

Bio - grafia. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. ISSN 2027

Edición Extraordinaria. p.p. 1412-1423

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.

LAS DROGAS. Una excusa pedagógica para la enseñanza del sistema nervioso
DRUGS. A pedagogical excuse for teaching the nervous system

Adriana Marcela Torres Durán¹ y Adelaida María Gaviria Rivera²

RESUMEN. La planeación de clases para la enseñanza de las ciencias naturales debe asumirse como un proceso dinámico que requiere de la revisión permanente de contenidos a nivel científico y tecnológico, que considera las múltiples formas de interpretación de hechos y fenómenos cotidianos desde una mirada crítica y autoreflexiva. Este artículo presenta los resultados del diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza del sistema nervioso a estudiantes de grado octavo, que parte de dos preguntas frecuentes formuladas en clase: ¿Qué le ocurre a nuestro cuerpo cuando nos enamoramos? y ¿Cómo reaccionamos al consumo de drogas? La unidad se construyó teniendo en cuenta el modelo de Aprendizaje Basado en Problemas y el diseño y la programación de unidades de López (2008). La planeación y ejecución de esta unidad didáctica, ha sido una excelente oportunidad para que los estudiantes comprendan el funcionamiento del sistema nervioso y los efectos nocivos de las drogas, y se propicie en ellos argumentos para la adecuada toma de decisiones, de acuerdo con el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad. Estos resultados hacen parte de la tesis presentada en la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

PALABRAS CLAVE: Enseñanza, sistema nervioso, unidad didáctica, drogas.

ABSTRACT. Planning classes in natural sciences must be assumed as a dynamic process that requires the ongoing review of scientific and technological content for science teaching level and taking into account the many forms of interpretation of every day facts and phenomena in a critical and self-reflective perspective. This article presents the results of the design and implementation of a teaching unit for teaching the nervous system to eighth graders, through the use of two common questions asked in class: What happen to our bodies when we fall in love? And, how do we react to drugs? The unit was

¹ Profesora de Ciencias Naturales. Secretaría de Educación de Medellín. Egresada de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. amarto18@gmail.com

² Profesora de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. Facultad de Ciencias, Escuela de Biociencias. Grupo de Investigación Interacciones Biológicas. amgavirr@unal.edu.co

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.

built taking into account the learning model Problem-based learning, and taking into account Lopez's units design programming (2008). The planning and execution of this work has been an excellent opportunity for students to learn about the nervous system and on the harmful drugs effects. Likewise, students generated arguments for adequate decisions for life proposed from a scientific Technological and Societal approach. These results are part of the thesis for the master's degree in Natural Sciences Teaching of the National University of Colombia.

KEYWORDS: Education, Nervous System, Teaching Unit, Drugs.

INTRODUCCIÓN. Las Instituciones Educativas frecuentemente reestructuran las mallas curriculares, según el marco legal para la enseñanza de la ciencia, con cambios en la manera como se enseña, el reconocimiento de las formas y estilos de aprendizaje de los estudiantes, la manera eficiente de utilizar los recursos en el aula y la revisión de las situaciones problema.

En el marco legal para la enseñanza del sistema nervioso hay diferencias entre los Lineamientos Curriculares y los Estándares de Competencias, propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998 y 2002). Los Lineamientos sugieren su enseñanza en los grados séptimo, octavo y noveno, reconociendo el sistema nervioso como sistema integrador; mientras los Estándares sugieren su enseñanza en los grados cuarto y quinto, al considerar los tipos de neuronas con los circuitos eléctricos, y para décimo y undécimo, en relación con los efectos nocivos del exceso en el consumo de drogas en el sistema nervioso. Las discrepancias entre los Lineamientos y los Estándares generan dificultades en la planeación, en especial cuando se busca la integración de conceptos y el reconocimiento de ideas previas como punto de partida para la enseñanza. Serrano (1993) constató las dificultades en el aprendizaje del sistema nervioso y las asoció al poco estudio de este sistema en primaria y a su carácter específico como sistema coordinador y regulador de la actividad corporal, que supone una mayor dificultad, para su comprensión en estudiantes de los primeros grados en bachillerato.

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.

Los estudios del Observatorio Nacional de Salud Mental y Drogas (ONSM, 2011) muestran una alta vulnerabilidad frente al consumo de sustancias psicoactivas en edades escolares entre los 12 y 15 años, por lo tanto se ha evidenciado la necesidad de enseñar los efectos nocivos del consumo de drogas, como parte del proceso de prevención del consumo de psicoactivos y la formación en el cuidado del cuerpo, higiene y salud, desde los primeros grados de secundaria y no solo en décimo y undécimo como lo plantea los Estándares.

A partir de esta problemática, surgió la idea de construir una propuesta metodológica para la enseñanza del sistema nervioso teniendo en cuenta el modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y lograr como producto principal una unidad didáctica que abordara el tema de las drogas. El modelo dinámico del ABP, permite que los estudiantes sean capaces de construir sus propios conocimientos mediante la búsqueda de información que los acerca a la solución de problemas reales de su comunidad como es el de la drogadicción y el alcoholismo. Esta propuesta está orientada por los principios de la corriente Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) que propicia la comprensión de la dimensión social de la ciencia y la tecnología, orientada a la resolución de problemas socialmente relevantes. La metodología se centró en preguntas problematizadoras, que guían y permiten una secuencia flexible de actividades que responden a los propósitos de enseñanza.

La Unidad Didáctica, su concepto y estudio a nivel de diseño pedagógico ha sido revisada por muchos investigadores. Tann (1988) interpreta las unidades didácticas como unidades de programación, con requerimientos didácticos y objetivos específicos, que debe partir de los intereses de los estudiantes, sobre todo desde la cotidianidad y el entretenimiento e ideas creadas por los docentes. Espinoza y Díaz (2011), abordaron las preguntas didácticas que deben considerar los docentes para el diseño de unidades didácticas que permite perfeccionar el trabajo metodológico al tener como centro y finalidad, la planificación de una clase desarrolladora. López (2008), propone una secuencia para la programación de unidades didácticas que tiene una conexión entre objetivos (didácticos) y criterios de evaluación.

En este artículo se da a conocer las estrategias que permitieron mejorar la enseñanza - aprendizaje del Sistema Nervioso en grado octavo y su contribución a la conceptualización y formación de actitudes científicas en los estudiantes. La planeación del maestro a partir

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.

de la indagación y la autorregulación fue indispensable para el alcance de los objetivos; las unidades didácticas permiten incluir los requerimientos básicos y detalles de una clase para el desarrollo de competencias científicas y la comprensión de procesos que faciliten la asertiva toma de decisiones en la labor docente. Se hizo énfasis en la identificación de situaciones relacionadas al consumo de drogas, porque el abuso de estas sustancias hace parte de la problemática social que viven las Instituciones Educativas.

METODOLOGÍA. La construcción de la propuesta se inició con 152 estudiantes de grado octavo de una Institución oficial de Medellín en el año 2012, a quienes se les realizó un diagnóstico y se encontraron dificultades en la comprensión del funcionamiento del sistema nervioso. La primera versión de la unidad didáctica se construyó a partir de la pregunta ¿Qué le ocurre a nuestro cuerpo cuando nos enamoramos?, se hizo la revisión bibliográfica del tema sistema nervioso y sus alteraciones en textos universitarios, libros especializados, artículos científicos y se desarrolló con dos grupos de grado octavo.

Los estudios sobre la situación social de Medellín realizado por el Departamento Administrativo de Planeación, en el Plan de Desarrollo 2008-2015, reportan situaciones relacionadas con la población juvenil, como el alto desempleo, las pocas oportunidades de estudio universitario, técnico o tecnológico, el alto consumo de droga y prostitución, la vinculación a grupos armados, los embarazos adolescentes y la falta de responsabilidad sexual, los jóvenes utilizados para el expendio de drogas, la falta de proyectos de vida a largo plazo, entre otras. Este panorama se está teniendo en cuenta en las Instituciones Educativas para la planeación de proyectos y planes de aula.

En el 2013, la población estudiantil de grado octavo se caracterizó con una encuesta voluntaria, el 89,5% (154 estudiantes) de la población de grado octavo participó resolviendo preguntas sobre aspectos socioeconómicos, intereses académicos, deportivos y culturales, así como en la identificación de algunas situaciones relacionadas con el consumo de drogas psicoactivas. Con base en los resultados de la encuesta, se reelaboró la unidad didáctica y se aplicó a cuatro grupos (172 estudiantes), incluyendo como eje central el consumo de drogas, puesto que fue el tema de mayor interés por parte de los estudiantes. Al finalizar el año, se realizaron algunos ajustes respecto a algunas actividades que se consideraban más importantes y que requerían mayor intensidad horaria.

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.

En el año 2014 se reconstruyó la unidad para ser aplicada en cuatro nuevos grupos. De esta manera la unidad que se presenta es producto de tres años de diseño, revisión y aplicación a estudiantes de grado octavo del sector público en Medellín. La unidad didáctica (Ver encabezado en la Tabla 1) incluye objetivos, criterios de evaluación, acciones específicas asociadas a cada competencia, contenidos, atención a la diversidad, recursos, procedimientos e instrumentos de evaluación, según el modelo para programación de unidades de López (2008).

Tabla 1. Encabezado de la Unidad Didáctica

Unidad Didáctica:	EL ENAMORAMIENTO Y LAS DROGAS EN ADOLESCENTES
Preguntas problematizadoras	¿Qué le ocurre a nuestro cuerpo cuando nos enamoramos? ¿Cómo reacciona nuestro cuerpo a las alteraciones del sistema nervioso? ¿Qué causan las drogas en adolescentes? ¿Por qué ocurren daños en el cerebro?
Área:	Ciencias Naturales y Educación Ambiental Grado: Octavo
Temporalización:	10 Semanas N° de sesiones previstas: 32 sesiones c/u de 50 min.

La metodología de clase incluyó cinco etapas, y se ajustó a los requerimientos educativos de cada grupo. La Fase 1. "¿Y yo que sé?" revisión de ideas previas o alternativas. La Fase 2. "Autonomía para Sofía" buscó enfrentar a los estudiantes a diferentes situaciones problemáticas para comprender y resolver en equipos. La Fase 3. "Escuchando a los expertos", fue el espacio para que estudiantes, profesores e invitados especiales abordaran las situaciones, teorías y nuevas inquietudes. La Fase 4. "Aprender viendo y haciendo" motivó al estudiante a la búsqueda de información más allá del aula haciendo uso de recursos de la comuna y la ciudad (museos, bibliotecas, hospitales, universidades). Por último la Fase 5. "Científico escritor" buscó que el estudiante culminara su proceso con la producción de texto escrito para publicar en folletos informativos, en la wiki de ciencias y en la plataforma Moodle. Esta propuesta estuvo enmarcada en el modelo ABP y en la corriente Ciencia, Tecnología y Sociedad.

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.

RESULTADOS. En el diagnóstico realizado en el 2012, se detectaron errores conceptuales como: "creer que las neuronas sólo están en el cerebro, que las neuronas solo sirven para pensar, que el sistema nervioso va por las venas y arterias, que las respuestas de movimiento siempre son generadas por los músculos sin intervención del cerebro, que la marihuana los hace más inteligentes, que las plantas con raíces gruesas tienen cerebro, porque son seres vivos y necesitan tener todo para funcionar o que cuando estamos enamorados los sentimientos y emociones se generan desde el corazón". Estas ideas se usaron en la construcción de la unidad.

La permanente revisión bibliográfica es parte fundamental de la planeación docente, permite mayor comprensión y mejor transposición didáctica de estos contenidos. Por otro lado, se logró motivar al estudiante con información reciente de avances científicos que no se divulgan en algunos textos escolares, como los estudios relacionados con el proceso del enamoramiento desde la química del amor y el consumo de sustancias psicoactivas en adolescentes.

Los resultados de las encuestas de caracterización de la población de estudiantes de grado octavo muestran que la edad promedio es de 13 años, el 66% se encuentra en estrato dos seguido por el estrato uno; el 54,6% corresponde al género masculino, además tan solo el 58,4% realiza alguna actividad deportiva. También se encontró que el 23,3% ha consumido drogas, 21 mujeres y 15 hombres; y el 38,9 % reporta que en su familia alguien consume drogas, el 33% de estos estudiantes, afirma que sus hermanos consumen; el 33% sus primos y el 24% sus tíos. También mencionan como consumidores de drogas de la familia a sus abuelos, padres y padrastros. Los estudiantes manifestaron ser influenciados por sus familiares y amigos para iniciar su interés hacia las drogas, muchos fueron incitados por sus hermanos, primos o amigos a probar la droga para experimentar o probar "finura". La marihuana figura como la droga de consumo más frecuente, seguida por el cigarrillo y las bebidas alcohólicas, con menor frecuencia aparecen otras drogas como el *dick*, la perica, el choco, el té de marihuana, el *blonde* y el LSD.

Este panorama confirmó la pertinencia de la estrategia metodológica y la planeación de la unidad que involucrara las necesidades reales de los estudiantes, que incluyera la enseñanza y aprendizaje de las alteraciones del sistema nervioso, para que los estudiantes se

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.

informaran de manera objetiva y veraz sobre los efectos nocivos de las drogas y así tuvieran suficientes argumentos en la toma de decisiones.

La propuesta metodológica desarrollada en cinco fases, permitió al estudiante el manejo de diferentes roles y mejorar su proceso de aprendizaje. En la Fase 1 el estudiante asumió un rol autocrítico y reflexivo frente a sus ideas. La Fase 2 permitió que el estudiante participara más activamente de su proceso de aprendizaje desde la metacognición y la autonomía para dar solución a diferentes situaciones problemáticas, así como el mejoramiento del trabajo en equipo. Los estudiantes conocieron previamente las actividades a desarrollar, se organizaron en equipos para la resolución de preguntas y problemas propuestos. El plan de trabajo se entregó por semana y respetando los ritmos de aprendizaje y los estilos de trabajo se propuso una fecha de entrega y socialización.

En la Fase 3, el estudiante aprovechó mejor la explicación de los temas porque había ampliado sus conocimientos previos y por tanto comprendió mejor el lenguaje científico. Se siguió la siguiente secuencia: Generalidades del sistema nervioso, clasificación de las células nerviosas, impulso nervioso, formas de percepción de los seres vivos, sistemas nerviosos en animales, sistema nervioso Humano y alteraciones del sistema nervioso. Las estrategias y herramientas de apoyo que permitieron a los estudiantes avanzar en el aprendizaje, desde el nivel celular hasta el nivel sistémico, fueron: guías de trabajo en clase, wiki para trabajo en casa, videos educativos desde la plataforma Moodle y ejercicios de investigación con la comunidad.

En la Fase 4 el estudiante participó del quehacer científico y comprendió la organización del sistema nervioso en diferentes grupos de animales. El trabajo en el laboratorio se realizó de cuatro a cinco estudiantes. Se realizaron tres prácticas de laboratorio, la primera sobre la relación entre un circuito eléctrico y el impulso nervioso, la segunda para hacer disección de cucaracha y observar el sistema nervioso en un organismo invertebrado, así como observar algunas muestras en microscopio y la última para hacer disección de diferentes encéfalos de vertebrados como el pescado, pollo, cerdo y res. Con algunos grupos se realizó la visita al Parque Explora a la sala interactiva "Mente, el mundo adentro", al Acuario y al Vivario.

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.

Por último, en la Fase 5 se usó la argumentación de situaciones problema, los ejercicios de investigación y socialización de resultados, la lectura de artículos de revistas de divulgación científica y la elaboración de informes de prácticas y salidas. La lectura de artículos científicos fue la actividad más exitosa, generó gran motivación hacia la actividad académica, la comprensión de textos y el cuestionamiento de autores que dan a conocer resultados que surgen de procesos de investigación.

En el salón de clases se inició la construcción de los proyectos (ejercicios de investigación) con un plan de trabajo desde los objetivos a seguir, la información relevante que debían consultar y la metodología. Se realizaron dos seguimientos y la revisión del trabajo final. El estudiante culminó su proceso como generador de conocimiento con la producción de textos y la socialización de sus resultados por medio de folletos, exposiciones y carteleras.

Esta fue la fase más interesante porque los estudiantes mostraron la adquisición de habilidades científicas y comunicativas. De los temas propuestos para el ejercicio de investigación, un alto número de equipos se interesó por la relación entre las drogas y el cerebro (27 grupos), el sueño (15) y la química del amor (14). Seis equipos propusieron temas diferentes: deportes extremos y sus riesgos, trata de blancas, viaje astral, maltrato a las mujeres, ¿cómo afecta el virus del AH1N1 al sistema nervioso? y ¿Por qué somos infieles?

Un grupo de estudiantes grabó un video con entrevistas que realizaron a personas consumidoras de drogas y para concluir el trabajo una estudiante integrante del grupo, decidió dar a conocer su historia de vida relacionada con el consumo de drogas desde sus 12 años de edad. El equipo lanzó, por iniciativa propia, una campaña preventiva en adolescentes que inician el consumo de drogas sólo por experimentar. El video no se socializó ante los compañeros a pesar de la autorización dada por la estudiante para evitar discriminación por parte de los mismos compañeros y de los padres de familia del grupo. En ese video la estudiante narra *"Yo me dejé llevar por mis amigas, todo empezó por experimentar, mis amigas me dijeron: -pruebe que eso sabe bueno- y me quedé, yo pensé que no me iba a quedar porque yo me hice una promesa a mí misma de que no me iba a quedar, que solo iba a probar para saber que era y más que todo lo hice para probar finura, porque ellas me dijeron: -ino usted es una vacagada!- entonces yo lo hice y ahí me quede"*.

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 modelo de ABP permitió que los estudiantes fueran capaces de construir sus propios conocimientos mediante la búsqueda de información, acercándolos a los problemas reales como es el de la drogadicción y el alcoholismo en su comunidad. Además contribuye con la conceptualización en ciencias naturales y la formación de actitudes científicas.

DISCUSIÓN. Las dificultades en la comprensión del funcionamiento del sistema nervioso, los errores conceptuales y la confusión de este sistema con el circulatorio y endocrino, se debe posiblemente a que el tema ha sido tratado de manera superficial en los grados anteriores, a la complejidad de este sistema y a la importancia de relacionarlo con su cotidianidad.

El uso de la metodología propuesta facilitó herramientas a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, generó mayor motivación por encontrar solución a los problemas planteados y una fuerte apropiación del sistema nervioso, principalmente de sus alteraciones. Las clases lograron un ambiente agradable para los estudiantes y la docente. Al socializar videoclips y dar espacios para preguntas, la clase correspondió a un estilo dinámico de enseñanza-aprendizaje.

Las prácticas y las salidas permitieron a los estudiantes asumir con mucha responsabilidad su rol como científicos, se logró el desarrollo de habilidades como la observación detallada, la descripción de situaciones y objetos, el manejo de instrumentos de laboratorio, el reconocimiento de normas básicas para las prácticas, la socialización de resultados obtenidos desde las diferentes experiencias y la elaboración de informes.

Se reconocieron habilidades comunicativas en los estudiantes, indispensables en su proceso de formación como personas integrales. La construcción de plegables es otra manera de dar a conocer a sus compañeros y familiares las conclusiones en su proceso de aprendizaje del sistema nervioso y sus alteraciones, así como aportar a la prevención del consumo de sustancias que afectan su salud mental. La capacidad de formular preguntas para establecer relaciones causales y fortalecer la escucha como base para el reconocimiento de otros puntos de vista y la sustentación de una postura en particular.

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 desarrollo de competencias científicas se favoreció con el uso de esta propuesta metodológica, se establecieron catorce competencias de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo que pueden ser promovidas desde la enseñanza del sistema nervioso y sus alteraciones. En la fase 1, se fortalece la capacidad de escucha que facilita el trabajo en equipo que se requiere en todas fases y el planteamiento de posibles explicaciones con base en el conocimiento cotidiano. Se promueven competencias de tipo Interpretativo. En la fase 2, los estudiantes realizan trabajo autónomo y colaborativo para el análisis de la información y construcción de argumentos para la solución de situaciones problema. La construcción del proyecto final como ejercicio de investigación, es la actividad que más involucra el uso de competencias científicas, especialmente las de tipo propositivo.

La lectura de artículos científicos y los ejercicios de investigación fueron actividades integrales puesto que permitieron el desarrollo de trece de las catorce competencias propuestas en esta metodología. Un aprendizaje centrado en el estudiante y en competencias no quiere decir que el docente no deba ejercer un importante rol en la educación, es más bien lo contrario. Enseñar y aprender se basa en comunicar, discutir, dialogar y negociar (Guitart, 2011).

La formulación de preguntas fue otro aspecto importante en el desarrollo de esta unidad. Según, Elder y Paúl (2002), aprender bien cualquier materia conlleva a sondear su lógica con preguntas. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes permanecen sentados pasivamente en clase, deseando que el profesor no los llame y haciendo muy pocas preguntas. Cuando hacen preguntas, tienden a ser superficiales tales como: *¿Esto va a estar en el examen? ¿Tenemos que saber esto? ...* Pero cuando los estudiantes toman en serio su aprendizaje, hacen preguntas más significativas de manera habitual. Se incluyó un espacio para "tormenta de preguntas" que surgen en el desarrollo de las actividades y las cuales son resueltas por el profesor sino por ellos mismos.

CONCLUSIONES. La construcción de unidades didácticas es parte fundamental del trabajo de aula, para buscar el mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje y la ampliación de espacios que favorezcan la creatividad, la comprensión y la autonomía;

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.

además, promover saberes que sirvan para poner en práctica conceptos científicos y tecnológicos, con el fin de fomentar una participación ciudadana responsable.

Es muy importante establecer en clase la fase de reconocimiento de ideas previas puesto que es materia prima de gran valor en la planeación para el profesor y en la comprensión de nuevos conocimientos para los estudiantes.

Con la formulación de trabajos como ejercicios de investigación, se logra que los estudiantes se acerquen a su comunidad y a sus problemáticas reales, especialmente cuando realizan encuestas y entrevistas que arrojan datos inesperados. De esta manera, la resolución de problemas y los proyectos de investigación implican el desarrollo de competencias interpretativas, argumentativas y propositivas que promueven la indagación y profundización en temas que hacen parte de los intereses de los estudiantes; esto a su vez, incrementa la motivación hacia el estudio.

Uno de los grupos de estudiantes conformado por dos niñas de 13 años y un niño de 14 concluyen: *"...con todo lo que hemos trabajado podemos decir que cada uno es libre de escoger su camino, pero muchos no saben realmente el daño que se hacen a su cuerpo alterando su sistema nervioso y para pasar bueno no se necesita drogarse, debemos estudiar y trabajar para salir adelante nosotros mismos, sin importar lo que digan los demás, el primero es uno"*.

La actual situación social que vive la ciudad y el país a nivel de drogodependencia, convierte en *necesidad*, la planeación de estrategias didácticas que promuevan la prevención de drogas psicoactivas desde el conocimiento de sus efectos y daños al cerebro.

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.

BIBLIOGRAFÍA

ELDER, L. & PAUL, R. (2002). El arte de formular preguntas esenciales. (40 p.) Fundación para el pensamiento crítico. Recuperado desde: <http://www.criticalthinking.org/resources/>

ESPINOZA, E. & DÍAZ, L. (2011). El diseño de unidades didácticas en las Ciencias Naturales: una habilidad profesional de vital importancia para el trabajo educativo en la secundaria básica. Revista electrónica Educación y Sociedad, UCP "Manuel Ascunce Domenech". Ministerio de Educación de la República de Cuba.

GUITART, E. (2011). Del Aprendizaje Basado En Problemas (ABP) al Aprendizaje Basado En La Acción (ABA). Claves para su complementariedad e implementación. Revista de Docencia Universitaria. 9(1). Recuperado desde: <http://redaberta.usc.es/redu/index.php/REDU>

LÓPEZ, M. (2008). Modelo para la programación de una unidad didáctica. Recuperado desde: <http://www.edudactica.es/Docus/Recursos/Modelo%20Programar%20UD.pdf>

MEN. (1998). Lineamientos curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

MEN. (2002). Estándares de competencias básicas para las ciencias.

OBSERVATORIO NACIONAL DE SALUD MENTAL Y DROGAS. (2011). Estudio Nacional de Consumo de sustancias psicoactivas en población escolar Colombia. Ministerio de Justicia y del Derecho, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Salud y Protección Social, Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el delito, CICAD, Embajada de EUA en Colombia.

SERRANO, T. (1993). Desarrollo conceptual del sistema nervioso en niños de 5 a 14 años. Modelos mentales. Universidad Complutense de Madrid.

TANN, C.S. (1988). Diseño y desarrollo de unidades didácticas en la escuela de Primaria. Madrid: MEC/Morata.