

OLIMPIA. Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma.  
Vol.14 No.44, julio-septiembre 2017. ISSN: 1817-9088. RNPS: 2067. [olimpia@udg.co.cu](mailto:olimpia@udg.co.cu)

## ORIGINAL

### LA MOVILIZACIÓN DE LAS FUENTES ENERGÉTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA RELACIÓN TALLA – PESO DE MUJERES DE 40 A 50 AÑOS

The mobilization of the energy sources and its incidence in the relationship talla - weight of women of 40 to  
50 years

M. Sc. Aida Agueda Castro-Posligua, Universidad de Guayaquil, [aida.castrop@ug.edu.ec](mailto:aida.castrop@ug.edu.ec),  
Ecuador

M. Sc. Nilda Ricardina Cedeño-Alban, Universidad de Guayaquil, [nilda.253@hotmail.com](mailto:nilda.253@hotmail.com),  
Ecuador

M. Sc. Patricia Narcisa Plaza-Bohorguez, Universidad de Guayaquil, [patyuno@hotmail.com](mailto:patyuno@hotmail.com),  
Ecuador

Recibido: 09/06/2017- Aceptado: 06/07/2017

#### RESUMEN

La investigación de la que emergió el presente artículo, tuvo como finalidad el análisis de la incidencia de la gestión de las fuentes energéticas (sistema de los fosfágenos, glucólisis anaeróbica y el sistema aeróbico u oxidativo), en el Índice de Masa Corporal de mujeres de 40 a 55 años de edad. Con el fin de ejecutar la actividad investigativa prevista se seleccionaron 30 mujeres que sistemáticamente realizan ejercicios físicos. La actividad científica programada se sustentó sobre las bases filosóficas y metodológicas generales que ofrece el paradigma dialéctico materialista, derivándose de dicho modelo los métodos utilizados para tratar la materia objeto de estudio. El cumplimiento de los objetivos programados tuvo como sostén metodológico métodos del nivel teóricos y empíricos de la investigación científica, con los que se logró recopilar la información requerida, la que fue procesada mediante el uso de métodos matemáticos y estadísticos. La aplicación de los métodos antes señalados condicionó precisar como resultados más importantes, las falencias que en el momento de obtener el diagnóstico inicial afectaba la gestión metodológica de las fuentes suministradoras de energía al organismo, así como un sistema de acciones dirigidas a solucionar el problema científico asumido; arribándose a la conclusión que la correcta gestión de las fuentes energéticas, ya reseñadas, contribuye a mejorar la relación talla peso de mujeres comprendidas entre 40 y 55 años de edad, aceptándose por tanto la hipótesis de trabajo planteada.

**Palabras claves:** Gestión, sistemas, energía, rendimiento.

## **ABSTRACT**

The research that emerged the present article, had as purpose the analysis of the incidence of the management of energy sources (phosphagen system, anaerobic glycolysis and the aerobic or oxidative system), in the Body Mass Index of women of 40 to 55 years of age. In order to carry out the planned research activity, 30 women who systematically performed physical exercises were selected. The programmed scientific activity was based on the general philosophical and methodological bases offered by the dialectical materialist paradigm, deriving from this model the methods used to treat the subject matter of study. The theoretical and empirical methods of scientific research were used to fulfill the programmed objectives, with which it was possible to compile the required information, which was processed through the use of mathematical and statistical methods. The application of the aforementioned methods conditioned to specify as more important results the shortcomings that at the moment of obtaining the initial diagnosis affected the methodological management of the sources supplying energy to the organism, as well as a system of actions aimed at solving the assumed scientific problem ; Reaching the conclusion that the correct management of the energy sources, already outlined, contributes to improve the relationship between the weight of women between 40 and 55 years of age, thus accepting the working hypothesis.

**Key words:** Management, systems, energy, performance.

## **INTRODUCCIÓN**

La salud constituye un propósito fundamental de la mujer, pues contribuye al aprovechamiento y disfrute pleno de los beneficios de la vida; pudiendo esta, además, enfrentar en mejores condiciones los problemas que presenta la convivencia social, posibilitándole elevar o mantener las líneas estéticas deseadas. Precisamente el resultado científico que se publica en este documento representa una de las salidas de un proyecto investigativo que desarrolla la Universidad Técnica de Babahoyo, que tiene como finalidad potenciar, desde la realización de actividades físicas y recreativas, la calidad de vida de la población en sentido general. Sobre la temática objeto de estudios, un número considerable de autores, en su mayoría profesores de Educación Física y Deportes, han realizados aportes avalados por un alto nivel científico- metodológico, sin embargo son pocas las publicaciones existentes en esa dirección, tratadas por esos propios docentes, así como por biólogos, médicos y bioquímicos que tengan

entre sus líneas investigativas, la dirección del desarrollo físico de mujeres adultas, desde la gestión de las fuentes energéticas.

La fase del proyecto ya reseñado tuvo como una de sus salidas la escritura de este artículo científico, el que se desarrolló en un grupo integrado por 30 mujeres, comprendidas entre los 40 y 55 años de edad que voluntariamente se reúnen para realizar ejercicios físicos, bajo la dirección de un licenciado en educación Física, con 20 años de experiencia y con más de 15 cursos de postgrado recibido al respecto.

El envejecimiento trae consigo una serie de cambios en el funcionamiento de órganos y sistemas del organismo de la mujer, entre ellos se puede citar la disminución progresiva de la fuerza y la masa muscular así como el aumento de tejido adiposo, como consecuencia de la propia edad y de la falta prolongada de actividades físicas, planificadas y dirigidas por especialistas, representando lo antes expuesto la causa que justifica la investigación desplegada, cuyo producto final, contribuyó significativamente a elevar los niveles de salud, estética y capacidad motriz de las investigadas, lográndose resultados que dan lugar al cumplimiento de los objetivos, por lo que se aceptó la hipótesis de trabajo formulada.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Con el fin de darle cumplimiento a los objetivos previstos, se realizó un experimento pedagógico, para lo cual se dividió la población utilizada en dos grupos, uno control y otro experimental, integrados por 15 practicantes cada uno, programándose además un pre test para diagnosticar la situación existente y un post para corroborar la incidencia de la gestión desplegada en el nivel de desarrollo físico de las féminas estudiadas. La constatación teórica del resultado científico alcanzado fue asumida por 11 expertos, de ellos tres Doctores en Ciencias de la Cultura Física, cuatro Médicos y cuatro Magister en Bioquímica Clínica. La investigación se desarrolló en un ciclo de preparación conformado por 20 semanas, con una frecuencia cinco.

Las características de la población escogida, aparece en la tabla que se exhibe a continuación.

Características de la población estudiada								
Población	Grupos de edades				Estado civil		Actividad laboral	
30	30 - 40	41 - 50	51 - 55	51 - 55	Solteras	Casadas	SI	NO
	10	8	7	5	19	11	23	7

%	33,33	26,66	23,33	16,66	63,33	36,66	76,66	23,33
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Tabla No. 1

La investigación se realizó en el área deportiva, situada en los terrenos de la Federación Deportiva de Los Ríos, radicada en el cantón Babahoyo.

Para procesar los resultados derivados de la aplicación de los métodos empíricos seleccionados se utilizaron los siguientes estadígrafos de pruebas.

Para procesar los resultados del estudio de los expertos, se seleccionó el coeficiente de variación (CV), el que demanda la determinación de la desviación estándar (S) y la media aritmética (X). Para precisar lo referido al Índice de Masa Corporal se seleccionó la correlación (r).

## RESULTADOS.

De la investigación desarrollada se derivaron resultados de un alto nivel científico metodológico, destacando por su relevancia los que se exponen a continuación.

Diagnóstico inicial de las falencias que rodean la dirección biopedagógica del desarrollo físico de mujeres comprendidas entre los 40 y los 50 años de edad.

- Poca variación en el contenido de las clases.
- Insuficiente atención a las leyes y principios que rigen la dirección pedagógica del desarrollo físico de las practicantes.
- Relación deficiente entre las micro y las macro pausas.
- Deficiente proceso de planificación, organización, ejecución y control (gestión) de las fuentes energéticas en el macro ciclo de trabajo programado por el profesor.

Además, se conoció que a partir de la semana número doce, aproximadamente las practicantes comienzan a aumentar de peso, perdiendo por tanto la motivación por las clases.

Como vías para la solución del problema científico, se asumieron consideraciones metodológicas que condicionan como tratar el contenido de las fuentes energéticas en las diferentes unidades de tiempo que integran el macro ciclo de trabajo.

## DISCUSIÓN.

En los procesos que conllevan a la adaptación biológica, según estudios realizados por las autoras de este artículo científico, se integran cuatro fases, por las que transita el proceso adaptativo a los estímulos de entrenamiento aplicados en períodos de tiempo dados, estas fases demandan la aplicación de estímulos puros y combinados diferentes en cada una de ellas.

### **Fase No. 1**

El contenido de la fase es recomendable desarrollarlo en un tiempo de duración enmarcado entre tres y cuatro semanas, según objetivos del plan e individualidades de las participantes. En esta deben ser utilizados ejercicios caracterizados por el alto nivel de la cantidad de trabajo, por lo que es recomendable estimular el sistema aerobio de producción de energía, en él se manifiestan procesos de oxidación de los alimentos ingeridos, resultantes del metabolismo intermedio (glucosa, ácidos grasos, aminoácidos), a nivel de mitocondrias, mediante ese período, dichos procesos se combinan con el oxígeno y liberan grandes cantidades de energía que, son empleadas por los músculos para su actividad funcional durante el ejercicio, que le permite a las féminas realizar actividades de larga duración.

En las primeras dos semanas las practicantes suelen sentir dolores en los músculos, situación que unida a la sobrecarga aplicada minimiza temporalmente el rendimiento y a la vez demanda, la utilización de ejercicios de poca complejidad, caracterizados por bajos niveles de la intensidad y elevados niveles del volumen, en una proporción de 1 para el primer componente y un rango comprendido entre cinco y siete para el segundo.

La frecuencia cardiaca provocada en la practicante debe estar comprendida entre el 50y el 59 % del RCM.

### **Fase No. 2**

Luego de cuatro semanas aproximadamente el organismo de la practicante se comienza a adaptar a la rutina desarrollada, en tal sentido y avalando lo antes expuesto, en conferencia dictada en la Federación Deportiva de Los Ríos a entrenadores y otros especialistas Font (2016) aseveró que "...el mantenimiento de una misma dirección de entrenamiento por un tiempo comprendido entre tres y cuatro semanas aproximadamente, provoca cambios significativos en los procesos de adaptación a las cargas de entrenamiento y consecuentemente en el rendimiento físico y motivacional. Consideración que fundamenta el

aumento gradual del rendimiento de las mujeres estudiadas, las que al finalizar la etapa habían logrado disminuir el peso corporal, consecuentemente con la disminución de las grasas en el organismo.

La fase representa una transición del trabajo direccionalmente aerobio al anaerobio láctico, por lo que se recomienda aplicar un sistema de preparación donde se vincule en un todo único la actividad aerobia de corta duración y la anaerobia de larga duración (láctica), esta importante fase Font y Peñalver (2014), la denominaron zona mixta de entrenamiento, siendo el glucógeno preferentemente el encargado de facilitar la energía necesaria para el desarrollo del trabajo, los componentes de la carga, es decir el volumen y la intensidad aparecen distribuidos equitativamente es decir cuatro y cuatro, el tiempo de actividad sin mediar intervalos de restablecimiento recomendado se ubica entre 2,9 y 1,5 minutos. Para el logro de la degradación del sustrato energético antes reseñado se precisa trabajar con una frecuencia cardiaca comprendida entre el 75 y el 84 % del RCM.

### **Fase No. 3**

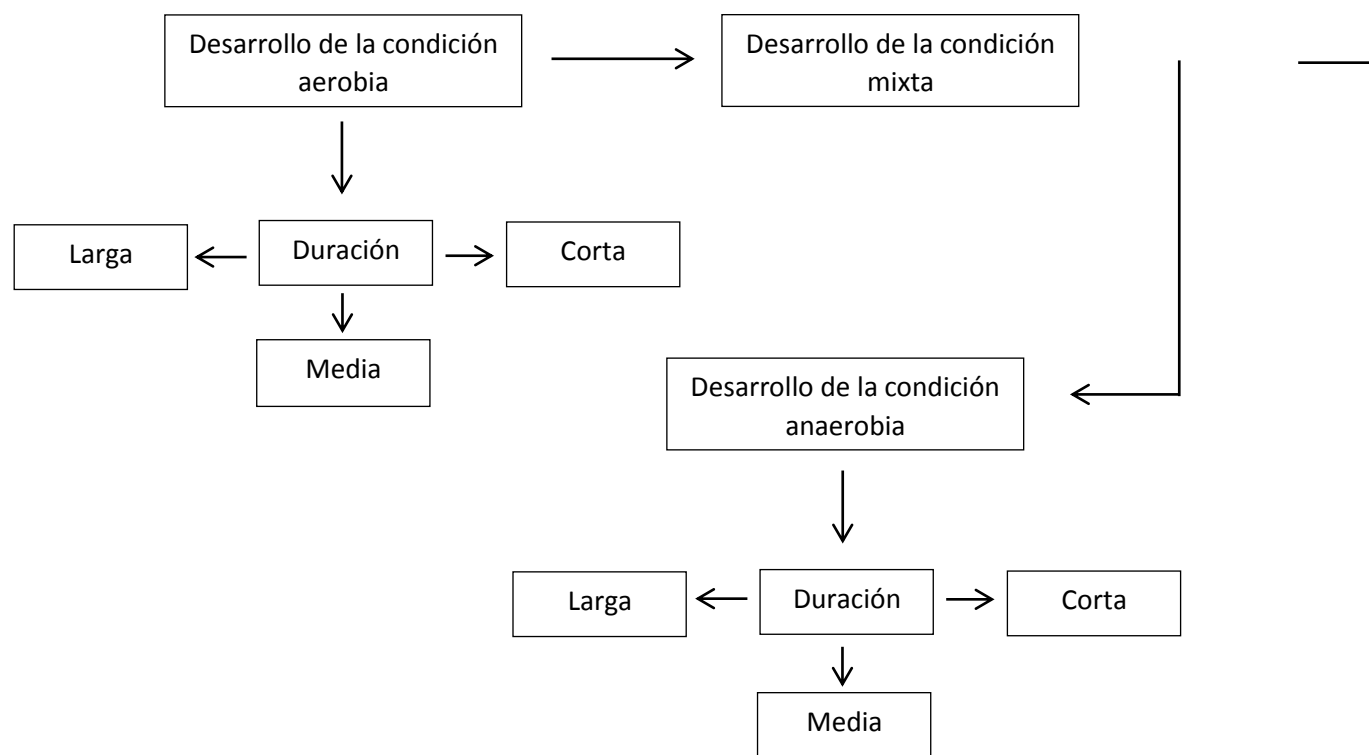
En el transcurso de la fase, aparece la adaptación a los estímulos aplicados, por lo que es una fase donde las féminas alcanzan resultados físicos que inciden de manera significativa en sus rasgos femeninos, apreciándose una adecuada relación entre la talla y el peso, así como en el funcionamiento del organismo. En la fase es loable estimular el sistemas de los fosfágenos, siendo esta la fuente energética por excelencia encargada de lograr que la musculatura estimulada se contraiga con eficiencia, el trifosfato de adenosina (ATP), se integra a partir de dos enlaces de fosfatos de alta energía en su molécula, cada uno de estos enlaces almacenan alrededor de 11.000 calorías de energía, por lo que al desprenderse un de los radicales de fosfato de la molécula, se liberan igual cantidad de calorías de energía, las que son empleadas en el proceso contráctil del músculo objeto de estimulación, la efectividad del trabajo dura pocos segundos, por lo que a diferencias de la fase inicial existe un predominio de la intensidad en las acciones desarrolladas sobre los niveles de volumen.

La duración de cada ejercicio de forma continua oscila entre 1,4 minutos y menos de 15 segundos, a su vez la frecuencia cardiaca debe enmarcarse entre el 85 y el 95 % del RCM. La fase puede tener en tiempo de duración cuatro semanas.

### **Fase No. 4**

La fase de sobre adaptación a los estímulos de entrenamiento, aparece cuando se realiza un mismo entrenamiento a lo largo de 12 o más semanas, el organismo llega a un punto en el que no es capaz de responder de forma positiva porque ya está totalmente adaptado, trayendo como consecuencia la disminución del rendimiento, aumento progresivo del peso corporal, existiendo, además grandes riesgos de sufrir lesiones. Al aparecer los síntomas antes señalados, es necesario interrumpir el proceso de preparación por espacio de dos semanas aproximadamente, período donde las practicantes deberán caminar un tiempo superior a los 30 minutos, haciendo cambios de velocidad frecuentemente.

En las primeras tres fases antes detalladas según resultados de diferentes autores consultados, entre ellos Font (2016) "... la distribución de los estímulos de entrenamiento, debe desarrollarse teniendo en cuenta el carácter acumulativo, residual y el efecto retardado de la carga de diferentes direcciones. ", siendo precisamente por esa razón que en la actividad experimental desplegada se planteó el esquema de distribución de las cargas que aparece a continuación.



Observe que se establece una estrecha relación entre la distribución realizada en las tres primeras fases y el contenido del gráfico. (Gráfico No. 1).

La aplicación de del experimento planteado, permitió conocer que las integrantes del grupo control, que recibieron la preparación las 20 semanas, utilizando la forma tradicionalmente programada por el profesor, es decir realizando la misma rutina prácticamente todos los días, al concluir el ciclo de preparación se encontraban enmarcadas en rango de Índice de Masa Corporal con tendencia al sobrepeso, mientras que las del grupo experimental exhiben resultados evaluados de normal, lo que demuestra fehacientemente la incidencia de la gestión de los sistemas energéticos en el IMC de mujeres comprendidas entre 40 y 55 años de edad.

Resultados promedios del Índice de Masa corporal							
Grupo control				Grupo experimental			
Indicadores			Evaluación	Indicadores			Evaluación
Estatura	Peso	Índice		Estatura	Peso	Índice	
163.5	69.5	26	Sobrepeso	163.1	63.5	23,87	Normal

**Tabla No. 2**

Se destaca que al iniciarse el ciclo de preparación las medias de la estatura y del peso corporal de las integrantes de los dos grupos formados para la realización del experimento, eran estadísticamente similares, de acuerdo a los resultados derivados de la aplicación de la prueba de correlación aplicada, ( $r = 0,98,2$ ). Sin embargo, al realizar la misma operación en la semana número 20, el valor determinado para la ( $r = 0,2$ ), les proporciona a las medias alcanzadas en lo referente al IMC diferencias desde el punto de vista estadístico.

Resultados que nos posibilita verificar que la organización del ciclo de preparación programando estructuras intermedias de corta duración, tal y como el sistema aplicado al grupo experimental propicia una mejor adaptación biológica del organismo a la carga de entrenamiento.

Por otra parte, también logramos corroborar que el desarrollo del trabajo en condiciones anaerobias siempre y cuando exista una base suficientemente amplia aerobia y mixta contribuye a mejorar, así como el aumento de las cargas de entrenamiento de forma sistemática, continua, variada, irregular e ininterrumpidamente mejora la relación entre la talla y el peso de mujeres comprendidas entre 40 y 55 años de edad.

Lo antes expresado sienta sus bases en el principio de la variabilidad sistemática, fundamentado por Font (2016), el que señaló en conferencia impartida a entrenadores,



dirigentes y otros especialistas de la Federación Deportiva de Los Ríos. Ecuador, al señalar“...la práctica deportiva en sus diferentes manifestaciones demanda la necesidad de constante variabilidad ya que la aplicación de estímulos uniformes al organismo del practicante provoca reacciones uniformes. Mientras más uniforme sea la carga de entrenamiento, más rápidamente el organismo se acostumbrará a ella y menor será el efecto en el desarrollo de la cualidad motriz.”

En la tabla No.3 se puede apreciar las características más representativas de las direcciones de entrenamiento físico, en la práctica deportiva.

**CARACTERÍSTICAS MÁS REPRESENTATIVAS DE LAS DIRECCIONES DE ENTRENAMIENTO, EN LA PRÁCTICA DEPORTIVA EN SUS DIFERENTES MANIFESTACIONES. (Tabla No. 3)**

Dirección	Dosificación				Dinámica	
	Tiempo de trabajo	Fuentes energéticas predominantes	RMC	R	Cuantitativa	Cualitativa
Aerobia de larga duración.	>30	Ácidos grasos	50 - 59	72 - 84	1	7
Aerobia de media duración.	29 - 09	Ácidos grasos más lactato residual.	60 - 69		2	6
Aerobia de corta duración.	08 - 03	Ácidos grasos más lactato residual.	70 - 74		3	5
Mixta	2,9 - 2,5	Glucógeno.	75 - 84	60 - 72	4	4
Anaerobia láctica.	1,4 - 0,30	Glucógeno.	85 - 89	50 - 70	5	3
Anaerobia mixta	0,29 - 0,15	Glucógeno más fosfágenos.	90 - 95		6	2
Anaerobia aláctica.	<15	Fosfágenos.	>95		7	1
Unidades de medidas	Minutos		P/M	Horas		

Fuente: Font (2006)

**Leyenda.**

RCM = Ritmo Cardiaco Máximo.

R = Tiempo aproximado de restablecimiento.

Con la finalidad de planificar el trabajo realizado por el grupo experimental, se utilizó el contenido de la tabla que aparece a continuación.

**Restablecimiento súper compensado de las direcciones funcionales**

Direcciones	Tiempo de restablecimiento por direcciones			
	Aerobia	Mixta	Anaerobia	
			Láctica	Aláctica
Aerobia	72 - 84	54 - 60	40 - 36	18 - 24
Mixta	48 - 54	60 - 72	24 - 36	12 - 18
Anaerobia láctica	09 - 11	30 - 24	50 - 60	24 - 30
Anaerobia aláctica	26 - 28	18 - 24	12 - 18	60 - 70
Unidad de medidas	Horas			

**Tabla No. 4**

Específicamente el contenido de la tabla se utilizó para planificar la dosificación de las cargas en cada uno de los días programados de la semana, su contenido partió de los procesos de heterocronismo que se manifiestan en el organismo como resultado de la aplicación de estímulos de entrenamiento de diferentes direcciones energéticas.

**Heterocronismo**

Modificaciones adaptativas que tienen lugar en diferentes órganos y funciones del organismo, como respuesta a la realización de ejercicios físicos, estas modificaciones no se manifiestan simultáneamente, transcurren con distintas velocidades y se expresan en diferentes grados; adoptando como requerimiento básico la “Ley de la adaptación Biológica”, cuya representación gráfica aparece a continuación.

Como se observa en el gráfico la relación que se establece entre los procesos catabólicos, anabólicos y el intervalo de restablecimiento, aparecen en una misma posición, variando solamente la profundidad, de los cambios provocados, en correspondencia con el nivel y dirección del estímulo aplicado, condición que provoca el mayor o menor gasto en la fuente energética afectada. Siendo importante resaltar que a mayor gasto energético, mayor será el nivel de la súper

compensación del sustrato energético gastado y por tanto la posibilidad de rendimiento del practicante

### Representación gráfica de la Ley de la Adaptación Biológica

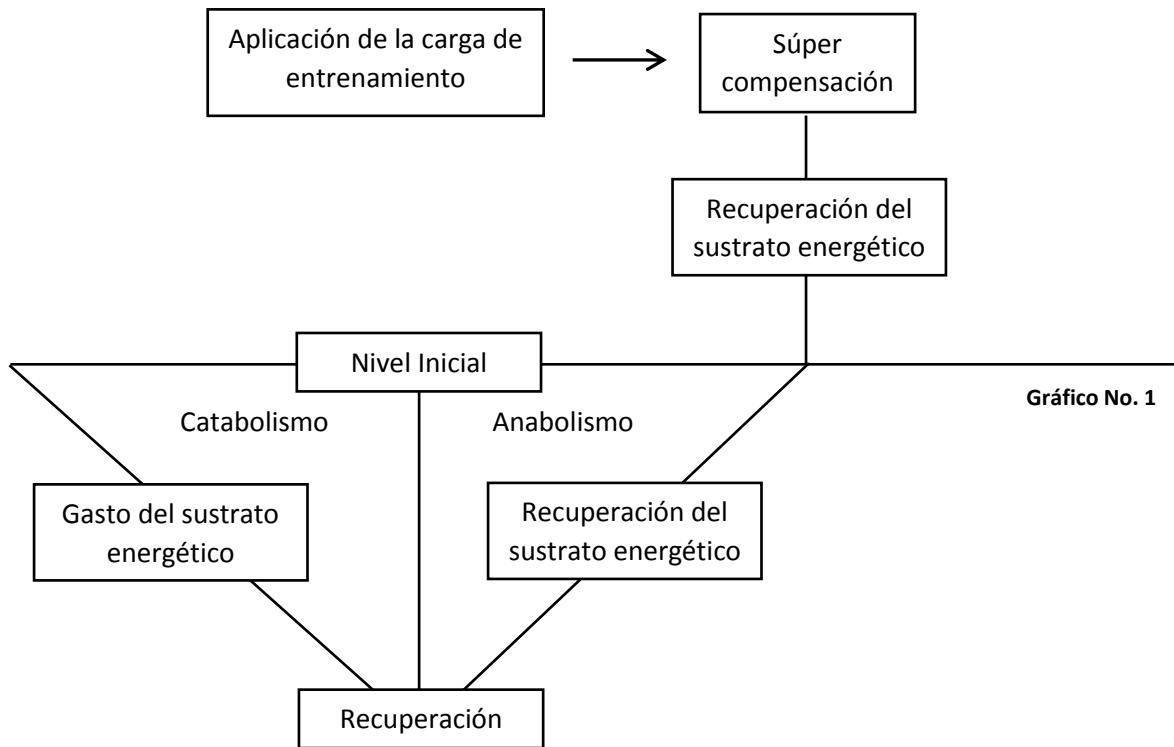


Gráfico No. 1

Seguidamente se exhibe una tabla que recoge ejemplo de la aplicación de la ley de la adaptación biológica, como ley básica de la preparación deportiva en sus diferentes manifestaciones.

Días de la semana					
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Sustrato energético					
Creatín fosfato	Glucógeno	Ácidos grasos	Creatín fosfato	Glucógeno	Ácidos grasos
Direcciones de entrenamiento					
Anaerobio alactácido	Anaerobio lactácido	Aerobio	Anaerobio alactácido	Anaerobio lactácido	Aerobio
Frente a un agente agresor al organismo, se originan paralelamente reacciones típicas, consecuentemente con las particularidades del estímulo agresor, y otras reacciones atípicas (estándar), independientemente de la naturaleza y dirección del estímulo. (Procesos catabólicos y procesos anabólicos)					

Tabla No. 5

## CONCLUSIONES

El estudio realizado, así como sus resultados derivados posibilitaron arribar a las siguientes conclusiones.

1. En la gestión vista como un sistema integrador, se le proporciona atención metodológica a la planificación, la organización, la ejecución y el control de la distribución biopedagógica de los sistemas que generan energía en el organismo, representando por tanto la base del proceso de entrenamiento, en sus diferentes manifestaciones. El tratamiento a dicho sistema se sustenta en el efecto residual y retardado de las cargas, así como en los procesos de heterocronismo que operan en el organismo como resultado de la aplicación de estímulos de entrenamiento de diferentes direcciones funcionales, por lo que implica la movilización de las fuentes energéticas en diferentes momentos, atendiendo a los requerimientos que canaliza la Ley de la Adaptación Biológica.
2. Una correcta movilización o utilización de las fuentes energéticas en el desarrollo del sistema de preparación deportiva, utilizándose como vía biopedagógica las direcciones energéticas de entrenamiento, provoca cambios adaptativos, que le posibilitan a la practicante mejorar significativamente el índice de Masa Corporal, por lo que se aceptó la hipótesis de trabajo elaborada.
3. Los resultados del estudio realizado por los expertos, al resultado científico obtenido en la investigación que sustentó el contenido de este artículo, permite aseverar las potencialidades del engendro científico obtenido, así como su posible generalización en otros grupos de mujeres y hombres, ubicados en diferentes rangos de edades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carlos., G. J. ((s.f.)). *GASTO ENERGETICO EN EL EJERCICIO*. Calda.
2. Font, L. J. (2016). La movilización de las fuentes energéticas en la práctica deportiva de alto rendimiento competitivo. *Los sistemas energéticos en la práctica deportiva.*, (pág. 16). Babahoyo
3. Giraldo, J. C. (2016.). *SISTEMAS ENERGETICOS EN EL EJERCICIO*.
4. Jesús F. L. (2016). La distribución de los sistemas energéticos como base fundamental del proceso de entrenamiento deportivo. *Las direcciones de entrenamiento.*, (pág. 22). Babahoyo
5. Metral, L. ((s.f.)). *Sistemas Energéticos*.
6. Rita., R. (2014). Fundamentos bioenergéticos de la práctica deportiva. *Bases bioenergética de la práctica del deporte moderno.*, (pág. 13). Camagüey. Cuba.
7. Tapia, C. A. ((s.f.)). *Sistemas de aporte energético*.