

DETERMINACIÓN DE ENERGÍA INTERNA DE UN TEJIDO ANIMAL: UNA SITUACIÓN DIDÁCTICA CONTEXTUALIZADA DE LOS CONTENIDOS DE ENSEÑANZA

Belkys Pastora Hidalgo¹

belkysidalgo@Cantv.net

Acosta Jesús Amador²

ja_acostarojas@hotmail.com

Universidad Pedagógica Experimental Libertador

Material original autorizado para su primera publicación en la revista académica Hologramática.

RESUMEN

Todo proceso de enseñanza y aprendizaje, es el resultado de una construcción sociocultural (Vygostky, 1979), dada en ambientes donde concurren seres humanos con intereses comunes que requieren de la enseñanza y del aprendizaje, su contextualización, con ejemplos tangibles, presentes en la vida real de las personas (Hidalgo, 2007). En esta investigación se presenta una experiencia didáctica, desarrollada en la UPEL_Maracay en la asignatura Biofísicoquímica durante el Periodo Académico 2007-I que tomó como referencia al Método Heurístico (Poggioli, 2002). Para lo cual, se aplicó como criterio la contextualización metodológica del contenido

¹ Profesora en química en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL-Maracay). Magister en Educación. Mención "Enseñanza de la Química". Dra. En Ciencias de la Educación. Adscrita a la Línea de investigación en Ciencias Cognitivas (LINCICOG). Coordinadora de la Especialización en Procesos Didácticos para en nivel de Educación Básica de Maracay, Estado Aragua (Venezuela). Apartado Postal 514, CP2101. Teléfonos (58243)3954178, 04164441964.

² Acosta Jesús Amador. Profesor en química en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL-Maracay). Ingeniero Químico. Magister en Educación. Mención "Enseñanza de la Química. Teléfonos (58243) 2453571, 0414-4921465

programático “Energía Interna” basado en un trabajo práctico de laboratorio que partió de la necesidad de (que los alumnos cursantes de la asignatura) resolver el problema de ¿determinar la energía interna de un tejido animal?; tomando en consideración las Leyes de la Termodinámica previamente abordadas. Con estas intenciones se generó una metódica de trabajo experimental que consistió en: (a) Planteamiento de un problema abierto (determinación de energía interna de un pulmón animal); (b) Control de variables (masa y temperatura); (c) Aplicación de conceptos, definiciones y leyes previamente abordados (sistema, componentes de un sistema, calor específico, respiración pulmonar, transferencia de calor y conservación de la energía); (d) Activación del pensamiento creativo (debido a que los estudiantes deben trasladar un problema real a una prueba a pequeña escala en el laboratorio); (e) Fomento de valores (por cuanto los alumnos deben trabajar en equipos colaborativos). Los resultados de la experiencia didáctica permiten concluir que: 1) Para que se genere en el estudiante un conocimiento significativo, es necesario contextualizar la enseñanza con situaciones cercanas al alumno, a través de las cuales inicialmente se cree un problema por dar solución; 2) Trabajando los conceptos científicos de esta manera se apreció en los alumnos un interés auténtico por construir su propio aprendizaje, ello se evidenció por las consulta que éste efectuó al docente responsable de la cátedra y por las investigaciones previas a la actividad de laboratorio, con lo que su conocimiento se enriqueció y estimuló más al verse reflejados con el trabajo que realizan los científicos en contextos reales de una actividad de investigación.

Palabras Clave: Pensamiento, Heurístico, Energía

ABSTRACT

INTERNAL ANIMAL TISSUE: A CONTEXTED DIDACTIC SITUATION OF THE TEACHING CONTENTS

The whole process of teaching and learning is the result of a socio-cultural construction (Vygotsky, 1979), given an environment in which human beings require teaching and

learning, contextualization, with tangible examples present in real life (Hidalgo, 2007). This research presents a learning experience, developed over UPEL_Maracay Biofísicoquímica during the academic year 2007-I took as a reference to the heuristic method (Poggioli, 2002). We apply the methodology of the programmatic content contextualization "internal energy", based on laboratory practical work of the need to solve the problem of "determining the internal tissue of animal energy?", Taking into account the laws of thermodynamics . With this view, there was an experimental methodology consisted of: (a) The focus of an open problem (determination of the internal energy of an animal lung), (b) Control variables (weight and temperature) (c) Application of the concepts, definitions, and laws discussed previously (system, system components, heat capacity, pulmonary respiration, heat transfer and energy conservation), (d) Activation of creative thinking (because students must pass a real problem a small scale test in the laboratory), (e) Promotion of values (because students must work together in collaboration). The results of teaching experience are: 1) The student generates knowledge significant, when contextualized teaching situations, through which a problem was initially thought to find a solution, 2) Job scientific concepts in this way was observed in students a genuine interest to build their own learning, this is evidenced by consultation made by the teacher responsible for the Chair and on past research laboratory, so that their Knowledge has been enriched and stimulated more is reflected in the work that scientists in real contexts of research activity.

Keywords: Mind, Heuristic, Energy

RESUMO

Todos os processo de ensino e aprendizagem é o resultado da construção sócio-cultural (Vygotsky, 1979), dada em um ambiente no qual os seres humanos necessitam de ensino e aprendizagem, a contextualização, com exemplos concretos presentes na vida

real (Hidalgo, 2007). Esta pesquisa apresenta uma experiência de aprendizagem, desenvolvida ao longo UPEL_Maracay Biofísicoquímica durante o ano lectivo 2007, tomei como um método heurístico (Poggioli, 2002). Nós aplicamos a metodologia da contextualização conteúdo programático "energia interior", baseado no trabalho de laboratório prático da necessidade de resolver o problema de "determinar o tecido interno de energia animal?", Tendo em conta as leis da termodinâmica . Com esta visão, não havia uma metodologia experimental constou de: (a) O foco de um problema em aberto (determinação da energia interna de um pulmão do animal) (b) variáveis de controle (peso e temperatura) (c) aplicação de conceitos, definições e leis discutido anteriormente (sistema, componentes do sistema, a capacidade de calor, respiração pulmonar, transferência de calor e de conservação de energia), (d) A ativação do pensamento criativo (porque os alunos devem passar por um verdadeiro problema de um teste em pequena escala em laboratório), (e) A promoção de valores (porque os alunos devem trabalhar juntos em colaboração). Os resultados da experiência de ensino são: 1) O aluno gera o conhecimento significativa quando contextualizar as situações de ensino, através do qual um problema foi inicialmente pensado para encontrar uma solução, 2) os conceitos de trabalho científico, desta forma foi observada em alunos um interesse genuíno para construir sua própria aprendizagem, isto é evidenciado por consulta feita pelo professor responsável pela cadeira e laboratório de pesquisas anteriores, de modo que seu conhecimento foi enriquecido e estimulado mais se reflete no trabalho que os cientistas em contextos reais da actividade de investigação.

Palavras- Chaves: Mente, Heurística, Energia

Introducción:

El Proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, requiere de la contextualización de los contenidos del pensum de estudio de las disciplinas que la constituyen (Química, Física, Biología, entre otras.), para lograr una estrecha vinculación entre teoría y práctica; por cuanto, en los ambientes interactivos (p.e un aula de laboratorio) sus concurrentes (estudiantes-docentes) enfrentan situaciones que ameritan de éstos, la búsqueda de vías o medios para solucionar problemas concretos, tangibles de la vida real de las personas (Hidalgo, 2009).

Visto así, uno de los retos del docente es diseñar experiencias didácticas que estimulen la actividad cognitiva, metacognitiva y afectiva del estudiante con el propósito de favorecer su crecimiento personal como actor y autor al desplegar su creatividad, al éste crear formas de acción para elaborar, robustecer y potenciar su propio conocimiento.

Para Feijoo (1999), la didáctica de las ciencias básicas ameritan del docente: (a) La profundización del mundo, respaldada con una metodología que prepare al estudiante para interactuar y participar; (b) Despertar habilidades, sentimientos y conocimientos previos, relacionados con la transferencia de conceptuales apropiados a otros contextos y situaciones; y, (c) Reforzar valores culturales individuales y colectivos.

En relación con los tres aspectos referidos, el Trabajo Práctico de Laboratorio (TPL; en lo sucesivo), es una vía adecuada para contextualizar los contenidos de enseñanza; ya que, en las ciencias naturales, el proceso de enseñanza y aprendizaje de éstas, involucran necesariamente actividades de experimentación; a través de las cuales, se aspira que el estudiante construya y se apropie de *aprendizajes significativos* (Ausubel, 1978); para que esto ocurra, dentro de los ambientes de aprendizaje se ha de promover la “inteligencia general” Morín (2001); es decir, aquella capaz de *globalizar*, para enfrentar retos propios de los ámbitos académicos, donde los problemas no son simples

y desarticulados, sino que forman una *gran red de interconexiones complejas* (Morín, 2003).

Desde esa perspectiva, los TPL, no han de basarse en simples demostraciones o verificaciones de información conocida, sino que deben centrarse en la resolución de problemas, en el desarrollo de destrezas necesarias para investigar y para brindar a los estudiantes la oportunidad de descubrir.

De acuerdo con Freytes (2005), el espacio del laboratorio es un elemento esencial para la enseñanza de la química; ya que, proporciona al educando “la posibilidad de imbuirse en los procesos de la ciencia, utilizando la experimentación como un conjunto de actividades destinadas a conceptualizar los datos empíricos, situándose en las perspectivas actuales de la enseñanza de las ciencias” (p.14).

Sin embargo, el laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales, se ha visto caracterizado por:

- (a) Clases experimentales excesivamente centradas en el docente, lo que trae como consecuencia la poca responsabilidad de los estudiantes respecto a sus aprendizajes y su dependencia del facilitador.
- (b) Énfasis de los docentes en las respuestas correctas, por lo que el laboratorio tiende a la verificación de cosas conocidas.
- (c) Trámite puramente académico del trabajo de laboratorio, en donde se realizan distintas experiencias aparentemente inconexas y sin aplicación alguna con la realidad y la vida cotidiana.
- (d) La cantidad de instrucciones que el estudiante recibe es uno de los elementos que impiden el logro del verdadero aprendizaje, ya que al realizar las actividades experimentales las ejecutan sin comprender lo que han hecho.
- (e) Poco valor educativo de los trabajos prácticos lo que les confiere baja productividad.
- (f) En los laboratorios se hacen verificaciones, las cuales son hechas por los estudiantes guiándose como si fuera una receta de cocina.

Bajo estas premisas, se planteó la posibilidad de redimensionar el TPL, partiendo de que, el estudiante efectuará una investigación a pequeña escala controlando una serie de variables para solucionar un problema en ciencia.

Objetivos del Estudio:

- 1.- Diseñar un Plan Estratégico para redimensionar el Trabajo Práctico de Laboratorio.
- 2.- Proponer una investigación a pequeña escala controlando variables químicas y físicas para solucionar un problema en ciencias.

1. Referentes Teóricos y Conceptuales

El término problema proviene del griego *probállein* significa “presentar, exponer, lanzar hacia delante” (Londoño, 2008); por consiguiente, un problema puede ser interpretado como ese motor que impulsa un conjunto de acciones en su ejecutante con la finalidad de darle solución.

Para Pólya (1990), es un arte que utiliza para su resolución la *heurística*, como una forma de investigar nuevos problemas.

Por otra parte, Vilanova, Rocerau, Valdez, Oliver, Vecino, Medina, Astiz, Alvarez; (2001), lo interpretan como la manera de procesar información partiendo de un conjunto de datos, luego la planificación y acción, para conseguir así la solución adecuada.

Ahora bien, en el contexto de las ciencias naturales, y en especial en el aprendizaje de la química, las investigaciones de Niaz y Rodríguez (1999; 2003), cuestionan la forma como se desarrollan los contenidos de enseñanza de dicha disciplina en la resolución de problemas científicos; por cuanto, señalan los autores previamente referenciados, “algunos docentes se limitan a enseñar fórmulas y cálculos y no resaltan las diferencias

entre conceptos técnicos y su significado con hechos de la vida cotidiana” (p102) y, visto así, estos elementos, parecen no contribuir con la apropiación de la información por parte del estudiante y su posterior internalización y construcción social del conocimiento.

Desde esa perspectiva, en esta investigación se entenderá por *resolución de problema* al esfuerzo mental que compromete el andamiaje cognitivo de quien ejecuta el problema; es decir, sus procesos de pensamiento (cognitivos, metacognitivos y afectivos) con la intención de lograr la respuesta deseada como sujeto biológico dentro de un mundo social y con una mente situada en un contexto específico que le demanda dicha tarea intelectual (Mendoza e Hidalgo, 2006).

Por otra parte, se asumen los planteamientos formulados por Ramos y Font (2006), con respecto a considerar que los conocimientos se construyen usándolos en contextos reales, por cuanto, en la vida diaria los problemas son concretos y sólo se pueden resolver si las personas los consideran como problemas a resolver; contribuyendo con la transferencia del conocimiento aprendido en la escuela a las situaciones prácticas de la vida cotidiana y viceversa.

Por lo tanto, contextualizar los contenidos de enseñanza, amerita iniciar con preguntas generadoras situadas contextualmente (que se refieran a una situación del mundo donde el estudiante pueda interpretar y que la sitúen en una perspectiva científica) que interpelen partiendo de los conceptos básicos estudiados, con un enfoque teórico y práctico que le promueva la capacidad de preguntar y de argumentar, las relaciones entre la ciencia y la técnica y entre ambas y la sociedad (Mercè, 2004).

Se piensa que, estos elementos, contribuyen al aprendizaje del ‘saber hacer’; es decir, ha de hacer al estudiante ‘competente’ por cuanto, se parte de preguntas abiertas, genuinas y auténticas, que le permiten responderlas y llegar a ‘saber hacer’ participando en la cultura científica según las posibilidades de las personas a las cuales se ofrece.

2. Metodología:

La investigación se inició con un Trabajo de Campo (UPEL, 2008), efectuado con dos secciones de la asignatura Biofísicoquímica (211 y 261) de la UPEL_Maracay; durante el Periodo Académico 2007-I, constituida por un total de 55 participantes (35 F y 20 M) pertenecientes a la especialidad de Biología. Los estudiantes reportados en este estudio fueron seis (de cada sección), para un total de doce, los cuales manifestaron su conformidad y disposición de participar una vez efectuada la invitación al grupo áulico.

Se empleó el método Heurístico (Poggioli, 2002) por ser: “un procedimiento que ofrece la posibilidad de seleccionar estrategias que nos acercan a una solución” (p. 106). Con esto se quiere hacer referencia, a que no existe una sola vía para la solución del problema que se ofreció al estudiantado, sino que se tienen diferentes caminos para llegar a la misma, y sin duda la vía seleccionada dependerá, entre otras variables, de la experiencia que tenga la persona encargada de encontrarla (estudiantes), por cuanto, éstos deberán realizar diferentes operaciones mentales (p.e: observar, registrar, inferir, predecir, entre otras) con el fin de alcanzar la meta, es decir la resolución del problema. Ello, implicó el diseño de un *Plan Estratégico* (Ríos, 2004) global que ameritó la contextualización metodológica del contenido programático “Energía Interna”, bajo la modalidad de un TPL que partió de la necesidad de (que los estudiantes participantes cursantes de la asignatura, informantes y no informantes) resolver el problema de: ¿Determinar la energía interna de un tejido animal?, tomando en consideración las *Leyes de la Termodinámica* previamente abordadas durante los encuentros académicos, como son: (a) Ley Cero “Equilibrio Térmico”, (b) Primera Ley “Conservación de la Energía” y, (c) Segunda Ley “Procesos Espontáneos y no Espontáneos”.

El *plan estratégico* diseñado permitió a los docentes-investigadores orientar el punto de vista técnico (materiales, equipos, reactivos, instrumentos) y guiar todo el proceso

de *construcción sociocultural* (Vygostky, 1979); desde la perspectiva de un *desafío intelectual* presentado a los estudiantes, donde éstos, debían poner en práctica sus competencias (conceptuales, actitudinales y procedimentales) al tratar de solucionar la situación problema presentada.

Con estas intenciones, los profesores investigadores (responsables de conducir la asignatura biofísicoquímica).

3.1 Metodica del Estudio

Se generó una metódica para el trabajo experimental que consistió en:

Plantear un Problema Abierto: a partir del cual, se propicia la integración de los conocimientos científicos (teóricos y prácticos) acerca de los componentes del ambiente y sus interacciones tomando como referencia los principios, fundamentos y leyes básicas que rigen los fenómenos naturales de manera transdisciplinar (Morín, 2003).

Controlar Variables: implica generar estrategias experimentales para monitorear, controlar y evaluar de manera holista la unidad o magnitud (escalar o vectorial) objeto de estudio.

Aplicación de Conceptos, Definiciones y Leyes: constituye una vía de diálogo Inter y transdisciplinar; a través, del cual, el estudiante conforme una visión de conjunto en la Tríada: Temática- Especialidad- Asignatura (TEA; Hidalgo, 2000).

Activación del Pensamiento Creativo: es una etapa donde el estudiante hace gala de sus habilidades para explicitar sus conocimientos sobre un tema, problema o contenido por resolver en correspondencia con los pasos a dar a l trasladar un problema real a una prueba a pequeña escala en el laboratorio, valorando si lo realizado hasta ese momento

es correcto o no, tal como lo haría un científico. Esta etapa, es crucial, por cuanto, en ella el docente debe mediar con el estudiante, para:

- (1) Precisar cómo se llevará a cabo la vía para la solución del problema;
- (2) Convertir los posibles errores en fuentes de conocimiento para llegar al resultado deseado; y,
- (3) Valorar la posibilidad del surgimiento de un nuevo problema.

Fomento de Valores: alude al reconocimiento del *trabajo en grupos colaborativos*, sin menospreciar, por supuesto el carácter individual que ha de desplegar cada estudiante en consonancia con su *Zona de Desarrollo Próximo* (Vygostky, 1979); destacando logros e insuficiencias del *trabajo como investigadores de un problema científico*.

3. Resultados Obtenidos y Análisis

Con el propósito de presentar los resultados derivados de la situación didáctica contextualizada; seguidamente, se presenta un caso concreto de la metódica previamente descrita mostrada por un grupo participante de la sección 261 de la asignatura Biofísicoquímica.

3.1. Un caso concreto de la metódica para el Trabajo Práctico Experimental Contextualizado.

3.1.1. **Plantear un Problema Abierto:** ¿Cómo determinar la energía interna de un pulmón animal?

3.1.2. **Controlar Variables:** Masa y Temperatura

3.1.3. **Aplicación de Conceptos, Definiciones y Leyes:**

3.1.3.1. Tríada:

(a) **Temática:** Energía Interna;

(b) **Especialidad:** Biología (Respiración Pulmonar);

(c) **Asignatura:** Biofísicoquímica (Sistema, componentes, calor específico, conservación de la energía).

3.1.4. **Activación del Pensamiento Creativo:** se evidenció a través del diseño de una prueba en pequeña escala que consistió en un experimento, tal como se describe seguidamente:

3.2. Trabajo Práctico de Laboratorio

3.2.1. El Experimento

3.2.1.1. Parte I. Determinación del Calor Específico de un trozo de tejido de pulmón animal.

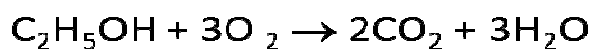
4.2.1.1.1. **Instrumentos, montaje y determinación de masas:** se necesitó un termómetro, alcohol de quemar, vidrio de reloj, fiola de 250 ml, soporte universal, agua, cilindro graduado de 100ml, mechero, balanza y la muestra (un trozo de tejido de pulmón animal de 5cm). Posteriormente se estimó en la balanza electrónica la masa de cada uno de los instrumentos sin muestra (SM_1) y con muestra (CM_2).

3.2.1.2. Determinación del Calor Específico de la Muestra de Tejido de Pulmón Animal por Combustión del Etanol.

3.2.1.2.1. **Para la Combustión del Etanol:** se introduce la muestra de 1,09 g de tejido de pulmón animal en la fiola con los 100 ml de agua (FTH_2O), se espera cinco minutos hasta que alcance el equilibrio térmico y se toma la temperatura inicial ($T_1 = 30\text{ }^\circ\text{C}$), se coloca sobre la rejilla de amianto del soporte universal. A continuación se enciende el mechero previamente construido (con el etanol + fiola + mecha + tapón monohorado FEMT) y se coloca debajo del soporte universal. Se introduce un termómetro en (FTH_2O) y se espera que aumente $10\text{ }^\circ\text{C}$ por encima de (T_1), la temperatura final ($T_f = 40\text{ }^\circ\text{C}$). Al conseguir el valor deseado de la temperatura, se apaga el mechero y nuevamente se mide en la balanza electrónica la masa de FEMT, obteniendo por diferencia la masa del etanol después de la combustión que es de (**MDEC = 30,99gr**).

3.2.1.2.2. Calculo de la Entalpía del Alcohol posterior a la Combustión (ΔH_c)

Para los cálculos se necesitó el delta H (ΔH_c) del alcohol de quemar. La formula es la siguiente:



Y la ecuación que se utilizó para calcular el ΔH (ΔH_c) es la siguiente:

$$\Delta H_c: \Sigma H P - \Sigma H R$$

Se sustituye los valores que se encuentran tabulados en las tablas termodinámicas.

$$\Delta H_c: [2CO_2 + 3H_2O] - [C_2H_5OH + 3O_2]$$

3.2.1.3. **Determinación del Calor Especifico de la Muestra de tejido de Pulmón Animal**

Para ello partió de la relación $\Delta E = Q - W$ (Primera Ley de la Termodinámica); pero, como el Trabajo ($W = 0$) y sólo hay transferencia de calor, se asume que calor cedido = calor absorbido ($-Q_{ced} = Q_{ab}$), y se sustituyen los datos previamente determinados para efectuar los respectivos cálculos como se muestra seguidamente:

Calculo del Calor Cedido (Q_{ced})

$$Q_{ced} = (MEAC) - (MDEC) \times \Delta H_c / MM \text{ Etanol}$$

Al Sustituir los valores el resultado fue:

$$Q_{ced} = -149,60 \text{ kJ}$$

Calor especifico del tejido animal $C_{e_{tejido}} = 4449,6 \text{ kJ/gr } ^\circ\text{C}$.

4.2.2.2. **Parte II. Demostración de relación materia y energía**

Obtenido el valor del calor específico del tejido del pulmón animal ($C_{e_{Tejido}}$), se procedió con la segunda parte del experimento constituido de tres etapas: montaje, demostración y cálculo.

4.2.2.2.1. **Para el montaje:** se necesitó de un recipiente plástico, un trozo de 25 cm de tejido de pulmón animal, dos cables, un enchufe, un par de pinzas tipo caimán y tener cerca una fuente de poder.

4.2.2.2.2. **Para la demostración:** en los extremos de cada las pinzas tipo caimán se coloca el trozo de 25 cm de tejido de pulmón animal (teniendo la precaución de evitar unirlos), se mide con un termómetro la temperatura inicial (T_1) y posteriormente se introduce en una fuente de poder el enchufe. Después de la exposición de cinco minutos a la acción de la corriente eléctrica se toma nuevamente la temperatura del pulmón (T_f), se realiza una lista de datos que comprendería: las masas, los calores

específicos y la variación de temperatura del pulmón, obteniendo la cantidad de calor del mismo.

$$Q = m C_e \times (T_f - T_c)$$

$$Q = 23,03\text{gr} \times 44,4496\text{j/gr } ^\circ\text{C} \times (38 - 24) ^\circ\text{C}$$

$$Q = \Delta E = 14331,44 \text{ J}$$

4. Conclusiones:

Experimentalmente se demostró la relación materia y energía implicadas en la primera ley de la termodinámica con un proceso biológico (Tríada); con ello, los estudiantes comprendieron la importancia del visualizar, comprender e interpretar un fenómeno de forma holista y transfiriendo los conocimientos a un caso concreto en el cual aparentemente no “existía” una vía conocida para dar solución. Asimismo, evidenciaron la necesidad del control de variables en una actividad contextualizada creada por ellos y la ventaja de trabajar colaborativamente.

Con la prueba experimental diseñada por el grupo de estudiantes, se pudo comprobar la apropiación del conocimiento científico a partir de la combustión de un alcohol (etanol) por cuanto éstos, pudieron estimar a través de cálculos matemáticos y de aplicación, el calor específico de un trozo de tejido de pulmón animal, al comprender que hubo una transferencia de calor de un sistema al otro.

La situación didáctica presentada a los estudiantes, permitió la activación de su pensamiento creativo a partir de la exposición de un trozo de tejido de pulmón animal a los efectos de la electricidad por un lapso de tiempo adecuado pudiendo éstos así determinar por analogía la cantidad de masa de aire que penetra en el pulmón durante la inspiración y la cantidad de aire que sale producto de la espiración, estableciendo una transferencia hacia otros contenidos derivados de una disciplina distinta a la tratada.

5. Referencias.

- AUSUBEL, D. (1978). *Psicología Educativa: Un Punto de Vista Cognitivo*. Editorial: Trillas. México. D.C.
- HIDALGO, B. (2000). *El ambiente como laboratorio*. Una estrategia de Enseñanza de la Química en Escolares de la Segunda (II) Etapa de Educación Básica en el área de Ciencias Naturales. Una Propuesta para la UPEL. Trabajo de grado de Maestría No Publicado. Universidad Pedagógica experimental Libertador. Núcleo Maracay, Venezuela.
- HIDALGO, B. (2007). *Metabolización de Información*. Dinámica de los procesos de Pensamiento Activados en la elaboración de Productos Intelectuales. Tesis Doctoral. No publicada. Universidad Pedagógica experimental Libertador.
- HIDALGO, B. (2009). El ambiente como laboratorio. Una propuesta de estrategia desarrolladora. *Hologramática*. Facultad de Ciencias Sociales UNLZ, Número 10, V4, pp.117-130 ISSN 1668-5024. URL del Documento: <http://www.cienciared.com.ar/ra/doc.php?n=1083>. (25-05-2009).
- FEIJOO, M. (1999). Sistema didáctico de la química aplicada en la formación profesional. Tesis de Grado de Magíster en Pedagogía. Publicada. La Habana Cuba. Actas del Congreso Iberoamericano de Química Aplicada. La Habana. Cuba.
- FREYTES, C. (2005). El laboratorio de Química: un espacio para desarrollar actividades conducentes a la construcción de conocimiento. Trabajo de Grado de maestría no Publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Maracay.
- LONDOÑO, F. (2008). Del Sentido y Significado de Problema. [Documento en Línea]. Disponible en: <http://felixlondono.blogspot.com/sentido-y-significado-de-problema.html>. [Consulta: 2008, enero 27]
- MENDOZA, R. e Hidalgo, B. (2006, Octubre). ¿Qué es un problema? Análisis Semántico (Develando su significado). *Ponencia presentada en la XI Jornada de Investigación*, Maracay, Venezuela. 17 al 22 de Octubre de 2006.

- MERCÈ, I. (2004). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la Química. Contextualizar y Modelizar. *The Journal of the Argentine Chemical Society - Vol. 92 – (4-6)*, 115-136.
- MORÍN, E. (2001). *Introducción al pensamiento complejo*. Editorial Gedisa. Barcelona; España.
- (2003). *Educación en la era planetaria*. Editorial Gedisa. Barcelona, España.
- NIAZ, M y RODRÍGUEZ de A, M. (1999, Diciembre). Conceptualización de la Estructura Atómica, en estudiantes de cursos básicos y de la Licenciatura en Química. *Revista de Educación en Ciencias*. 20 (2) ,133-144.
- NIAZ, M y RODRÍGUEZ de A, M. (2003). ¿Por qué los estudiantes confunden energía Calórica y Temperatura? *Revista de Educación en Ciencias*. 4 (2).61-64.
- PÓLYA, G. (1990). *Cómo plantear y resolver problemas* (XV reimposición de la 1ª edición en español, 1965). México: Editorial Trillas.
- POGGIOLI, L. (1998). *Serie Enseñando a Aprender*. [Documento en línea], Disponible: <http://www.fpolar.org.ve/poggioli/poggio05.htm>. [Consulta: 2006, marzo 12].
- RAMOS, A y FONT, V (2006). Contesto e contestualizzazione nel l'insegnamento e nell'apprendimento del la matematica. Una prospettiva ontosemiotica. *La Matematica e la sua didattica*, Anno 20, n. 4, 535-556.
- RÍOS, P. (2004). *La aventura de aprender* (4ta. Ed). Cognitus, C.A. Caracas, Venezuela.
- Universidad Pedagógica Experimental libertador UPEL (2008, 4ta Edición). *Manual de Trabajos de grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Vicerrectorado de Investigación y Post grado. FEDUPEL. Caracas Autor.
- VILANOVA, S; ROCERAU, M; Valdez, G; Oliver, M; Vecino, S; Medina, P; Astiz, M; Alvarez, E. (2001). La Educación Matemática. El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.rieoei.org/deloslectores/203Vilanova.PDF> [Consulta: 2010, agosto 08].

VYGOTSKY, L. (1979). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Editorial Críticas. Barcelona; España.

Para citar este artículo:

Hidalgo, Belkys Pastora - Acosta, Jesús Amador (31-03-2011). DETERMINACIÓN DE ENERGÍA INTERNA DE UN TEJIDO ANIMAL: UNA SITUACIÓN DIDÁCTICA CONTEXTUALIZADA DE LOS CONTENIDOS DE ENSEÑANZA.

HOLOGRAMATICA - Facultad de Ciencias Sociales UNLZ, Número 14, V4, pp.37-53

ISSN 1668-5024

URL del Documento : cienciared.com.ar/ra/doc.php?n=1450

URL de la Revista : cienciared.com.ar/ra/revista.php?wid=3