

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

EL ESTUDIO DEL CUERPO HUMANO DESDE DE LA HOMEOSTASIS

THE STUDY OF HUMAN BODY FROM THE HOMEOSTASIS

ESCOBAR G. GLORIA I.¹

RESUMEN

Se presenta una experiencia de aula desarrollada con un grupo de estudiantes de grado octavo de la Escuela Pedagógica Experimental durante el año 2014, ésta se constituyó alrededor del estudio del organismo teniendo como referente la comprensión del proceso homeostático. El trabajo se enmarcó dentro de la concepción de proyectos que se implementan a través de la estrategia pedagógica ATAs (Actividades Totalidad Abiertas). Se indagó a los estudiantes sobre *¿Qué líquidos se producen en el cuerpo y en qué situaciones en particular se producen?* para dar inicio al trabajo. Se desarrollaron cuatro tipos de actividades: el estudio sobre lo que ocurre en el organismo cuando se asciende a una montaña como el nevado del Cocuy²; la constitución rutas de trabajo específicas para estudiar la producción de un líquido en particular en el cuerpo humano; la construcción de un artefacto autorregulado (la termita) y el estudio de artefactos cotidianos donde se analice su funcionamiento a partir de la autorregulación.

Con esta forma de trabajo se busca que los estudiantes se acerquen al estudio del cuerpo humano a partir de la homeostasis con la intención de superar la visión tradicional de enseñanza del cuerpo humano como una sumatoria de partes. Desde esta perspectiva se pretende generar situaciones de análisis donde se hagan evidentes las relaciones que hay entre los diferentes sistemas y órganos a partir de situaciones particulares. Además se recurre a la comprensión del funcionamiento de artefactos cotidianos que posibiliten enriquecer esa mirada del organismo a partir de su interacción con el medio interno y el medio externo.

Palabras claves: ATAs, homeostasis, autorregulación, proyectos disciplinares.

ABSTRACT

A classroom experience developed with a group of eighth-grade students of the Escuela Pedagógica Experimental in 2014 is presented, it is formed around the study of the

¹ ESCUELA PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL. gloria.escobar@epe.edu.co

² Hace parte del Parque Nacional Natural (PNN) El Cocuy, los páramos alrededor de la Sierra y una gran franja de Bosque Andino y Selva Basal que albergan gran diversidad de especies de fauna y flora.
<http://www.parquesnacionales.gov.co/porta/es/ecoturismo/region-andina/parque-nacional-natural-cocuy/>

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

organism from homeostasis. The work is part of the conception of projects implemented through the teaching strategy ATAs (Totality Opened Activities). To begin the work, students were questioned about *what liquids are produced in the body and in what particular situations occur?* Four types of activities were carried out: the study of what happens in the body when you climb a mountain as the Nevado del Cocuy; the constitution of specific work routes to study the production of a particular liquid in the human body; constructing a self-regulating device (thermite) and studying everyday devices where operation is analyzed based on self-regulation.

With this form of work it is looking for students to approach the study of the human body from homeostasis, in order to overcome the traditional view of teaching the human body as a sum of parts. From this perspective it aims to generate analysis situations where the relationships between the different systems and organs from particular situations become evident. In addition to this, it points on the understanding of how everyday devices that allow enrich the look of the body from its interaction with the internal and the external environment.

Key words: ATAs, homeostasis, self-regulatory, disciplinary projects.

INTRODUCCIÓN

Al analizar la manera como se presenta en los libros de texto de biología el estudio del cuerpo humano, donde por lo general se muestra su estructura teniendo en cuenta la constitución y funcionamiento de los diferentes sistemas por separado y sin establecer relaciones en su funcionamiento. Además tampoco se mencionan explícitamente las relaciones que se establecen entre el medio y el ser vivo (y los cambios que ocurren en su medio interno), generando de esta manera situaciones dinámicas, es decir el cuerpo minuto a minuto está cambiando y va construyendo una historia fisiológica en su funcionamiento; y por último, que estos libros sirven como guía para el trabajo que adelantan los profesores en los colegios. Es por ello que se plantea una alternativa de trabajo de aula con las siguientes características:

- El organismo de todo ser vivo no es una simple sumatoria de sistemas donde cada uno cumple con una función determinada.
- El funcionamiento de los diferentes organismos no es independiente del medio que lo rodea.
- A lo largo del día, y dependiendo de las actividades realizadas, el funcionamiento del organismo no permanece estático.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

El estudio de los seres vivos a partir de la homeostasis permite evidenciar que el conjunto de estructuras que compone un organismo está sincronizada para actuar y cambiar la manera como actúa dependiendo del momento en el que se encuentre dicho organismo y del medio con el que interactúe. Es decir el organismo es un sistema histórico, dinámico y complejo.

"La mirada por autorregulación no se restringe a cierto tipo de contenidos, se trata más bien de una manera de situarse frente al entorno. Los seres vivos se pueden observar desde la autorregulación, también los servomecanismos e incluso los fenómenos sociales [...]" (Pedreros y otros, 1999:29)

De esta manera se hace evidente la interrelación en el funcionamiento de las diferentes estructuras, es decir, por ejemplo el sistema nervioso, circulatorio, muscular, etc., actúan de manera conjunta para que un brazo se mueva; pero al estudiar otro tipo de situaciones, como el control de la cantidad de glucosa que se encuentra en la sangre circulante, conduce a estudiar otras situaciones fisiológicas. Un sistema autorregulado muestra la manera como el organismo actúa para mantener cierto equilibrio fisiológico con respecto a las características del medio o a la actividad que esté desarrollando el ser vivo en el momento, este proceso se denomina homeostasis.

El modelo para analizar la situación por autorregulación está conformado básicamente por tres elementos:

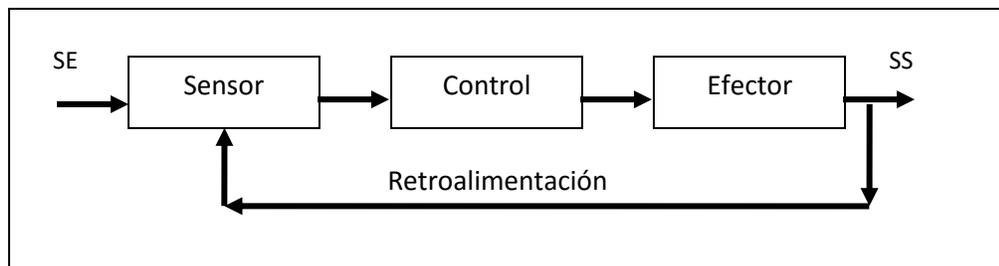


Figura 1. (Tomado de "La autorregulación, un universo de posibilidades. 1999")

Señal de entrada: es el comportamiento deseado del sistema

Sensor: mide las variaciones de la señal de salida

Para el presente escrito se usa el término homeostasis para hacer referencia a las situaciones o acciones que ocurren en el cuerpo humano y autorregulación a las acciones que se presentan en un artefacto cuando ejecuta la acción para la que fue diseñado. Se usan estas dos situaciones porque a través de su estudio se pueden establecer analogías en su

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

funcionamiento por lo que podría facilitar la comprensión de la homeostasis y de la autorregulación.

Contextualización

Esta ruta de trabajo se desarrolló en la Escuela Pedagógica Experimental (en adelante EPE), colegio de carácter privado ubicado en la ciudad de Bogotá, la institución es reconocida como una innovación pedagógica, Son varios los aspectos que hacen que se catalogue en este ámbito (académicos, convivenciales, organizativos, etc.), en este escrito se hace referencia al trabajo académico.

En la EPE no se maneja un currículo preestablecido para cada una de las áreas y se trabaja a partir de problemas que generen rutas de trabajo que son enriquecidas por los propios estudiantes y el profesor a partir de sus experiencias personales (y profesionales). Estas dos posturas se sustentan en la alternativa pedagógica denominada ATAs, la cual es caracterizada por Segura, D. (1991). (Citado en García y Escobar (2015)) de la siguiente manera:

"Las ATAs es una estrategia que tiene en cuenta el problema epistemológico (la manera como se articulan los conocimientos que se construyen con los conocimientos anteriores que posee el alumno), el problema lógico (la selección de los temas que se tratan y la determinación de su profundidad, en cuanto ésta debe corresponder entre otras cosas al desarrollo intelectual del estudiante) y el problema de pertinencia (la selección de los temas o problemas que se resuelven en clase, en cuanto la actitud de los alumnos frente a ellos, son determinantes para la captura del interés por lo que se hace)"

Con respecto a los problemas, el punto de partida para darle sentido a la propuesta de aula es estudiar problemáticas que sean contextualizadas, cotidianas y que tengan sentido para el grupo de estudiantes y el maestro. Esto hace que se generen alternativas de reflexión, necesidad por indagar información al respecto y espacios de conversación y comprensión sobre lo que ocurre: ¿qué genera la situación?, ¿por qué?, ¿qué sucedería si se presentaran ciertas situaciones?, ¿quiénes o qué aspectos están implicados?, etc. En la resolución de esas rutas problemáticas, que luego se pueden convertir en proyectos de trabajo, se pueden involucrar no solo diferentes fuentes de información sino que además se puede recurrir a diferentes tipos de profesionales en el tema que brindan mayor información (profesores de otras áreas del conocimiento, profesionales, padres de familia, especialistas, etc.)

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Otro aspecto que se tuvo en cuenta para adelantar este trabajo es a partir de la comprensión de los fenómenos desde las "interacciones", dejando de lado la postura de las "propiedades". Se toma esta forma de comprensión a partir de la siguiente descripción:

Cuando dos (o más) entes inanimados interactúan pueden resultar de tal interacción entes (propiedades, ideas "comportamientos") que son irreducibles a las correspondientes propiedades, ideas, "comportamientos" de los entes originales. Decimos entonces que nos encontramos frente a las emergencias. Como ejemplos usuales de estos procesos anotemos cómo las propiedades del agua no se pueden remitir de manera inferencial a las propiedades del oxígeno y del hidrógeno. Tampoco es posible reducir las propiedades de la sal de cocina (cloruro de sodio) a las propiedades de los venenosos sodio y cloro. En estos casos puede decirse que las propiedades del agua o de la sal de cocina son emergencias de la interacción del oxígeno y el hidrógeno en ciertas condiciones, en un caso, o del cloro y el sodio, en el otro" Callejas y otros. (2001).

A partir de estos aspectos se diseñó el trabajo de aula de ese año para el grado octavo.

Experiencia de aula

En el grado octavo se trabaja con una intensidad horaria de 4 horas a la semana, las cuales se distribuyeron de la siguiente manera: durante el primer semestre del año se destinaron 2 horas por semana para adelantar lectura y discusiones sobre lo que le ocurre al cuerpo cuando cambia de altitud. Y dos horas de clase para realizar la construcción de un artefacto autorregulado (la termita) con material de Ata-Epe³. Se denomina así porque es un material que fue diseñado y construido por un grupo de investigación que pertenece a la EPE.

1. Actividades de fundamentación teórica.

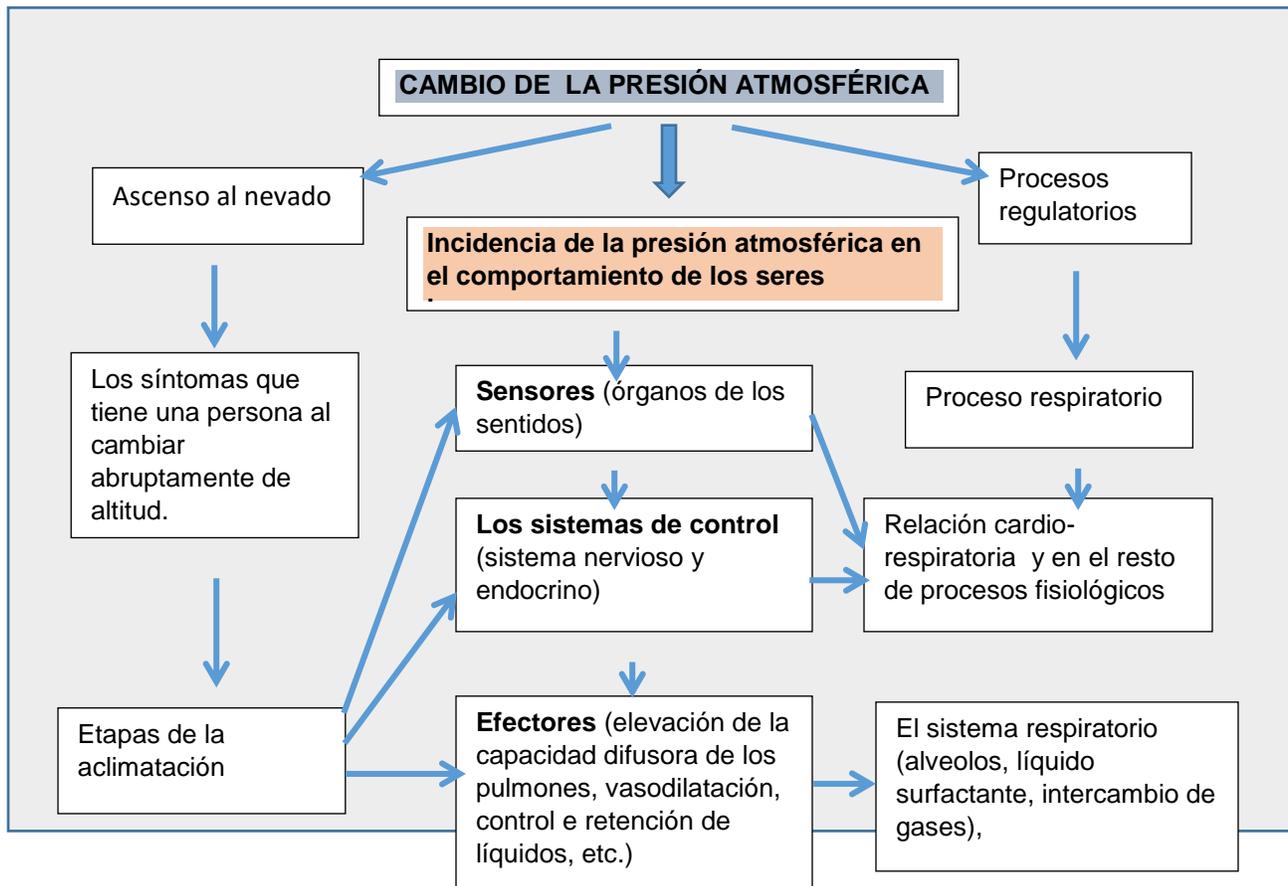
Se estudiaron los cambios que experimenta el cuerpo humano cuando se cambia de altitud porque durante ese año los estudiantes de este curso iban a realizar una salida al Nevado del Cocuy, por lo tanto se aprovechó esta situación para discutir en la clase de biología la manera como se regula el cuerpo frente al cambio de presión atmosférica al acampar a una altura de 3.700 msnm y al ascender a 4.000 msnm.

Este es un claro ejemplo de los procesos regulatorios que se ponen en juego cuando aumenta la altura de la zona por el cambio de la presión atmosférica y este aspecto incide en el

³ <http://www.roboticaescolar.com/atao-electromecaacutenico.html>

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

proceso respiratorio y por consiguiente incide en la relación cardio-respiratoria y en el resto de procesos fisiológicos. Se discutió sobre los sensores (órganos de los sentidos), los sistemas de control (sistema nervioso y endocrino), el sistema respiratorio (profundizando en alveolos, liquido surfactante, intercambio de gases), presión atmosférica, incidencia de la presión atmosférica en el comportamiento de los seres humanos, los síntomas que tiene una persona al cambiar abruptamente de altitud, etapas de la aclimatación, elevación de la capacidad difusora de los pulmones, entre otros aspectos.



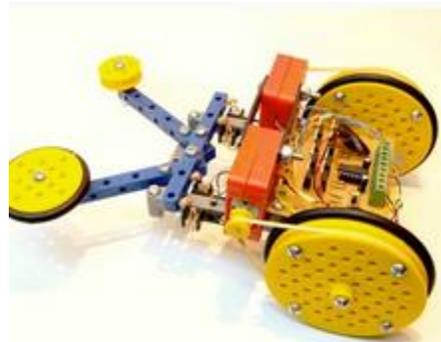
Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Esquema 1. Actividades realizadas durante la primera mitad del año

2. Actividad de construcción de un artefacto autorregulado.

Se realizó la construcción de un robot que funciona de manera autorregulada. Este artefacto está conformado por:

- Una parte mecánica: los componentes del artefacto que son vigas, platinas, tornillos, ruedas, cauchos y un circuito eléctrico (motor (2), pila, cables, interruptor)
- Una parte lógica: a partir de un sensor que establece contacto con el medio exterior, se produce un cambio en el motor que debe funcionar para que el robot ejecute el movimiento para el que fue diseñado, al hacer esa acción se produce un cambio en el movimiento, por lo que el sensor vuelve a activar el cambio de funcionamiento del motor.



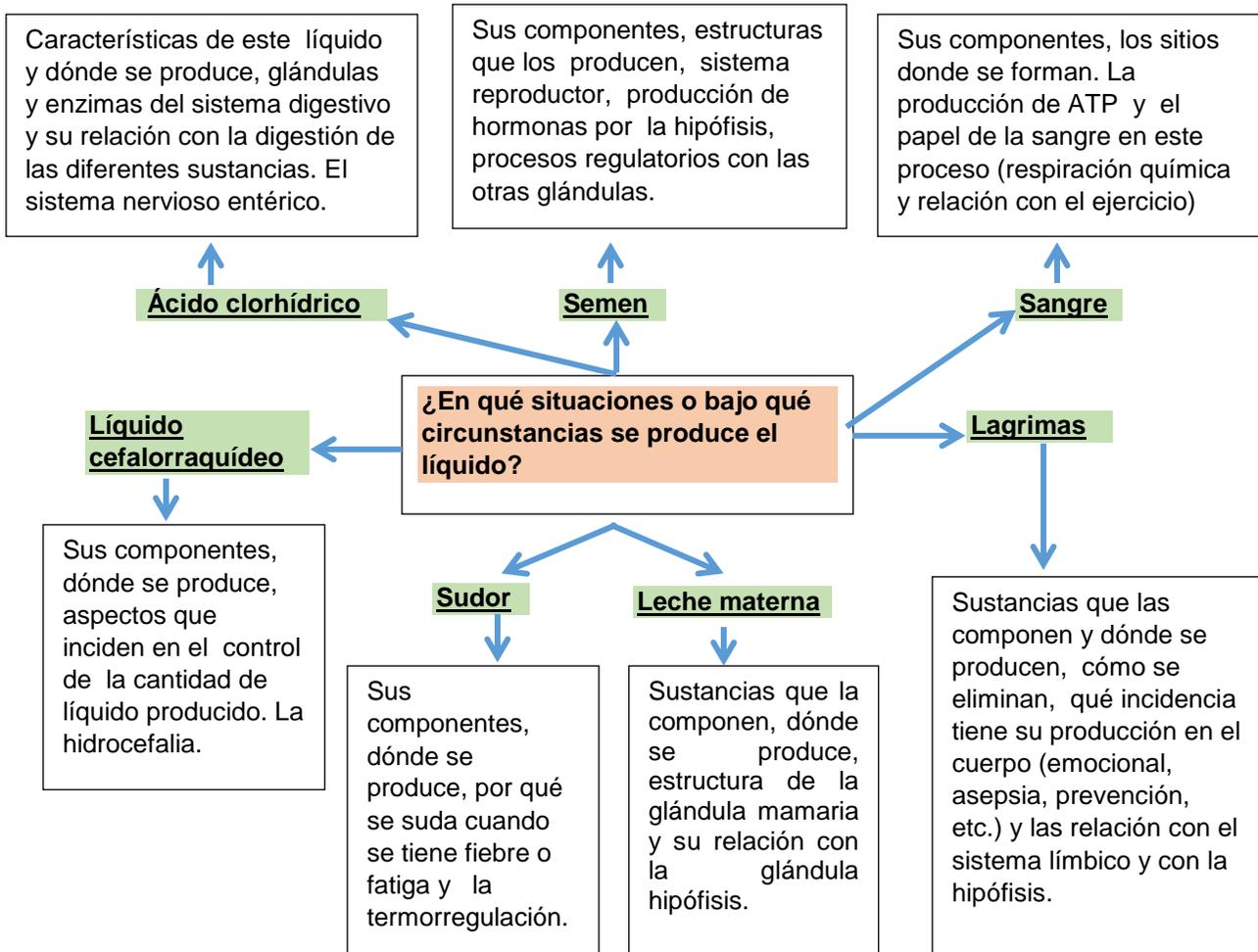
Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Después de mitad de año se dedican 2 horas por semana para estructurar rutas de trabajo con respecto a un líquido que se produzca en el cuerpo. Y dos horas de clase para analizar la manera como funciona un artefacto autorregulado.

3. Rutas de trabajo sobre situaciones en las que está involucrada la producción de un "líquido" en una situación particular.

Cada estudiante realiza un listado de fluidos o líquidos que hay en el cuerpo, a partir de ese listado se escoge un líquido con el que quiere trabajar cada estudiante, dependiendo de la selección, se agruparon por tipo de líquido seleccionado. Se continúa el trabajo con preguntas como: ¿dónde se produce el líquido?, ¿de qué está conformado dicho líquido?, ¿en qué situaciones o bajo qué circunstancias se produce el líquido?.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.



Esquema 2. Actividades realizadas durante la segunda mitad del año

4. Estudio sobre artefactos que funcionan de manera autorregulada.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Cada estudiante escogió un artefacto cuyo funcionamiento está determinado por una constitución autorregulada, la intención era que comprendieran su funcionamiento a partir de la identificación del sensor, del sistema de control y del efector. Aunque cada estudiante trabajó un artefacto, algunos de ellos fueron la lavadora, el detector de incendios, la tostadora de pan, la plancha y la nevera.

Lo que se presentó en el aula con esta experiencia.

Con relación al estudio de la incidencia del cambio de presión atmosférica en el cuerpo, se observó la complejidad de procesos que se desencadenan en el organismo para lograr la aclimatación, en ciertos momentos se hizo referencia al edema pulmonar por lo que los estudiantes tenían expectativas, y un poco de temor, sobre lo que les podría ocurrir en el sitio. Sin embargo al llegar al lugar de campamento no se presentaron esas situaciones extremas pero si sentían efectos fisiológicos en sus cuerpos, esto hizo que se escucharan expresiones como - esto fue lo que vimos en biología-.

Sobre la actividad de armado del artefacto, se puede hacer referencia a dos aspectos, por un lado el armado de la termita dejó ver las afinidades que se generan o no se generan con este trabajo. A la mayoría de estudiantes le llama la atención la actividad, sin embargo se observa que son muy pocas las chicas que les llama la atención el manejo del material. Por otro lado, con respecto a la comprensión de la estructura autorregulada, fácilmente se identifican los elementos que componen un sistema autorregulado (ver figura n° 1)

En el análisis de las situaciones que se presentan para que se produzca un fluido o líquido en el cuerpo, los estudiantes evidenciaron que existen procesos complejos en el sentido de la relación de situaciones y estructuras para que se produzcan sustancias como el sudor, incluso fue llamativo ver que la producción de lágrimas es importante en los aspectos emotivos y hasta psicológicos de una persona.

Sobre el trabajo con artefactos autorregulados, no fue tan fácil y evidente la identificación de los elementos que determinan ese proceso, puede ser porque los artefactos se comportan como cajas negras donde no se observan sus componentes de manera tan directa.

Reflexiones sobre la experiencia vivida en esta experiencia de aula.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Esta forma de trabajo brindó la posibilidad de partir de problemas realmente interesantes para los estudiantes, de tal manera que se dio la posibilidad de generar una explosión de actividades que surgieron de la discusión de los problemas asumidos como propios por parte de los estudiantes. Todas las actividades y proyectos realizados en el ámbito del estudio homeostático del organismo y del funcionamiento autorregulado de determinados aparatos posibilitaron la construcción de las ATAs, que se entienden como una construcción de problemas totales, que se relacionan con una o varias situaciones que brindan elementos de explicación, análisis y comprensión de situaciones específicas y contextuales.

La experiencia del estudio del cambio fisiológico en el organismo cuando se cambia de altitud, fue bastante interesante porque no solo se realizó un estudio teórico sino que cada estudiante vivenció los cambios en su propio cuerpo, aspecto que hizo que los chicos valoraran lo que habían aprendido con anticipación.

Bibliografía

Callejas, F. y otros. (2001). La interacción: hacia una alternativa para la transformación de la enseñanza en básica primaria. Informe final investigación. Contrato 151-2000. Código 1402-11-10002. Escuela Pedagógica Experimental

García, M. y Escobar, G. (2015) ¿Y las escuelas qué pueden decir sobre la apropiación social del conocimiento?. ESCUELA PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL

Pedreros, R. y otros. (1999) La autorregulación, un universo de posibilidades. Colección polémica educativa. Escuela Pedagógica Experimental.

Segura, D. (1991). Las ATAs una alternativa didáctica. Escuela Pedagógica Experimental-U. Distrital. En: Planteamientos en Educación. Corporación Escuela Pedagógica Experimental.