

# VALORACIÓN DE LAS CAPACIDADES ANAEROBIA Y AEROBIA DE CICLISTAS DE LA PRIMERA CATEGORÍA DE LA ACADEMIA PROVINCIAL DE MATANZAS.

**Lic. Abel Gallardo Sarmiento<sup>1</sup>, Lic. Yaidel Alfonso Matos.**

*1. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca  
Km.3, Matanzas, Cuba.*

## **RESUMEN.**

La evaluación de las capacidades anaerobia y aerobia en el deportista es el primer eslabón para el éxito de futuros resultados. Sin embargo los entrenadores de ciclismo de la academia provincial de Matanzas desconocen las capacidades anaerobias y aerobias de sus deportistas de la primera categoría y no lo tienen en cuenta en la realización del plan de entrenamiento. Por ello el autor se ha propuesto valorar las capacidades anaerobia y aerobia de los ciclistas de la academia. En la metodología empleada se utilizó el método de medición a través de las siguientes pruebas: el test de las cincuenta yardas, Margaria-Kalamen, Matsudo y Rockport. La investigación realizada incorpora como elemento novedoso que los deportistas poseen mayor capacidad anaeróbica láctica y aerobia. Lo que constituye un valioso aporte ya que permite conocer las posibilidades energéticas en deportistas y ver si existe correspondencia con el rol que desempeña dentro del equipo.

***Palabras claves:*** Ciclismo, pruebas funcionales, Capacidad aeróbica y anaeróbica.

---

## **INTRODUCCIÓN:**

En la actualidad, en el deporte de alto rendimiento es muy importante la planificación del entrenamiento con el objetivo de alcanzar altos resultados, pero en el trayecto de la preparación se deben tener en cuenta una serie de elementos como la dosificación de las cargas, volumen e intensidades del trabajo, debe ir aparejado de una serie de pruebas médicas que permiten apoyar el trabajo de los entrenadores. Tener en cuenta que el deporte de alto rendimiento al contrario de cómo muchas personas piensan, lejos de ser salútfero, constituye una agresión al organismo. Los diferentes planes de entrenamientos para lograr el rendimiento deportivo en diferentes especialidades y repercusión social del deporte han alcanzado niveles que sitúan al deporte en el eje de las preferencias de una parte muy importante de la población mundial. Los practicantes desde la época del mayor esplendor de la cultura griega gozan de las preferencias de innumerables seguidores que han superado fronteras y continentes por efecto de los medios de comunicación. Se han puesto al alcance de todos los ciudadanos, especialmente la televisión, la grandeza del deporte cuando se manifiesta como tal, sin caer en desviaciones poco ejemplares que afectan a la salud de los deportistas o al espíritu que deben mantener todos los deportistas.

En la actualidad se evidencia que existe un cierto distanciamiento entre la relación indisoluble que debe existir entre las posibilidades bioenergéticas del organismo y la modalidad que desempeña el deportista. Es un elemento vital que garantiza en gran medida la futura victoria del deportista. Las pruebas funcionales aeróbicas y anaeróbicas permite delimitar cuales son las barreras que pueden presentar los deportistas y aconsejar cual es la dirección que debe tomar el entrenamiento.

Los entrenadores de la Academia Provincial de Ciclismo de Matanzas, desconocen las capacidades anaeróbicas y aeróbicas de los deportistas de primera categoría, por lo que no las tienen en cuenta para la planificación del entrenamiento.

Por tanto los autores para dar cumplimiento se trazan el siguiente objetivo de investigación: valorar las capacidades anaeróbicas y aeróbicas de ciclistas de la primera categoría de la academia provincial de Matanzas.

Es importante la que esto se tenga en cuenta ya que para el rendimiento de resistencia a corto plazo en el ciclismo de pista se usan reservas locales de energía (trifosfato de adenosina, ATP fosforeativa y glucógeno), la producción de glucosa por el hígado y su distribución a través de los vasos sanguíneos requiere 1 minuto. La activación del sistema nervioso central requerido en los grandes esfuerzos del ciclismo de pista, produce un aumento de la liberación de catecolaminas los altos niveles de adrenalina y noradrenalina inducen glucólisis, lipólisis y proteólisis. Las reservas de glucógeno de los músculos y el hígado son suficientes solo para esfuerzos intensivos que duren hasta 90 min. El contenido de triglicéridos es elevado y sirve como una reserva estable de grasa, almacenan grasas en las fibras de contracción lenta en vacuolas localizadas cercas de las mitocondrias. Durante la realización de ejercicios prolongados los ácidos grasos libres del tejido adiposo pueden aportar hasta el 60 por ciento de las necesidades energéticas. Por tanto si se logra conocer los valores de cada uno de los elementos enunciados con anterioridad, podemos encauzar mejor el entrenamiento, explotando el potencial humano según la materia prima (bioenergética) de la cual el dispone.

Otro elemento a tener en cuenta es sin duda alguna la influencia de la recuperación. La reposición de las reservas energéticas, especialmente de los depósitos de glucógeno tiene una importancia en el ciclismo. Para los ciclistas la distribución de los alimentos portadores de energía es importante. El por ciento de hidratos de carbono en su comida debe ser de 55 a 60 por ciento, siendo la proporción de grasas el 20 a 25 por ciento y proteínas de un 15 a 18 por ciento. Antes de transcurridas 24 horas de recuperación, cualquier consumo de energía mas elevado requiere una ingestión adicional de concentración de glucosa, vitaminas y minerales.

### ***DESARROLLO:***

La población estudiada quedó compuesta por 9 deportistas del sexo masculino, de la primera categoría, pertenecientes a la academia de ciclismo de la provincia de Matanzas.

Tabla 1. Características generales de la muestra.

<b>CICLISTAS</b>	<b>Sexo</b>	<b>Función</b>	<b>Estatura (m)</b>	<b>Peso (Kg)</b>	<b>Edad (años)</b>	<b>Experiencia (Años)</b>
1	M	Ruta	1,74	63	22	11
2	M	Ruta	1,73	69	23	11
3	M	Ruta	1,75	70	23	11
4	M	Pista	1,76	68	25	12
5	M	Ruta	1,77	68	34	20
6	M	Pista	1,77	66	23	8
7	M	Ruta	1,81	68	24	9
8	M	Ruta	1,79	70	25	8
9	M	Pista	1,8	72	26	12
<b>Media</b>			<b>1,77</b>	<b>68,22</b>	<b>25,00</b>	<b>11,33</b>
<b>Desviación estándar</b>			<b>0,03</b>	<b>2,59</b>	<b>3,61</b>	<b>3,61</b>
<b>Coefficiente de variación</b>			<b>1,53</b>	<b>3,79</b>	<b>14,42</b>	<b>31,81</b>

En la presente tabla se resaltan las medias de estatura, peso y edad, los cuales son de 1,77m, 68,22 Kg. y 25 años respectivamente. Sí comparamos estos valores con los ciclista de élite mundial, como puede ser los ciclista de Alemania, se evidencia una significativa diferencia en cada uno de estos aspectos. Otros datos que se pueden señalar de la muestra seleccionada es que poseen un alto nivel de experiencia deportiva lo que indica que dichos ciclista han transitado por la escalera del alto rendimiento. Por la función que desempeñan en el equipo encontramos que 6 de los 9 ciclistas de la población son participantes de eventos de ruta.

Los métodos utilizados en el transcurso de la investigación son: los métodos teóricos (analítico-sintético, inductivo-deductivo y el histórico-lógico) y el método empírico, en especial la medición, a través de las siguiente pruebas: el test de las 50 yardas (45 metros) volantes, la prueba de potencia de Margaria-Kalamen, la prueba de Rodríguez-Matsudo y la prueba de andar de Rockport.

Las dos primeras pruebas valoran las posibilidades anaeróbico alactácida, la tercera, la anaeróbico lactácida y la última las posibilidades aeróbicas.

La aplicación de las pruebas, se efectuaron en varias sesiones matutinas durante una semana en la academia de ciclismo de Matanzas. Estas pruebas se efectuaron en el mes de

diciembre antes de la competencia fundamental, la vuelta ciclística a Cuba. Los resultados de las pruebas se muestran a continuación.

Tabla 2. Resultados del Test de las 50 yardas volantes.

Ciclistas	Tiempo (seg.)	Evaluación
1	7,00	Excelente
2	7,20	Bien
3	6,50	Excelente
4	6,10	Excelente
5	6,00	Excelente
6	6,00	Excelente
7	6,00	Excelente
8	6,30	Excelente
9	6,20	Excelente
<b>Media</b>	<b>6,37</b>	<b>E-88.89 %</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>0,45</b>	<b>B-11.11 %</b>
<b>Coefficiente de variación</b>	<b>7,07</b>	

Los resultados más significativos se encuentra que el 88.89% de la muestra alcanzaron la evaluación de Excelente, lo cual indica que poseen una alta capacidad anaerobia alactácida, lo que se traduce en una alta movilización de sustratos energéticos como ATP y CrP, además de que se deduce un alto predominio de fibras de contracción rápida con un correspondiente aumento del tamaño de los retículo sarcoplasmático, lo que evidencia un mejor desempeño para los eventos de pista en condiciones anaeróbicas a una máxima intensidad.

Tabla 3. Resultados del Test de Margaria-Kalamen.

Ciclistas	Kgm/seg	Evaluación
1	187,43	Buena
2	190,95	Buena
3	185,11	Buena
4	168,58	Media
5	188,19	Buena
6	196,35	Buena
7	183,91	Buena
8	181,09	Media
9	190,4	Media
<b>Media</b>	<b>188,78</b>	<b>B-66.60%</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>7,83</b>	<b>M-33.40%</b>
<b>Coefficiente de variación</b>	<b>4,21</b>	

Los resultados de esta prueba muestran que el 66.60% de los participantes obtuvo una evaluación buena, el 33.40% de media. Los resultados obtenidos evidencian que en un corto periodo de tiempo se logra movilizar una gran cantidad de fibras de contracción de tipo II B, ya que este es un esfuerzo intenso en un corto periodo de tiempo, cuyo sustrato energético fundamental es el ATP. Existe una gran diferencia entre los resultados de esta prueba y la anterior debido a que el tiempo de ejecución es mucho menor e implica una mayor complejidad, lo cual demanda una alta coordinación y factores psicológicos. Tomando en cuenta que el equipo investigado pertenece a la élite cubana de ciclismo, los resultados de potencia muscular se encuentran un tanto por debajo de lo ideal, ya que no se alcanza la evaluación de excelente, y esto trae consigo una disminución de sus posibilidades en momentos de máxima intensidad ya que poseen una reserva intrínseca de ATP en las fibras con valores aceptables pero no es lo ideal.

Tabla 4. Resultados de la prueba de la corrida de Rodríguez-Matsudo.

Ciclistas	Metros recorridos	Evaluación
1	267	B
2	270	B
3	295	E
4	300	E
5	320	E
6	310	E
7	290	E
8	299	E
9	320	E
<b>Media</b>	<b>296,78</b>	<b>E-77,78%</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>19,11</b>	<b>B-22,22%</b>
<b>Coefficiente de variación</b>	<b>6,44</b>	

La presente prueba se acerca más a las posibilidades reales del deporte estudiado y reviste una importancia vital para los ciclista de pista ya que se desarrollan casi todos los eventos de esta modalidad dependen en gran medida del régimen de trabajo submáximo, en donde el sustrato fundamental es el ATP proveniente de la convección del glucógeno muscular en ATP. Como principales resultados se aprecia que el 77,78 por ciento de la muestra logró una evaluación de excelente. Por lo que se traduce que son atletas que presentan un predominio de fibras de contracción rápida II A y II B y son los que mejor utilizan como

sustrato energético el glucógeno muscular por vía anaeróbica. Por tanto son los más propensos para eventos de velocidad con un período de duración entre los 30 segundos y los 5 minutos de carrera aproximadamente.

Tabla 5. Resultados de la prueba de andar de Rockport.

Ciclistas	mLkg-1min-1	Evaluación
1	73,05	Excelente
2	72,7	Excelente
3	73,37	Excelente
4	72,03	Excelente
5	69,95	Excelente
6	71,28	Excelente
7	69,58	Excelente
8	71,82	Excelente
9	70,09	Excelente
<b>Media</b>	<b>71,54</b>	<b>E-100 %</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>1,41</b>	
<b>Coefficiente de variación</b>	<b>1,97</b>	

Luego de haber analizado las diferentes pruebas anaeróbicas se procede a analizar los resultados del test de la milla de Rockport, el cual nos brinda un índice de cómo se emplea el O<sub>2</sub> en la formación del ATP. Los resultados obtenidos son satisfactorios ya que el 100% de la muestra se comporta excelente, demostrando una eficacia de los sistemas aerobios así como una gran movilización de las fibras rojas en actividades de larga duración y poca intensidad con esfuerzos sostenidos. Relevante es el resultado registrado por los ciclistas 5 y 7 por ser los que mejores mecanismo aeróbicos exhiben, lo que les da un alto potencial fisiológico para los eventos de larga duración y moderada intensidad, como puede ser los eventos de ruta.

Tabla 6. Comparación de los valores promedios de cada una de las pruebas aplicadas teniendo en cuenta el rol que desempeñan en el equipo.

Parámetros	Pista	Ruta	Diferencia
N	3	6	-3
Edad	24,67	25,17	-0,5
Experiencia deportiva	10,67	11,67	-1
Estatura	1,78	1,77	0,01
Peso corporal	68,67	68	0,67
50 Yardas	6,1	6,5	-0,4
Margaria-Kalamen	185,11	186,11	-1

<b>Rodríguez-Matsudo</b>	310	290,17	19,83
<b>Rockport</b>	71,13	71,75	-0,62

Según los resultados planteados en la tabla ya se puede decantar diferencias desde el punto de vista funcional que existe entre los pisteros y los ruteros. En dicha comparación se observa que los ruteros poseen mayor cantidad de reservas naturales de ATP en el músculo, pero no son los que más rápido logran movilizar en la consecución de utilización de ATP, CrP y glucógeno muscular por vía anaeróbica, muy superior en los ciclistas de pista. En cuanto a las posibilidades aeróbicas se percibe una ligera superioridad en los ruteros, la cual es muy poco significativa en comparación con los resultados exhibida por los ciclista de los eventos de pista.

*Indicaciones metodológicas que se derivan de los resultados obtenidos en las pruebas aplicadas:*

Los ciclistas número 5 y 7 de la muestra, siendo su rol en el equipo los eventos de ruta, poseen mejores resultados en los eventos de mayor intensidad, corta duración y submáxima intensidad, a su vez son los que menor aeróbica presentan. Por tanto se propone que de competir en eventos de ruta se esfuercen más en las metas volantes y las carreras por puntos, ya que no poseen las condiciones fisiológicas y bioquímicas que sustenten un evento de larga duración. En caso de participar en la vuelta ciclística a Cuba, dichos ciclista deben lograr aprovechar más las metas volantes, específicamente durante las primeras carreras, pues con el pasar de los días pueden presentar una disminución considerable de su capacidad de trabajo que pueda dar al traste con la eliminación por alguna lesión o fatiga extrema. En un futuro los investigadores proponen que dichos deportista sean ubicados en eventos que se corresponda a sus verdades posibilidades energéticas, ya sea en ruta (como se ha explicado anteriormente) o en un evento de pista.



### **CONCLUSIONES:**

Se valoraron las capacidades anaerobia y aerobia dándole cumplimiento al objetivo de la investigación.. En los resultados obtenidos en las diferentes capacidades estudiadas se concluye que los ciclistas poseen mejor capacidad anaeróbica láctica y capacidad aeróbica. Se realizaron indicaciones precisas para los atletas número 5 y 7 de la muestra ya que presentan mejores resultados en las pruebas de máxima intensidad y corta duración y su rol dentro del equipo es la ruta.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

1. ASTRAND R. *Fisiología del Trabajo Físico*. Madrid, Editorial Médica Panamericana, 1992.
2. ASTRAND R Y SHEPHARD RJ. *La resistencia en el deporte*. 2 ed. Barcelona, Editorial Paidotribo, 2000.
3. CHRISTENSEN E. H., HANSEN III O. *Arbeitsfahigkeitn und Ernahrung*. *Skand Arch Physiol* 81, 1939.
4. GOLDBERGER A. *Principios de Medicina Interna*. Madrid, Editorial Médica Panamericana, 1998.
5. GUYTON A Y HALL JE. *Tratado de fisiología medica*. 10ma edición. Mississippi and Missouri, Editorial Mc Graw Hill, 2001.
6. LÓPEZ CHICHARRO J. *Fisiología del Ejercicio*. 2 ed. Madrid, Editorial Médica Panamericana, 1995
7. LLANIO R Y COL. *Propedéutica Clínica y Semiología Médica*. Tomo I. Ciudad de La Habana, Editorial Ciencias Médicas, 2003.
8. LUNA B. *Principios de Medicina Interna*. Barcelona, Editorial Toray-Masson, 1995.
9. ROCA GODERICH R. *Temas de medicina interna I*. 4 ed. La Habana, Editorial Ciencias Médicas, 2002.
10. SJOGAARD G, NIELSEN B., MIKKELSEN F, SALTIN B Y BURKE E. *Physiology In Bicycling*. Inthaca, N. Y. Movement Publications, 1986.

11. *WILMORE J Y COSTILL D. Fisiología del esfuerzo y el deporte. 4 ed. Barcelona, Editorial Paidotribo, 2001.*

12. *ZIMKIN N V. Fisiología Humana. URSS, Editorial Cultura Física y deportes, 1975.*