

# **La Relación Interdisciplinaria como fundamento metodológico para una Educación Energética a través del estudio de los procesos del organismo humano.**

Por: Lic. Eduardo Puentes Borges.  
Instituto Superior Pedagógico "Rafael María de Mendive" de Pinar del Río.

**Resumen:** Este trabajo pretende ofrecer una simple información sobre los esfuerzos que los docentes de ciencias del ISP han desarrollado a fin de lograr una educación energética tan importante para nuestra población en los momentos que se viven y más aún para nuestros estudiantes por el papel trascendental que les corresponde en el cumplimiento de tan alto empeño dada la función social que deben desempeñar. En el mismo se ofrece una idea general de cómo lograr esto con la utilización de las Relaciones Interdisciplinarias entre la Física y la Biología al abordar el contenido del tema Energía mediante el análisis de ésta como base de los procesos que tienen lugar en el organismo.

**Summary:** This work seeks to offer a simple information about the efforts being developed by the science professors in this institute in order to achieve such an important energetic education for our population in the moments that one lives; and moreover, for our students, for the momentous roll they are playing in the fulfillment of such an important task. In this article it is offered a general idea of how to achieve this with the use of the Interdisciplinary Relationships between Physics and Biology when approaching the content of the topic Energy by means of its analysis as basis of the processes that take place in the human body.

## **- Composición del programa interdisciplinario.**

En una sociedad como la nuestra, en la que el hombre labra con su propio esfuerzo su futuro y el de todos los demás, adquiriendo como en ninguna otra un alto nivel de conciencia social es que se hace latente la necesidad de que éste, para poder ser más útil a la sociedad, no abandone la atención al cuidado del elemento más importante del Medio Ambiente " El propio hombre" (según nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro en 1992).

En estos momentos en que se libra una gran batalla en contra del uso irracional de la energía, conscientes todos de la gran importancia de su correcto uso, cabría preguntarse ¿Cuánto conocemos sobre la necesidad de la energía para el organismo?

El organismo vivo es una máquina de transformar energía. Los organismos vivos poseen la capacidad de extraer y transformar la energía de su entorno a partir de materias primas sencillas y de emplearlas para mantener su estructura. Son sistemas abiertos que intercambian sustancia y energía con su entorno transformándolo; de su entorno absorben una forma de energía que les es útil en las condiciones especiales de temperatura y presión en que viven y devuelven al ambiente una cantidad equivalente de energía en alguna otra forma menos utilizable como calor y otras que rápidamente se distribuyen en el entorno aumentando su entropía.

Los organismos vivos se hallan en estado estacionario pues la velocidad de transferencia de materia y energía en ambos sentidos es la misma.

La eficacia con que convierten la energía absorbida en trabajo efectuado es muy superior a la de las máquinas construidas por el hombre.

La maquinaria de transformación de energía de las células vivas está constituida por entero por moléculas orgánicas relativamente frágiles e inestables. Todo lo expuesto nos conduce a reflexionar sobre cuanto daño podemos causarle con el uso irracional de dicha energía y la extraordinaria importancia que reviste el estudio de todos estos procesos en el organismo.

A partir de esta necesidad se concibió un programa de Física para la especialidad de Biología del I.S.P. que comprendiera el estudio del tema sobre Generación y utilización de la Energía tomando como núcleo básico conceptual Trabajo y Energía. Ley de Transformación y Conservación de la Energía y a partir de aquí realizara un estudio exhaustivo basado en la revisión bibliográfica y la consulta a profesionales del Instituto y de otras instituciones sobre aspectos tan importantes como:

- Propiedades mecánicas del músculo.
- Trabajo del corazón.
- Trabajo durante la respiración.
- Trabajo de la bomba de Sodio y Potasio.
- Conservación de la energía en los tendones.
- Ruta energética de la célula.
- 

Este método originó gran motivación en el estudiantado, quienes a partir del estudio y la investigación realizada pudieron conformar un grupo de información interesante sobre el tema:

La energía que las células absorben del entorno se recupera en forma de energía Química en el ATP, el cual se transforma para realizar trabajo químico en biosíntesis de los componentes celulares, el trabajo osmótico necesario para el transporte de material al interior de la célula o el trabajo mecánico de la contracción o la locomoción.. Esto ya había sido inducido por el médico y materialista alemán J. Meller desde 1840 al formular la ley de conservación de la energía al comprobar que la concentración de oxígeno en la sangre arterial dependía de su concentración en la atmósfera y que el hombre en las condiciones de clima frío consumía más oxígeno para oxidar mayor cantidad de productos alimenticios. Comprendió que la energía desprendida durante la oxidación de los productos alimenticios se consumía no solo para mantener la temperatura constante del cuerpo del hombre, sino también cuando realizara trabajo mecánico, por lo que debían existir relaciones entre cantidad de calor formada en el organismo y el trabajo mecánico que el hombre realizaba durante un intervalo de tiempo.

Si la célula se ve con un agobio de trabajo repentino tiene que emplear el ATP a velocidad mayor que la habitual, disminuye este y aumenta el ADP lo cual hace que se aceleren las relaciones de producción de ATP: Glucólisis y respiración.

EL ATP actúa de modo cíclico como transportador de energía química, se obtiene a expensas de la energía que se libera en la degradación de las moléculas combustibles. .

### **- Transformación de la energía en el ciclo del ATP.**

La desintegración del ATP es la fuente directa de energía para la contracción muscular, pero él no actúa como depositario de energía, sino como transmisor, aquí se produce una reacción intermedia que incorpora la energía, la Fosfocreatina la cual proporciona la energía química necesaria para efectuar la contracción durante varios minutos. Esta suministra la energía para la resíntesis de ATP, y los procesos oxidantes proporcionan la energía para la resíntesis de la Fosfocreatina.

La restauración del ATP, esencial para continuar la actividad depende de la disponibilidad de O<sub>2</sub>, cuando este está en gran cantidad el aprovechamiento de las sustancias energéticas es mayor.

- Utilización de la energía en diferentes procesos orgánicos.

- El organismo requiere de una cantidad de trabajo para producir un determinado volumen de orina desde el plasma sanguíneo.
  - El corazón dona energía a la sangre para su movimiento hacia las arterias.
  - Los alvéolos realizan un trabajo que es el 25% de nuestro gasto energético (se ensanchan y se contraen 1 500 veces al día).
  - En la traslación se produce una constante transformación de energía en los músculos y tendones.
  - En la diabetes hay una disminución de la secreción de insulina por las células y de su captación de glucosa y cesa casi por completo su empleo para energía.
  - La energía potencial elástica de las paredes de las arterias se transforma en energía cinética del movimiento de la sangre.
  - En las células existe una diferencia de potencial entre la parte exterior y la parte interior la cual debe conservarse durante toda su vida; este es un proceso no autorregulado activo para lo cual se requiere energía. El mantenimiento de un valor relativamente estable de este potencial es un índice importante del estado fisiológico.
  - Los ácidos grasos cubren hasta el 40% de las necesidades de combustible en el hombre en una dieta normal, obteniendo el músculo cardíaco la mayor parte de la energía de oxidación de los ácidos grasos.
  - En el arco reflejo las células receptoras convierten la energía en una señal eléctrica.
- Estos son solo algunos de los procesos de transformación y utilización de energía ocurridos en el organismo.

La actividad desarrollada devino en un gran elemento motivante, toda vez que los alumnos se vieron inmensos en su propio aprendizaje y le dieron a este una fuerte connotación social, pues intercambiaban criterios con profesionales de la salud y por primer vez, realizaron un trabajo profiláctico con los vecinos de la comunidad dirigido a lograr una toma de conciencia sobre la necesidad de ser más celosos en el cuidado de su salud.

En este sentido mostraban:

- La necesidad de realizar esfuerzos físicos en lugares bien ventilados.
- La necesidad de realizar ejercicios para ayudar al trabajo del corazón en el reflujo de la sangre desde las extremidades inferiores.
- La necesidad de que los anémicos realicen ejercicios leves para ayudar al corazón en el transporte de oxígeno.
- La necesidad de cuidar los niveles de colesterol a fin de protegernos contra la arteriosclerosis y la consiguiente pérdida de elasticidad en las arterias.
- La conveniencia de la realización de ejercicios por parte de los diabéticos ya que con este se incrementa el transporte de glucosa hacia el interior de las células musculares y se eleva su empleo por las mismas, el músculo cataliza la fosforización completa de la glucosa y la emplea en el sistema de energía globalítica.

Con esta actividad, además de la ayuda proporcionada a la comunidad el estudiante ganaba en su formación más integral como miembro activo de la sociedad en el propio proceso de aprendizaje en el cual se transforma en su interactuar dialéctico con el medio y con los demás.

### **Bibliografía:**

- ALONSO, H. (1994) Apuntes sobre investigaciones Interdisciplinarias. Revista Cubana de Educación Superior 14 #2. pp 10- 13. CEPES, U. H.
- ALVAREZ AGUILAR, N. (1988.) Las Relaciones Intermateria como condición indispensable sobre el tratamiento metodológico del tema Formación y desarrollo de la personalidad. En Trabajos científicos metodológicos. pp21-42.Ciudad de la Habana. Ed. Pueblo y Educación.
- BAWZ, A. (1984) Enseñanza de las Ciencias Naturales: Concepto de innovación e imagen de los físicos y de la Física. Rev. Contactos Vol. 1 # 4 pp 3- 28 México.
- BOGDANOV, (1989) El físico visita al biólogo. Moscú : Ed. MIR. 188 p.
- Coro, A. F.(1982) Fisiología Celular y de los Sistemas de Control. 2da ed. Ciudad de La Habana : Ed. Pueblo y Educación. -- 457 p.
- GUYTON, ARTUR C. (1984) Tratado de Fisiología Médica. (T I y T II).Ciudad de La Habana : Ed. Pueblo y Educación. -- 626 p.
- -----, (1998) Las Relaciones Interdisciplinarias de la Física en las carreras de Química y Biología de la licenciatura en Educación. Ponencia de la Reunión Científica de Profesores de la facultad de Ciencias Naturales. La habana.
- Rodríguez A. (1985.) Consideraciones Teóricas Metodológicas sobre el principio de la Relación Intermateria a través de los nexos de conceptos. - - pp 95 – 107. - - En Revista Cubana de Educación Superior. - - # 1. - - Ciudad Habana.
- Varea, V. López, X.(1988) La Relación Intermateria vista a través de algunos contenidos de Anatomía y Fisiología del desarrollo de la Educación.
- .Volkenstein, M. V: (1985) Biofísica. Ed. MIR. Moscú 639 p.