Existió una mejora significativa en la tolerancia al lactato en los triatletas, por lo que existió un incremento en el rendimiento de la carrera corroborado por los resultados en los Juegos Centroamericanos y del Caribe Veracruz 2014.

Palabras clave: triatlón, carrera a pie, **lactatemia**, frecuencia cardiaca y diferencia ortostático.

---

## Abstract

The research is aimed at Design a relative indicator of sports performance that provides a reference model of the world elite for the improvement of the evaluation of the sports preparation process of Cuban triathletes. In the specific case of triathlon, it is one of the sports that faces one of the biggest challenges in the evaluation of sports performance. That is why the research was aimed at solving as a problem: How to perfect the process of evaluating the preparation of the Cuban triathlon team? for this, theoretical, empirical research methods and descriptive statistical procedures were applied. The application of this intentional sampling is random and non-probabilistic and allowed selecting a sample of 109 triathletes. The results of the statistical processing carried out allowed us to characterize the behaviour of the competitive result of the world elite triathletes that can serve as a reference model of performance for both competitive distances. The determination of the potential brand from the simple regression equation between the Olympic triathlon brand and sprint showed that the world elite of the Olympic triathlon corresponds to results below the hour with fifty minutes, with a standard deviation of 4 minutes and fourteen seconds and the range of amplitude of the results is tendentially located between the 45 minutes and the 54 minutes. In the case of sprint triathlon below 54 minutes in a dispersion environment over the plus / minus two minutes and 24 seconds and the amplitude range is between 51 minutes and 20 seconds and 56 minutes and 10 seconds.

Keyword: Triathlon, Potential Brand, Evaluation and Performance.

## INTRODUCCION

El triatlón es una disciplina deportiva cíclica y compleja, que, debido a su veloz desarrollo, ha motivado el estudio de muchos científicos del deporte, los cuales han realizado diversas investigaciones que han aportado elementos a la planificación del entrenamiento.



En Cuba, este deporte comenzó con atletas importados de otras disciplinas deportivas, fundamentalmente la natación, polo acuático, corredores y ciclistas, muchos de estos eran descartes o atletas frustrados en su pasado deportivo que veían en la nueva disciplina deportiva una forma de retomar su carrera atlética por la vía del éxito. También comenzaron a aparecer entrenadores, que, a pesar de conocer mucho de sus disciplinas deportivas, como las mencionadas, estaban por descubrir de qué forma lograrían llevar a sus atletas al éxito deportivo en esta nueva disciplina.

Para tener un buen criterio de esta investigación es necesario precisar las características competitivas de la carrera de este deporte:

La carrera a pie se realiza en terrenos variados, aunque preferentemente en el asfalto, a todo lo anterior se le añaden dos zonas de transición entre la natación y el ciclismo y entre el ciclismo y la carrera, en un circuito de 1 km o 2,5 km hasta completar los 5 km del recorrido, en caso de algún síntoma de malestar del competidor no se podrá auxiliar por nadie, a menos que él mismo lo pida, de no ser así y alguien del público lo toca es automáticamente descalificado de la competencia. Esta es la última disciplina deportiva del certamen, la cual constituye la parte final del triatlón; algunos suponen que el segmento de ciclismo por su mayor duración es el más decisivo de las tres disciplinas, sin embargo, la carrera a pie por norma general suele ser donde se decide la clasificación final de los puestos. Se considera por los triatletas y entrenadores que la distancia de más desgaste energético es el de la carrera a pie, por lo que debe calcularse una frecuencia cardiaca superior a las 170 pulsaciones por minuto, por esta razón la carrera es considerada la disciplina de mayor esfuerzo de las tres modalidades del triatlón. La obtención de energía durante el certamen se basa principalmente en la degradación de los hidratos de carbono, el atleta debe tratar de poner en práctica una buena técnica de carrera para ser más efectiva y ahorrativa su marcha. Estos factores que hacen que se pierda en economía son de tipo fisiológico, motor y biomecánico, de esta manera la disminución de la economía se asocia a una fatiga del músculo cardiaco, a los problemas asociados al cambio del programa motor, que requiere realizar dos actividades diferentes sin descanso entre ellas,



lo que trae como consecuencia la disminución del glucógeno, daños musculares y reclutamiento de unidades motoras no habituales.

El triatlón como deporte olímpico tiene 13 años de crecimiento y desarrollo. Innumerables especialistas han escrito mucho de él y los temas que han tratado se han enfocado en aspectos generales de formación, nutrición, biomecánica y de competición. Al respecto se puede citar al autor Poulout, (2009), en su tesis de licenciatura hace una comparación de la media de los resultados de los atletas de la selección nacional en eventos internacionales entre el 2004 al 2008 con la media de los resultados de los 10 primeros lugares en los campeonatos mundiales en el mismo periodo de tiempo nos demuestran que las diferencias en los resultados son las siguientes: en la natación de 1min a 32seg, en el ciclismo 3min a 53seg y en la carrera a pie de 5min a 4'50 seg, concluyendo que el segmento más rezagado en cuanto a resultados era la carrera.

En esta investigación se coincide con la conclusión del M.Sc. Flavio Carmona Mora en su tesis de maestría, donde enuncia que el estudio realizado por el Lic. Poulout, (2009), podía estar fundamentada en aspectos como una mala preparación aeróbica que diera al traste con el resultado final de un evento de casi dos horas de duración, pero en la opinión del autor de esta investigación, en la búsqueda de información y de análisis de resultados médicos en ese estudio realizado en el 2009, se observó que los mismos contaban con una gran adaptación al trabajo aeróbico, de tal forma se puede arribar a la siguiente conclusión, es una tendencia posible a la deficiencia de desarrollo del trabajo anaeróbico lactácido. También se pudo apreciar que no existía una correlación entre los resultados de los test de carrera a pie que se hicieron en el entrenamiento con los resultados de la carrera a pie ya en el triatlón. En este aspecto se puede incidir en la necesidad de aplicar algunos test específicos, los cuales coadyuven a la disciplina del triatlón, permitiendo de esta manera controlar el proceso de entrenamiento y poder evaluar sistemáticamente la efectividad del entrenamiento.

Una investigación preliminar relacionada con lo ante expuesto, se centró en la determinación de la Marca Potencial como indicador de evaluación procesal del rendimiento deportivo mediante la determinación del modelo referencial de rendimiento



deportivo de élite mundial a partir de los estadígrafos de tendencia central y dispersión del rendimiento entre el triatlón olímpico y triatlón sprint localizados en una muestra de los mejores triatletas del ranking ITU entre 2011 y 2015. La aplicación del estadígrafo descriptivo de interrelación permitió la formulación de la ecuación de regresión simple entre las variables Triatlón Olímpico (Objetivo General) y Triatlón Sprint (Objetivo Parcial). Por tanto, el tiempo del triatlón sprint permite determinar el potencial del rendimiento en la distancia competitiva de triatlón olímpico y la comparación entre el resultado potencial con el real, lo que confiere un carácter mucho más objetivo al proceso de evaluación del rendimiento, ya que parte del mismo proceso que lo determina y permite establecer las correcciones necesarias en la preparación específico- competitiva del triatleta.

El análisis de los resultados de los seis triatletas cubanos en competencias internacionales respecto al aprovechamiento de sus potencialidades según la marca potencial, se detectó que los mismos, al aplicar la ecuación de regresión lineal el resultado de la media aritmética de la diferencia entre el tiempo del triatlón olímpico y el triatlón sprint es de 124.27 segundos con una desviación estándar de 34.98; lo que equivale a una pérdida de aproximadamente 2'04" en el Triatlón Olímpico de las potencialidades que muestran en el Triatlón Sprint con respecto al modelo referencial de la élite mundial.

Considerando estos resultados, cabe preguntarse, ¿Qué datos del proceso sustentan el pronóstico preciso del rendimiento y mediante qué métodos se llega a él? ¿De qué manera ese pronóstico refleja el proceso de preparación específico-competitiva realizado? ¿Serán esos datos del proceso válidos y fiables para la conformación del pronóstico competitivo? Y, sobre todo: ¿Cómo reflejan esos datos las adaptaciones funcionales al entrenamiento específico-competitivo realizado?

Las respuestas a estas interrogantes no quedan claras aún en el control del proceso de entrenamiento que realiza el triatlón cubano, por lo que se aprecia un conflicto entre el procedimiento tradicional que opera en la práctica y las complejas características del sistema competitivo de este deporte, lo cual lleva a acotar como **situación problemática** de esta investigación la necesidad de perfeccionamiento del proceso de control de la adaptación funcional a la preparación específico-competitiva del equipo masculino cubano



de triatlón.

Por todo lo antes expuesto el objeto de esta investigación el proceso de control de la preparación específico- competitiva en el triatlón olímpico. Se define como **objetivo general**: Evaluar el comportamiento de los niveles de lactatemia y frecuencia cardiaca durante esfuerzos con intensidades de competencias en la carrera de los triatletas de la Selección Nacional de Cuba.

El **campo de acción** de la presente investigación se localiza en el comportamiento de indicadores fundamentales como la frecuencia cardiaca y el lactato en el nivel de preparación competitiva en la carrera a pie de los triatletas de la Selección Nacional de Cuba, lo cual fue aplicado un sistema de test con cargas incrementales que permite conocer el comportamiento de los niveles de lactato y frecuencia cardiaca en los triatletas, con la finalidad de obtener un incremento del rendimiento del rendimiento competitivo en los controles y eventos fundamentales.

Tendiendo a dicha causa es una necesidad y voluntad de dar inicio a esta investigación con el apoyo del conocimiento científico y la tecnología disponible.

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Tipo de estudio.**

Experimental de corte explicativo-descriptivo, de naturaleza cuantitativa cualitativa.

### **Población.**

Para realizar la investigación se trabajó con los seis atletas élités de la Selección Nacional de Triatlón de Cuba.

Se muestran los resultados de los dos atletas, uno de cada sexo, con mayor desarrollo, integrantes de la Selección Nacional de Triatlón de Cuba para analizar el comportamiento biológico de las variables en estudio.



Tabla1. Características de la población.

Sujetos.	Sexo.	Edad.	Años de experiencia en el triatlón.	Deporte del que viene.
M1	M	28	12	Waterpolo
M2	M	20	5	Natación
M3	M	19	5	Natación
F1	F	25	8	Natación
F2	F	23	8	Nado sincronizado
F3	F	22	11	Natación
PROMEDIO		22.8	8	MEDIO ACUÁTICO

#### Metodología.

##### Métodos teóricos:

**Análisis y síntesis:** Se aplicó para la delineación de estudios realizados acerca del comportamiento de los indicadores fundamentales de la preparación competitiva en la carrera de los triatletas y a su vez que permitiera sustentar el nivel de entrenamiento del triatlón olímpico.

Se utilizó el método inducción deducción y el histórico lógico.

##### Métodos empíricos:

**Triangulación:** Fue representada como la técnica más empleada para el procesamiento de los datos cualitativos - cuantitativos. La misma constituyó la recogida de datos desde distintos ángulos para compararlos y establecer la inferencia cualitativa del trabajo.

En la investigación también se contó con los métodos de observación, medición y experimento.

##### Métodos estadísticos matemáticos.

**Prueba de los rangos con signos de Wilcoxon** Es una prueba no paramétrica para relacionar los datos de dos pruebas coincidentes y determinar el grado de significación entre las pruebas.



## RESULTADOS Y DISCUSION

### Resultados y evaluación de los controles realizados

Los controles realizados posibilitaron determinar el comportamiento de los niveles de lactatemia y frecuencia cardiaca en las intensidades de competencias en la carrera a pie de los triatletas de la selección nacional de cuba.

Teniendo en cuenta los resultados de la evaluación diagnosticada, se realiza un taller para fundamentar y orientar a los entrenadores el sistema de entrenamiento que deben realizar, así como la sugerencia de los ejercicios ordenados por su potencial, los cuales garantizan desarrollar las capacidades tributantes al rendimiento competitivo, así como la puesta en práctica del experimento.

Se aplicó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para ver si existen diferencias significativas en las diferentes variables estudiadas en el sexo masculino y en el sexo femenino en los diversos controles y corroborando el efecto de las cargas aplicadas.

**Tabla 1. Nivel de significación mediante los signos de los rangos de Wilcoxon para el sexo masculino. Carrera 400 metros planos.**

GRUPO MASCULINO				
CARRERA 400 METROS PLANOS.				
PRUEBA	100% de intensidad.		95% de intensidad	
	LAC5M	FC1'	LAC7M	FC1'
Significación Asintótica	.048	.046	.045	.048
Nivel de Significación	Significativo	Significativo	Significativo	Significativo

La Tabla 1, muestra el comportamiento de la prueba de hipótesis mediante los signos de Wilcoxon en el sexo masculino en dos momentos de intensidades (100% y 95%) para la prueba de Carrera 400 metros planos. Todos los indicadores en ambas intensidades se comportaron con nivel de significación Significativo.





**Tabla 2. Nivel de significación mediante los signos de los rangos de Wilcoxon para el sexo femenino. Carrera 400 metros planos.**

GRUPO FEMENINO				
CARRERA 400 METROS PLANOS.				
PRUEBA	100% de intensidad.		95% de intensidad	
	LAC3M	FC1´	LAC5M	FC1´
<b>Significación Asintótica</b>	.048	.044	.046	.041
<b>Nivel de Significación</b>	Significativo	Significativo	Significativo	Significativo

La Tabla 2, muestra el comportamiento de la prueba de hipótesis mediante los signos de Wilcoxon en el sexo femenino en dos momentos de intensidades (100% y 95%) para la prueba de Carrera 400 metros planos. Todos los indicadores en ambas intensidades se comportaron con nivel de significación Significativo.

**Tabla 3. Nivel de significación mediante los signos de los rangos de Wilcoxon para ambos sexos. Diferencial ortostático.**

PRUEBA	MASCULINO	FEMENINO
PRUEBA	DOC	DOC
<b>Significación Asintótica</b>	.046	.043
<b>Nivel de Significación.</b>	Significativo	Significativo

La Tabla 3, muestra el comportamiento de la prueba de hipótesis mediante los signos de Wilcoxon en ambos sexos para el indicador Diferencial Ortostático se comportó con un nivel de significación de Significativo.

Después de haber realizado el análisis del comportamiento de los atletas en su conjunto, se pasará a explicar los cambios biológicos experimentados por los dos atletas con mejores rendimientos por sexo, corroborando los resultados de los indicadores fundamentales del rendimiento de los triatletas, tolerancia láctica al 95% y resistencia a la velocidad al 100% de la intensidad.

Carrera. Atleta Masculino (M1) control 400 m. Planos 100 % Int.



Gráfico 1. Comportamiento de Toma de Lactato en los controles de 400 m planos de carrera a pie en M1 al 100% Int.

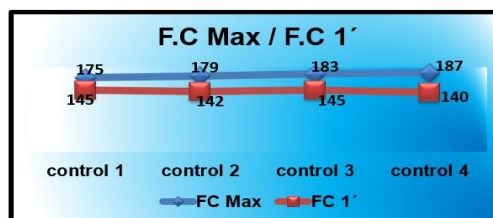


Gráfico 2. Comportamiento de frecuencia cardiaca en los controles de 400 m planos de carrera a pie en M1 al 100% Int.



Gráfico 3. Comportamiento del tiempo en segundos en los controles de 400 m planos de carrera a pie en M1 al 100% Int.

En el comienzo del análisis del control de la carrera, último segmento del triatlón en la competencia, por el cual el atleta lleva consigo cierto cansancio acumulado, sin embargo, obliga al mismo a disminuir la intensidad del ejercicio al finalizar el ciclismo para poder realizar la transición del mismo. Por el reciclaje del lactato alto generado en las disciplinas anteriores, donde a comienzos del ciclismo se decrece parte de él, pero finalizando por aumentarse la intensidad del ejercicio, vuelve a incrementarse la lactatemia al comenzar la carrera a pesar de participar en esta, músculos diferentes. El triatleta puede continuar con 90% de la intensidad, dado que el trabajo principal en este evento de los grupos musculares: bíceps femoral, vasto interno, psoas ilíaco, plantares, tibiales y gemelos, no han recibido la mayor carga en el ciclismo.

El segmento de la carrera se manifiesta como el de mayor intensidad muscular, intracelular y cardiovascular, así como en las magnitudes de la lactatemia.

En el control final de la disciplina competitiva, la carrera, manifestada para la comprobación de la intensidad máxima con el ejercicio de 400 m. al 100% de intensidad, se exigió la potencia mayor con la disminución del tiempo de ejecución, lo cual repercute



biológicamente en las fibras musculares comprometidas, así como órganos como corazón, hígado, riñones, etc. responsables de resintetizar el lactato residual generado por la realización del ejercicio. Mas por sus magnitudes y su evolución se valora el efecto acumulativo de las cargas como vía para incrementar las capacidades físicas funcionales y bioquímicas del atleta, las cuales deben garantizar la efectividad del remate o distancia final de la competencia.

Al término de realizar el control, se evidencia que el organismo del atleta responde con poca lactatemia, dado que la intensidad del ejercicio y el esfuerzo realizado demuestran el bajo nivel de preparación en la velocidad máxima. Las FCM se hacen con 175 ppm, y al 1er minuto de descanso con 145 ppm, para un 30% de recuperación. Como es una sola ejecución, el organismo ha aceptado la carga realizada.

En las evaluaciones del último control se observa cómo se incrementa el lactato a 13,5 Mmol al 3er min de descanso, subiendo más al 5to min de descanso a 14,9 Mmol. Ambos datos son poco considerables con relación a las pruebas anteriores. El comportamiento del tiempo final es significativo obteniendo dos segundos de diferencia con relación al 1er control efectuado.

Se demuestra claramente que la magnitud de la intensidad muscular ha impactado fuertemente en el organismo del atleta, y la magnitud de los cambios viscerales verificados en la prueba anterior no han sido suficientes para resintetizar el volumen de lactato sanguíneo generado por el ejercicio. Por esta razón habrá que disminuir la intensidad de la velocidad y tiempo del ejercicio para lograr la adaptación, facilitando la posibilidad de repetir la distancia para asegurar el remate o distancia con la máxima velocidad posible. También es necesario revisar los ejercicios y cargas de preparación especial que deben aportar a la velocidad, y la resistencia a la velocidad, dado que es posible que no sean efectivos para transferirlo al rendimiento competitivo.

Se hace evidente que las manifestaciones de la lactatemia no se relacionan con las frecuencias cardíacas, dado que a pesar de mostrarse un alto nivel de lactatemia, el CO<sub>2</sub> no ha sido alto, porque en 1 minuto de descanso descendieron las FC al término del ejercicio y se logra un 42% de recuperación fisiológica del atleta. Por esta razón no podemos planificar

la intensidad del ejercicio por la magnitud de las frecuencias cardíacas.

Carrera. Atleta Masculino (M1) control 400 m. Planos 95% Int.

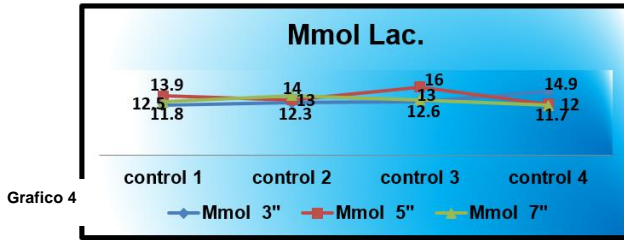


Gráfico 16. Comportamiento de Toma de Lactato en los controles de 400 m planos de carrera a pie en M1 al 95% Int.

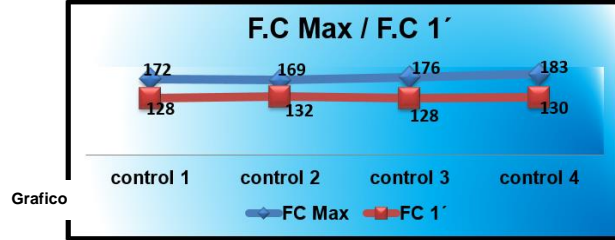


Gráfico 17. Comportamiento de la frecuencia cardiaca en los controles de 400 m planos de carrera a pie en M1 al 95% Int.



Gráfico 18. Comportamiento del tiempo en segundos en los controles de 400 m planos de carrera a pie en M1 al 95% Int.

En el 1er control, el lactato al 3er minuto de descanso aparece con 11,8 Mmol, reflejándose poca capacidad de resíntesis intracelular, dada la intensidad del ejercicio realizado y la duración de este. Al minuto 5 se muestra un aumento y por este dato consideramos que las vísceras no han podido regenerar en este tiempo parte del volumen de lactato formado y continuó saliendo a la sangre. Al minuto 7 se logra regenerar parte de este y los valores obtenidos son de 12,5 Mmol. Esta cifra en la escala de evaluación refleja una adaptación orgánica a la carga realizada. Las FC basales y el diferencial ortostático resultan como en las pruebas anteriores sin alteraciones incidentes en el resultado de la prueba.

En el último control el lactato del atleta se incrementa cercano al máximo con relación al anterior. Al minuto 5 se resintetiza parte del volumen formado con 12 Mmol, al min 7 disminuye quedando en circulación 11,7 Mmol, obteniéndose resultados satisfactorios al expresar que el cambio es considerable con relación a las pruebas anteriores. El tiempo de ejecución del control fue satisfactorio obteniendo 4 seg por debajo del tiempo del 1er control.

De esta manera podemos manifestar que hasta la 4ta prueba no se dan los cambios intracelulares y viscerales que benefician el desarrollo de la resistencia, dada la verificación del descenso del tiempo de realización de la prueba. Las FCM aumentaron a 183 ppm, disminuyéndose al minuto de descanso, obteniéndose un 45% de recuperación, cifra que asevera la adaptación orgánica a la intensidad física y biológica en el ejercicio realizado. Estos resultados obtenidos permiten repetir o incrementar la carga para lograr un mayor cambio biológico intracelular y visceral, así como mejorar en tiempo y distancia en la tolerancia láctica al 95% de intensidad.

Carrera. Atleta Femenino (F1) control 400 m. Planos 100% Int.

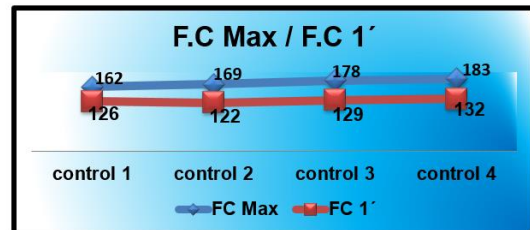
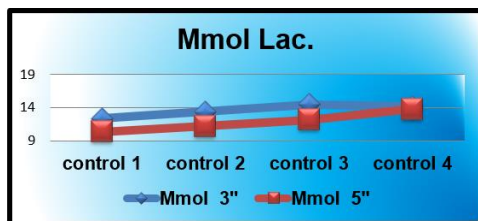


Gráfico 7. Comportamiento de toma de lactato en los controles de 400 m planos de carrera a pie Gráfico 8. Comportamiento de la frecuencia cardíaca en los controles de 400 m planos de carrera a pie en F1 al 100% Int.



Gráfico 9. Comportamiento del tiempo en segundos en los controles de 400 m planos de carrera a pie en F1 al 100% Int.

El análisis de los valores obtenidos en el 1er control, muestran un fenómeno que se da inusualmente por cuanto no se hacían trabajos significativos de fuerza de gimnasio, fuerza especial en el terreno y trabajos cortos de velocidad para poder incrementar la capacidad aláctica en los grupos musculares comprometidos con el ejercicio y por ellos prolongar la duración de la capacidad aláctica. De esta forma se disminuiría la lactatemia y se prolongaría la distancia con la máxima velocidad. Las FCM no suben tanto por la poca duración del ejercicio y obtención de la energía por la vía láctica y por presumirse menor magnitud de CO<sub>2</sub> circulante en sangre. Se desciende por esto al minuto de recuperación a

126 ppm para obtenerse un 41% de recuperación con evaluación de adaptación biológica al ejercicio realizado.

En el último control, el nivel del lactato es semejante al 3er minuto con 14,2 Mmol, al 5to minuto resintetiza algo y baja a 13,8 Mmol, la intensidad del ejercicio no modifica aún los datos expresados. Existe cierta correspondencia en el incremento de las magnitudes de la láctatemia al minuto 3 de descanso en las 4 pruebas coincidentemente con las FCM. Las FC al minuto de recuperación de 183 ppm al finalizar el ejercicio descienden a 132 ppm para un 47% de recuperación. Es satisfactoria la adaptación fisiológica a la carga realizada, más cuando esta última prueba se hace con el menor tiempo con respecto a las demás pruebas, paradojas que surgen entre las ciencias coincidentes en el estudio de un mismo fenómeno. Estos basamentos justifican la posibilidad de realizar más de 4 repeticiones del ejercicio y considerar el tiempo realizado para la estrategia competitiva en el segmento de remate en la competencia.

Carrera. Atleta Femenino (F1) control 400 m. Planos : 95% Int.

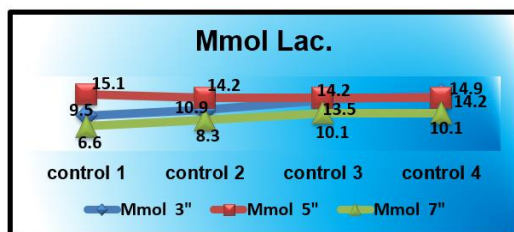


Gráfico 10. Comportamiento de toma de lactato en los controles de 400 m planos de carrera a pie en F1 al 95% Int.

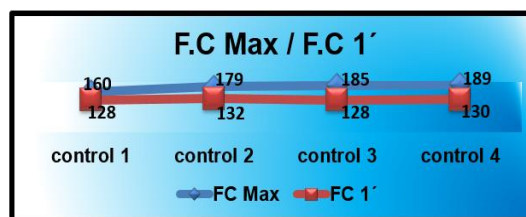


Gráfico 11. Comportamiento de la frecuencia cardíaca en los controles de 400 m planos de carrera a pie en F1 al 95% Int.



Gráfico 12. Comportamiento del tiempo en segundos en los controles de 400 m planos de carrera a pie en F1 al 95% Int.

Con esta intensidad de ritmo (95 % I.) debe comenzar este segmento y debe cambiar con mayor intensidad de acuerdo con la exigencia competitiva y las adaptaciones logradas anteriormente.

Por los datos obtenidos en el 1er control, se infiere que la intensidad biológica del ejercicio



ha sido muy alta porque no se han realizados cargas significativas en esta dirección, sin embargo, tiene en vísceras y en las fibras de los músculos mencionados capacidad regenerativa. Paradójicamente las FCM no son altas 160 ppm, de ahí que no se corresponde la intensidad muscular con la intensidad cardiovascular. Se descenden las FC al 1er min de descanso a 120 ppm, obteniéndose un 50% de recuperación, siendo por la escala antes mencionada una adaptación orgánica integral.

En el último control inusualmente por incremento de la intensidad del ejercicio se asciende a 14,9 Mmol al 3er min de descanso, y decrece ligeramente a 14,2 Mmol al 5to minuto, reflejándose que para la intensidad física del ejercicio no se dispone de una respuesta mitocondrial y visceral para resintetizar tal magnitud hasta el 5to min de descanso. Al 7mo minuto se decrece el lactato a 10,1 Mmol, expresándose que en este tiempo existe posibilidad de resíntesis parcialmente, aunque el residual es mayor, pero puede ser tolerable.

Es notorio el rendimiento en el ejercicio por cuanto cada ejecución se hizo con un tiempo menor llegando a obtener un descenso de 4 seg de diferencia con respecto a la primera prueba. La resíntesis del lactato no se logra en las 4 pruebas al 3er y 5to min, comprobándose por esto que no se han realizado cargas anaeróbicas significativas con incidencia en los cambios intracelulares y viscerales, los cuales posibilitarían mantener el aporte de la energía a los músculos comprometidos con el ejercicio y por consiguiente tolerar una alta magnitud del lactato en el primer tramo de este segmento competitivo. Se comprueba a la adaptación fisiológica al ejercicio con 43 % de recuperación como adaptación fisiológica a la prueba realizada. Los datos expresados no aseveran la posibilidad de realizar cargas en esta dirección y considerar el tiempo de ejecución final para el remate en la estrategia competitiva.





### Conclusiones.

1. Los fundamentos teóricos y metodológicos que caracterizan el proceso de entrenamiento de la natación para la disciplina del triatlón demuestran la importancia y necesidad del trabajo anaeróbico como incidencia directa en el rendimiento competitivo actual.
2. Las evaluaciones realizadas para determinar el diagnóstico del estado de la preparación competitiva reflejo deficiencias significativas en las direcciones fundamentales del rendimiento competitivo.
3. La aplicación y evaluación de los test, permitió aseverar que:
  - La frecuencia cardíaca basal y diferencial ortostático, como premisas de aptitud y disponibilidad fisiológica, permite la factibilidad de realizar las pruebas de terreno en cada disciplina con intensidades que resultaron tener un nivel significación.
  - Las intensidades intracelulares fueron mayores en las 3 disciplinas al 100% de intensidad que al 95% de la misma, a pesar de realizarse en menor tiempo.
  - El acumulo de cargas lácticas con las intensidades tratadas posibilitaron en la 4ta evaluación presumiblemente los cambios intracelulares y viscerales necesarios, los cuales fueron transferidos a la planificación de las cargas y a cada parte de la estrategia del ejercicio competitivo de cada atleta.
  - No se relacionan las respuestas fisiológicas de las frecuencias cardíacas máximas y al minuto de recuperación, con las magnitudes del lactato en las tomas del 3er min, 5to y 7mo minuto de descanso post pruebas.
  - La adaptación fisiológica cardiovascular no se relaciona con la adaptación bioquímica a través del lactato.





## BIBLIOGRAFIA.

1. Ballester, J. (1987). *El Libro del Triatlón*. Madrid España: De. - ARTHAX.
  2. Carmona Mora, F. (2012) *Procedimiento metodológico para el perfeccionamiento de la orientación táctica a los triatletas del equipo nacional masculino de triatlón*. Tesis de Maestría (máster en ciencias en metodología del entrenamiento deportivo para la alta competencia) ISCF “Manuel Fajardo”. La Habana Cuba.
  3. Collazo Macías, A. Betancourt Alvelaez, N. (2006). *Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo. Tomo I*. La Habana Cuba: Editorial INDER.
  4. Ehrler, W. (1994). *Triatlón: técnica, táctica y entrenamiento*. España Barcelona: Paidotribo.
  5. FRIEL, J. (1998). *Duathlon training and racing. Inside triathlon*. España Barcelona: Paidotribo.
  6. Lago Hidalgo, J. (2003), Biomecánica del triatlón de distancia olímpica. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires, marzo de 2003.
  7. López Rojas, M. (2015), Comportamiento de la amplitud de pasos de la carrera en triatletas de la selección nacional cubana. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires, 05 mayo de 2015.
  8. López Rojas, M. (2014), Sistema de test integral para el control del estado del entrenamiento de los triatletas. Revista Cubana de Medicina del Deporte y Cultura Física, volumen 9, numero 2. La Habana Cuba, 05 marzo de 2014.
  9. Mark A, Babbitt B. (1995). *Total Triathlete*. EE. UU
  10. Matvéev, L. (1983), *Fundamentos Del Entrenamiento Deportivo*. Moscú: Ed. Ráduga.
- Ciencias de la Cultura Física y el Deporte “Manuel Fajardo” La Habana. Cuba.