

# LA INFLUENCIA DEL ALCOHOL EN EL SISTEMA NERVIOSO, IMPLEMENTANDO LA UNIDAD DIDACTICA EL UNIVERSO DE UNA MENTE BRILLANTE A TRAVES DEL ENFOQUE PARA LA ENSEÑANZA POR INVESTIGACION DIRIGIDA.

Deicy Viviana Rodríguez, Diana Porras Morales<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ciencias y Educación.  
Licenciatura en Biología. Asignatura Aula Experimental. E- mail: [dayssi87@yahoo.es](mailto:dayssi87@yahoo.es) –  
[dipomo1987@yahoo.com](mailto:dipomo1987@yahoo.com)

## Resumen:

Se realizó una experiencia con los alumnos de grado octavo, donde se elaboró una serie de actividades tales como la generación de hipótesis por parte de los estudiantes la discusión frente al problema de las consecuencias del alcohol en nuestro sistema nervioso, una esquematización teórica, la comprobación de dichas hipótesis y la vivencia de un pequeño experimento, que dio cuenta de algunos comportamientos sobre la influencia del alcohol en nuestro sistema nervioso.

## Palabras Claves:

Hipótesis, experimento, sistema nervioso, alcohol, problema.

## Summary:

I realized an experience with the pupils of eighth degree, where I elaborate a series of such activities as the generation of hypothesis on the part of the students the discussion opposite to the problem of the consequences of the alcohol in our nervous system, a theoretical esquematización, the checking of the above mentioned hypotheses and the experience of a small experiment, which realized of some behaviors on the influence of the alcohol in our nervous system.

## Key words:

Hypothesis, experiment, nervous system, alcohol, problem.

## Introducción:

Mediante la unidad didáctica “El universo de una mente brillante”, se desarrolló con los niños de grado octavo, actividades donde relacionamos la influencia del alcohol en nuestro sistema nervioso, a través del enfoque para la enseñanza por investigación dirigida. Donde quisimos tomar este tema que es de gran importancia e influencia en nuestra sociedad pues vemos cada día en

adolescentes menores se presenta el consumo de alcohol sin llegar a imaginar las consecuencias que puede traer a nuestro organismo, como a nuestro sistema nervioso y por ende a nuestro comportamiento tanto social como individual. Con una participación conjunta entre el desarrollo de las actividades propuestas y la generación de hipótesis, se logró que los estudiantes reconocieran que la ingesta aguda de alcohol produce la depresión del sistema nervioso central, inhibe la coordinación y el juicio objetivo como ejemplos fundamentales de los efectos del alcohol. Sin embargo encontramos en los estudiantes dificultades a la hora de establecer relaciones de orden fisiológico, pues prevalece en ellos una visión morfológica y un fuerte apego al concepto que los limitó en el momento de dar solución al problema propuesto. Finalmente la experiencia nos permitió determinar que el enfoque para la enseñanza de las ciencias por investigación dirigida resulta un método valioso e importante para lograr en los estudiantes un cambio que trascienda la barrera de lo conceptual a partir de la transformación procedimental y actitudinal para adquirir la habilidad de dar soluciones a problemas propuestos inherentes a la biología y al entorno del estudiante.

## Marco Teórico:

### HISTORICIDAD DEL CONCEPTO

El sistema nervioso y más precisamente el cerebro es el que guarda en la intimidad de sus redes celulares los secretos de lo que hace de la vida del hombre una verdadera existencia: el pensamiento, el lenguaje, la memoria, las ciencias, las creencias, las emociones, los sentimientos, las pasiones, el amor, la moral, entre muchas más.

Para Litte, el sistema nervioso es el “conjunto de todos los nervios y de todos los centros nerviosos con los que comunican”; esta

definición sigue siendo exacta un siglo y medio después. Expresándose mas como fisiólogo que como anatomista, el profesor Longet, en 1842, traza en unas cuantas líneas y en términos escogidos, lo esencial de las funciones del sistema nervioso: "es el aparato orgánico intermediario entre el mundo exterior y el mundo interior. Instrumento de las sensaciones, ofrece su cooperación indispensable en los fenómenos intelectuales y afectivos; transmite a los músculos el principio de los movimientos voluntarios o involuntarios; preside a las diversas reacciones simpáticas, a los actos nutritivos y secretorios; y domina así las funciones de la economía en su totalidad."

Es fácil comprender la fascinación que ejerce el sistema nervioso: se tiene conciencia de que es al mismo tiempo objeto de estudio y la herramienta que permite estudiarlo. El doctor Luys, medico del hospicio de la Salpêtrière, señalaba con sagacidad, en 1876, que "el estudio de los centros nerviosos requirió en todo momento y muy enérgicamente los trabajos de los anatomistas; se comprende con facilidad pues, ante semejante tema que esta en juego no solo el deseo natural de calar en los secretos íntimos de la organización de los detalles anatómicos que se consideran, sino, además, cierta atracción inconsciente que llama al hombre hacia las regiones inexploradas de lo desconocido, hacia parajes misteriosos en los que se elaboran en silencio las fuerzas vivas de todas nuestras actividades mentales y donde se oculta, a medida que se le persigue, la solución a esos problemas eternos de las relaciones entre la organización física del ser vivo y los actos de su vida psíquica e intelectual". Y, como lo señalaba el celebre neurólogo parisiense Jean Lhermitte (1877-1959), aun cuando Aristóteles "siempre se negó a admitir una participación del cerebro en la vida del espíritu, la idea de una estrecha relación entre la vida psíquica y el cerebro se torno tan trivial en el siglo XIX que hoy en día es familiar para los menos instruidos". Pero, más allá de esta comprobación inicial, las maneras de abordar el sistema nervioso son múltiples y cada una da solo una visión estrecha, limitada, parcelaria, hasta deformada de la realidad.

Los anatomistas, armados con su escalpelo, descubren una verdad morfológica,

visualizable y palpable, finalmente tranquilizadora: al cerebro que se tiene entre las manos se le puede dar la vuelta, pesarlo, medirlo, diseccionarlo milímetro a milímetro, inspeccionarlo por todas partes, dibujarlo, fotografiarlo, radiografiarlo; de esos nervios a los que se aísla delicadamente de los tejidos que los rodean, se puede seguir su trayecto, contar sus ramas de división e identificarlas, bajo la lupa, hasta sus mas finas ramificaciones terminales, en el espesor de la piel, de los músculos o de las vísceras.

Esa anatomía, que ya se practicaba de manera somera en la Antigüedad en el animal, en realidad no fue aplicada al hombre mas que a partir del Renacimiento (no se dice que en el siglo XVI fue el "siglo de oro de la anatomía"), época en la cual se empezó en verdad a diseccionar cadáveres humanos.

Como lo menciona con justa razón Achille Souques, medico de la Salpêtrière, en su bello libro sobre la historia de la neurología en la Antigüedad, Hipócrates no distinguía los nervios de los tendones y ligamentos, pues en un examen exterior superficial esas tres estructuras se presentan como cordones firmes blancos, de aspecto nacarado. Señalemos, de paso, que, en la actualidad, sigue sucediendo lo mismo con los carniceros, que hablan de los "nervios" de la carne para designar los tendones.

En el siglo III a. c, Herofilo y Erasistrato, los dos médicos más conocidos de la escuela de Alejandría, habían efectuado algunas disecciones humanas. Mostraron que los nervios estaban unidos al cerebro y que la superioridad intelectual del hombre sobre los demás animales se relacionaba con el mayor número de dobleces (circunvoluciones) de la superficie de su cerebro. Pero es Vesalio (1514-1564), en su celebre obra *De humani corporis fabrica libri septem*, publicado en 1543, el primero en dar del sistema nervioso del hombre una descripción y una representación modernas. A lo largo de los siguientes siglos, numerosas precisiones vinieron a completar nuestros conocimientos anatómicos pero, en lo esencial, el cerebro tal cual lo vemos hoy en día siguió siendo muy parecido al representado por Vesalio.

Para intentar representarse el sistema nervioso y traspasar los misterios de su organización, siempre se ha hecho referencia a modelos de funcionamiento que, por

desgracia, algunos consideraron verdades, cuando no se trataba más que de metáforas. Los antiguos, hasta Descartes (1596-1650) inclusive, utilizaban un *modelo hidráulico*, con tubos, circulación de fluidos, chapaletas y demás válvulas. En el siglo XVIII apareció el modelo que dominaría hasta mediados del siglo XX: el *modelo del todo eléctrico*, en el que no se trataba más que de hilos, cables, circuitos, cierres y circulación de un influjo nervioso totalmente asimilado a una corriente eléctrica. Pero ya en 1937, Lhermitte no se hacía ilusiones: el influjo nervioso” se acompaña de modificaciones eléctricas que se pueden controlar y comprender en todos sus detalles; desde luego, esas modificaciones no representan, en sí mismas, el influjo nervioso”. A ese modelo eléctrico le sucedió, hace algunos años, un *modelo informático*, con entradas (input), un tratamiento de la información y salidas (output); el cerebro se había vuelto ahora una computadora alojada en el cráneo.

Todos esos modelos explicativos tienen el defecto de situarse en el campo de la física y de no tomar en cuenta la biología actual, con su arquitectura e interacciones moleculares. Hoy en día, aun cuando los modelos anteriores pueden todavía ayudar a comprender ciertos aspectos del funcionamiento del sistema nervioso, es deseable tomar en consideración las técnicas modernas de la histología y la biología molecular y mirar de cerca lo que sucede en el nivel de las células, de los organismos, de las moléculas que constituyen el sistema nervioso y que le confiere su originalidad de sistema “vivo” respecto de todas las máquinas “muertas” del mundo, sin importar si son hidráulicas, eléctricas o informáticas. En pocas palabras, hemos en la era del *modelo molecular*. (El sistema nervioso, escrito por Jacques Poirier, Eliane Cazenave-Tapie. editorial Siglo XXI, 2004. Pág. 10, 11, 12, 13,14).

#### **FUNDAMENTOS:**

Para que algo tan complejo como nuestro cuerpo funcione bien, tiene que haber un centro de mando que controle todos los movimientos, necesidades, sensaciones y problemas. Esta integrado por el **Cerebro** que es el centro de control y mando de nuestro cuerpo y es tan increíblemente maravilloso y complejo, que coordina

perfectamente todo lo que sucede en el cuerpo y por una interminable **red de nervios** por los que llegan todas las señales de cada órgano al cerebro y del cerebro a cada órgano.

El Sistema Nervioso tiene principalmente tres grandes funciones: la **sensitiva** que nos permite incorporar a nuestra mente todos los detalles de lo que nos rodea; la **integradora** que permite el desarrollo de la memoria, la inteligencia, la razón, el lenguaje y la **motora**, que nos permite realizar todos los movimientos de nuestro cuerpo. Este sistema tiene relación con todos los sistemas y con todos los órganos de nuestro cuerpo, sobre todo con el Sistema Endocrino, que produce hormonas y otras sustancias que actúan como mensajeras químicas y participan también en la regulación de las funciones del cuerpo. El sistema nervioso es muy complejo y está formado por dos grandes sub. Sistemas, el Sistema Nervioso Central y el Sistema Nervioso Periférico y otros que se han especializado en llevar un control más detallado y que son el Sistema Nervioso Simpático, el Sistema Nervioso Parasimpático.

#### **ENFOQUE PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS “ENSEÑANZA POR INVESTIGACIÓN DIRIGIDA”.**

Más allá del cambio conceptual, los modelos de enseñanza de las ciencia mediante investigación dirigida asumen, para lograr esos cambios profundos en la mente de los alumnos no solo conceptuales sino también metodológicos y actitudinales, es preciso situarles en un contexto de actividad similar al que vive un científico bajo la atenta dirección del profesor, (Pozo, 2004). Con esta propuesta, se pretende romper con el mito, de que las investigaciones en el área de ciencias naturales, sólo las pueden realizar los científicos connotados; generalmente se conciben como una clase privilegiada, que es la única capaz de producir conocimiento. Se espera que esta guía, sirva como herramienta, para que el proceso de descubrimiento, resulte una experiencia agradable, y así los niños puedan explicarse los hechos y fenómenos naturales, que ocurren en su entorno, así la ciencia se

podría concebir como una experiencia cotidiana, que según Danoff (1990:158), "Puede ayudar al docente y a los niños con quien trabaja a encontrar el sentido de las cosas".

Metas:

- Promover al cambio no solo los conceptos como que es el sistema nervioso, como se divide y que partes tiene, sino procedimental y actitudinal, mostrando como llegamos a un cambio por medio de una serie de actividades donde queríamos demostrar que los estudiantes son capaces de relacionar una situación cotidiana con el conocimiento que se les aporta y con investigaciones previas que ellos realicen, para llegar con base a la resolución de problemas que cambien a una actitud de querer saber un poco mas y de conocer que es lo que pasa en realidad con cada paso que damos en nuestra vida, y sobre todo de resolver un problema que desde muchos siglos atrás se ha venido hablando.
- Que los alumnos generen hipótesis de lo que creen que pasa en nuestro cuerpo, que ellos mismos sean capaces de comprobar esas hipótesis pero siempre dirigida por el docente y que sea el que acompañe a descubrir nuevos conocimientos donde el de herramientas, tanto teóricas como practicas, para entre todos dar luz a la resolución de un problema y que se llegue a resultados confiables y satisfactorios para ambas partes.
- Situar a los estudiantes en su entorno y en lo que esta sucediendo en la sociedad, que por medio del trabajo en equipo se logre construir un conocimiento mas solidó, donde se tenga en cuenta el aporte de dos o mas compañeros, pues como dicen por ahí dos cabezas piensan mas que una, aunque en algunas ocasiones se presta para desordenes y para, terminar por darle solución una sola cabeza.

- Llegar a cuestionar las conclusiones de los alumnos y reforzar estas para generar así la mejor comprensión del tema y de la relación de con el problema propuesto. Despertar el interés por medio de los laboratorios prácticas y de siempre relacionar con casos de la vida cotidiana donde se sitúe al alumno para que observe lo que le pasa, planificar y darles herramientas para construyan la solución del problema, la observación, la investigación y la imaginación son posibles bases para llegar a resolver el problema y entre todos recapitular y llegar en nuestro caso a recomendar porque no es bueno el excesivo consumo de alcohol.
- Difícilmente terminaremos en transformar la mente del niño a la de un científico, pues con el simple hecho de que un problema puede ser valido para uno, como para el otro este no sea un verdadero problema y que la resolución de este no tenga mayor relevancia, y tampoco podemos comparar los conocimientos pues todos sabemos que un científico es especialista en el tema determinado y el alumno en cierta medida limita esa capacidad de saber y de descubrir nuevas soluciones, también que el docente conozca hacia donde va dirigida la solución y no esperando ser uno mas de los que esta averiguando cual es la resultado a ese problema planteado.

La investigación dirigida es una actividad experimental que requiere la participación activa del estudiante y que orienta la búsqueda de una evidencia que permita resolver un problema práctico. (Jiménez, 1992: 106).

#### **Metodología: APLICACIÓN**

Quisimos aplicar el diseño de nuestra unidad didáctica en una Institución Educativa de la ciudad. Aquí, se trabajo con niños de grado octavo, con edades de 13, 14 y 15 años de edad; con los cuales se desarrollara el tema

de Sistema Nervioso en seis sesiones de clase. Cabe mencionar que la población de estudiantes en las cuales se va a trabajar se encuentra en los estratos 1, 2 y 3.

#### RESULTADOS Y DISCUSION:

- **PROBLEMA:** Si una persona toma una excesiva cantidad de una o varias bebidas alcohólicas, debido a esto el individuo tiene dificultades en su lenguaje, no es coherente, presenta un desorden en su comportamiento tanto social como individual.
- **Actividad Numero Uno:** “Descubramos el sistema nervioso” – apoyo de guía.
- **Actividad Numero Dos:** “Conozcamos el cerebro” disección de cerebro
- **Actividad Numero Tres:** “Como funcionan nuestros Receptores” laboratorio integrador.
- **Actividad Numero Cuatro:** “Socialicemos Nuestros Conocimientos” elaboración de material para exposición – carteleras.
- **Actividad Numero Cinco:** “Observemos los Comportamientos” efectos del alcohol en un pato.
- **Actividad Numero Seis:** “Construyamos un Folleto Que Afiancé Nuestros Conocimientos”

Planteado para las seis sesiones de clase donde el alumno le diera la solución mas acertada a este problema:

El planteamiento de las hipótesis en cada clase fue clave para determinar lo que creen los estudiantes que pasa en el cuerpo de cada uno de ellos y de que manera se observa esa influencia del alcohol, es una lastima que en el aula no se utilice este termino, pues muchas veces se puede pensar que es muy científica, “el proceso de formular hipótesis trata de explicar observaciones o relaciones, o de hacer predicciones en relación con un principio o concepto.” (Harlen W. 1994). Por ejemplo los niños nos hablaban en la primera actividad de las estructuras que se relacionaban con los efectos del alcohol “*se afectan partes como las neuronas, nervios y Cerebro y es una sustancia perjudicial para la salud o es*

*fermentada*”. Ellos utilizan sus “conocimientos antecedentes” para explicar lo que creían que estaba sucediendo y las experiencias personales que observan en ellos mismos o en las personas cercanas a ellos, donde nos dejan ver que toman solo conceptos y no una función-relación de los procesos que allí se realizan, el plantear hipótesis enseguida se debe presentar un problema de investigación donde se le genere interés al estudiante, podemos definir la investigación escolar como un “*proceso general de producción de conocimiento, basado en el tratamiento de problemas, que se apoyan tanto en el conocimiento cotidiano como en el científico, que se perfecciona progresivamente en la practica y que persigue uno fines educativos determinados*” (Grupo de investigación en la escuela, 1991). La secuencia de actividades propuestas se toma desde la perspectiva de la investigación dirigida, donde el alumno se situó en un contexto similar a un científico, o por lo menos pase de una actitud pasiva como la que viene trabajando a una activa, que le interese descubrir, interpretar, observar y trabajar en equipo, para llegar a la resolución de un problema, tomado desde el punto de vista que genere incertidumbre en el alumno que lo lleve a aplicar nuevas búsquedas de solución, todo autentico problema provoca durante su procedimiento, la evolución de las concepciones preexistentes. A medida que nos enfrentamos a nuevos conocimientos, nuestras concepciones en esta medida evolucionan, permitiendo afrontar situaciones problema para conocer e intervenir en la misma.

Hay que resaltar que es de gran importancia la búsqueda y reconocimiento de el problema, el trabajo con problemas es “*un proceso complejo que comprende distintas dimensiones: a) al exploración de nuestro entorno y a la activación de nuestras concepciones sobre el mismo, b) el reconocimiento de una situación como problema, c) su formulación mas precisa, d) la puesta en marcha de un conjunto de procesos mentales y activación para su resolución, e) reconstrucción de las concepciones, f) la consecuencia de una respuesta al problema.*” Aplicamos el proceso de enseñanza – aprendizaje, desde el punto de vista de que aprendemos por medio de la

investigación una de las metas más difíciles de lograr en nuestro caso pues los estudiantes les da pereza generar una investigación y sobretodo indagar sobre un tema establecido, aunque con pequeños resultados en las dos últimas actividades logramos que los alumnos llegaran con avances y consultas previas lo cual satisface nuestro trabajo, donde llegamos a realizar en conjunto la respuesta más acertada al problema. Pero cuanto mayor sea la experiencia y la comprensión de los principios de la concepción de investigaciones más fácilmente se aplicaran a mayor cantidad de problemas.

Para llevar a cabo este proceso nos debemos centrar en que los niños llevaron una secuencia, donde se les presento un problema para que ellos identificaran lo que varía durante la investigación, de la misma manera los cambios y los posibles métodos de comparación y observación para generar resultados confiables.

En la actividad de la disección de cerebro, logramos observar en los estudiantes el gran interés por los trabajos prácticos, y como a través de la historia se manifiesta el conocimiento que reproducen los estudiantes, en primera instancia la importancia de la superficie y tamaño del cerebro, donde ellos logran identificar porque es importante la cantidad de "repliegues", donde se retoma un concepto que hace varios siglos atrás es la misma, como en el siglo III a.c. Herofilo y Erasistrato, dos médicos reconocidos de la escuela de Alejandría habían efectuado disecciones humanas. Mostrando que la superioridad intelectual y de superficie, sobre los demás animales se relacionaba con el mayor número de dobleces o como diríamos repliegues del cerebro. Así cada día lleguemos a descubrir nuevos conocimientos de nuestra corteza cerebral, nunca dejaremos de lado conceptos como el expresado por el profesor Langet en 1892, lo esencial de las funciones del sistema nervioso: es el aparato orgánico intermediario entre el mundo exterior y el interior, instrumento de las sensaciones, ofrece su cooperación indispensable en los fenómenos intelectuales y afectivos; transmite a los músculos el principio de los movimientos voluntarios o involuntarios; preside a las

diversas reacciones simpáticas y parasimpáticas, a los actos nutritivos y secretorios; y domina así las funciones de la economía en su totalidad; como podemos mirar hoy día aunque mejorando la forma del lenguaje a un ya más específico, como se socializa con los alumnos los lóbulos cerebrales y las áreas que allí residen, de esta forma dando explicación a varias funciones específicas ya no como términos escogidos, sino como resultados de estudios científicos, donde podemos decir que por ejemplo alguna área que tiene funciones determinadas como las de temperatura, tacto, dolor, estímulos visuales y sensitivos, y podemos citar ejemplos como de áreas donde se genera una respuesta específica, área de Broca=lenguaje. De esta forma de logra con los estudiantes construir un paralelo de conceptos donde nunca vamos a perder esas ideas que dieron inicios a nuestros nuevos conocimientos.

La historia también nos presenta de cierto modo como sintetizan un concepto y llegan a darnos una mirada de una forma netamente estructural como nos dice Littré a su definición de sistema nervioso "conjunto de todos los nervios y de todos los centros nerviosos con los que comunica". La presentación a los estudiantes de un problema cotidiano y que en cierta medida nos afecta a cada uno de nosotros como es la influencia del alcohol en nuestro sistema nervioso y nuestro comportamiento guiado por el mismo, buscamos que los alumnos nos generen sus hipótesis para llegar a investigar y generar resultados cada día más satisfactorios, reconocer como el cerebro influye en nuestro ser social, espiritual e intelectual, como lo señalaba el neurólogo parisiense Jean Permette (1877-1959), aun cuando Aristóteles "siempre se negó a admitir una participación del cerebro en la vida del espíritu, la idea de la solución a problemas de las relaciones entre la organización física del ser vivo y los actos de su vida psíquica e intelectual ". Pero, más allá de esta comprobación inicial las maneras de abordar el sistema nervioso son múltiples y cada una da solo una visión estrecha, limitada, parcelaria, hasta deformada de la realidad. Presentándonos así conceptos y definiciones con los que se enseña al niño desde tiempos atrás generando una

limitación en los términos a enseñar, por eso la importancia de que los estudiantes adquieran la habilidad de relacionar problemas, con conocimientos morfológicos y fisiológicos, donde presente mayor interés por la investigación y el conocimiento científico. Aunque estamos enseñados a la reproducción de términos y a guiarnos por modelos maquinistas donde representan nuestro sistema nervioso, como en nuestra antigüedad, hasta Descartes (1596-1650), utilizaban un modelo hidráulico, con tubos, circulación de fluidos, chapaleta y demás válvulas. En el siglo XVIII apareció el modelo del todo eléctrico, en el que no se trataba más que de hilos, cables, circuitos, cierres y circulación de un influjo nervioso totalmente asimilado a una corriente eléctrica.

Todos esos modelos explicativos tienen el defecto de darnos una mirada en el campo de la física y no tienen en cuenta la importancia de la biología en nuestra actualidad, y como en algunos lugares se quiere que los muchachos reproduzcan modelos que no den cuenta de la verdadera situación de nuestro sistema nervioso.

Lo que se quiere es que el alumno explore, indague e investigue por sus propios medios, aunque guiado, la capacidad de tomar en sus manos el conocimiento y lo transforme y relacione con lo más importante, su vida y su diario vivir. Llegando así a valorar los inicios y los avances del conocimiento presentado.

Realizar con los estudiantes material complementario para la clase donde demuestren sus conocimientos de lo que han aprendido, investigado, entendido y lo que les hemos proporcionado, y sean capaces de plasmarlos en carteleras y socializar con sus compañeros lo que cada uno ha rescatado y ha logrado construir para resolver el problema planteado.

Podemos decir que aprendemos en cuanto a que resolvemos los problemas que se originan en un entorno siempre diverso y cambiante (grupo investigación en la escuela, 1991), por medio de un laboratorio donde los chicos observaron los comportamientos debido a la influencia del alcohol en un pato, para que posteriormente realizaran una historieta de los resultados obtenidos y por la realización de folletos donde los alumnos evidenciaran a profundidad de sus

conocimientos adquiridos y de lo que pasa en consecuencia por los efectos del alcohol.

Lograr que los alumnos aprendan ciencia y lo hagan de un modo significativo y relevante, requiere superar no pocas dificultades (Pozo, 2004). Sin embargo consideramos que estas dificultades, no se constituyen en barrera indisoluble para la adquisición de conocimiento, al contrario pensamos que estas dificultades son una herramienta indispensable para el docente ya que le permite identificar los aspectos que hace que decaiga tanto su quehacer como el desempeño del estudiante; lo que le permite a futuro transformar esas dificultades o bien evitar llegar a ellas. Para la implementación de la unidad didáctica nos planteamos como objetivo lograr que el estudiante desarrollara la habilidad de establecer relaciones entre el sistema nervioso y su entorno mediante la resolución de problemas de su diario vivir. Para ello fue necesario reconocer que la adquisición de conocimiento científico requiere un cambio profundo de las estructuras conceptuales y de las estrategias habitualmente utilizadas en la vida cotidiana (Pozo, 2004), por lo que consideramos que el enfoque para la enseñanza de la ciencias por investigación dirigida nos proporciona (tanto al maestro como al estudiante), la metodología y el ambiente (el de un científico), propicios para lograr dichos cambios a nivel conceptual, actitudinal y procedimental. Ahora, el desafío se encontraba en lograr que el estudiante cediera o abandonara la concepción tradicional y se dejara permeable por la metodología investigativa, a partir del desarrollo del problema del efecto del alcohol en el sistema nervioso, aspecto que resulto complejo en cierto momento, ya que las dos partes (estudiante y enfoque tradicional), se encuentran tan íntimamente ligadas - al punto de no saber si es el enfoque tradicional el que absorbe al estudiante, o si por el contrario es el estudiante el que no quiere soltar al enfoque tradicional - que la aplicación y desarrollo de la primera actividad se torno tensa, ya que los estudiantes manifestaban desinterés acompañado de cierto temor al manifestar las hipótesis del problema planteado de manera oral, (originado por las burlas de sus compañeros): *Profesor: " A ver muchachos*

para que nos rinda vamos a sacar una hojita, y vamos a escribir las hipótesis en la hoja, luego vamos a leerlas entre todos...” por lo que se les pidió que presentaran sus hipótesis de manera escrita para luego ser socializadas, y sin embargo, continuaba el ambiente de desconcierto y pereza por parte de los estudiantes: *Estudiante: “ ¡aich! toca sacar una hoja!”, “¿Eso es evaluación?”,* aunque finalmente la situación se solventó cuando nosotras recogimos las hojas, anotamos las hipótesis en el tablero, y entre todos empezamos a discutir la veracidad de cada una de ellas: *Profesor: “¿Porque creen ustedes que alcohol alterara el funcionamiento del sistema nervioso?”* *Estudiante: “Porque nos entorpece el cerebro y manda señales incoherentes”, “Porque una empiezo a descontrolarse y a perder el control”, “Porque es nocivo para la salud”, “Cuando tomamos alcohol es más difícil tener equilibrio”.* *Profesor: “¿Será que todo lo que escribimos aquí en el tablero es cierto?”,* *Estudiantes: “¡Si!”*, *Profesor: “... y que estructuras del sistema nervioso afecta el sistema nervioso”,* *Estudiante: “le daña el sistema nervioso”* *Profesor: “Otra persona que nos cuente que otro efecto tiene el alcohol en el sistema nervioso”...* Y así sucesivamente, se fueron planteando las hipótesis, y los estudiantes las empezaron a manifestar de manera voluntaria y oral, cumpliendo la primera parte de las actividades de enseñanza del enfoque por investigación dirigida. Posteriormente, se pasó a explicar los conceptos propios del tema, actividad en la que los estudiantes permanecieron muy atentos exceptuando un pequeño grupo, que si bien estaban atentos, no tomaban apuntes a pesar de la previa sugerencia por parte del docente. Una vez realizada esta actividad podíamos seguir con el siguiente parte de las actividades de enseñanza: Elaborar y explicar posibles estrategias de solución del Problema y poner en marcha la estrategia seleccionada (Pozo, 2004). Con lo que obtuvimos respuestas mucho más cercanas al sistema nervioso y sus estructuras. *Profesor: “ Ahora si nos pueden contestar que partes del sistema nervioso se ven afectadas por el consumo de alcohol y como afecta la salud?”.* *Estudiante: “lóbulo frontal”, “ ¡yo se!, las neuronas de asociación y motoras porque no coordina”,*

*“pues el hemisferio izquierdo, no ve que los borrachos no se acuerdan de nada”, “El lóbulo frontal, el área de Broca, afecta al lenguaje y parte del cerebelo que afecta el equilibrio”,* *Profesor: “Muy bien muchachos vamos a reunirnos en grupos y luego vamos a revisar cada estructura para saber como afecta a nuestro cuerpo”.* Con lo que obtuvimos respuestas que, como ya dijimos están mas cercanas al orden conceptual, pero que no superan ese limite, aspecto que si bien no es completamente satisfactorio, nos parece un primer momento muy productivo al ser el “primer” acercamiento a la adquisición de conocimiento por medio de la metodología que plantea el enfoque por investigación dirigida. Además, la enseñanza no puede apoyarse solo en actividades de investigación ya que debe lograr resultados más rápidos y generalizados de los que la propia investigación científica ha logrado (Pozo, 2004).

#### **¿Como me enfrento a un problema?**

Los alumnos no solo encuentran dificultades conceptuales, también las tienen en el uso de estrategias de razonamiento y solución de problemas propios del trabajo científico (Pozo, 2004), situación que se evidenció en el desarrollo de la primera actividad planteada para los alumnos, que consistía en la elaboración de hipótesis para la resolución del problema del efecto del alcohol en el sistema nervioso. Y precisamente estas son las dificultades que pretende fortalecer el enfoque para la enseñanza de las ciencias por investigación dirigida: ya que el maestro cree que el alumno aprendió cuando se ponen de manifiesto los contenidos en la hoja de evaluación. Sin embargo, lo aprendido se diluye o difumina rápidamente en cuanto se trata de aplicarlo a un problema o situación nueva en cuanto se pide al alumno una explicación de lo que esta haciendo. (Pozo, 2004). Este comportamiento al que se han habituado los alumnos, crea una barrera, que los limita en la tarea de reflexionar sobre el conocimiento que adquieren y lo único que logra es que el estudiante se desmotive por la ciencia y que el maestro pierda su tiempo enseñando un conocimiento que sale de la mente de los alumnos de la misma manera que los alumnos salen del aula al finalizar su jornada escolar.

### **Trabajar en equipo, ¿es posible?**

La educación científica debe ayudar al alumno a construir sus propios modelos, pero también a interrogarlos y redescubrirlos a partir de los elaborados por otros, ya sean sus propios compañeros o científicos eminentes (Pozo, 2004). Por definición, el trabajo en equipo corresponde al conjunto de personas con habilidades y experiencias complementarias, comprometidas con una meta en común, (Organización de Estados Americanos). Inicialmente, los estudiantes se muestran interesados y contentos de que el trabajo se haga en grupos, pero les desagrada el no trabajar con sus amigos, actitud que manifiestan verbalmente y que se hace evidente en la calidad de los resultados y productos obtenidos del desarrollo de las actividades, además de observar los comportamientos evasivos que tienen los estudiantes es decir, se paran de su puesto para ir a buscar a su amigo, *Profesor: "Hazme el favor y te sientas en tu mesón, y trabajas en tu grupo"*, *Estudiante: "Ay si ya voy profe lo que pasa es que estaba hablando con él pero ya me siento"*. Por lo que consideramos que para evitar el desorden y para mantener en los estudiantes un nivel motivacional más alto y un ambiente más tranquilo para ellos, dejar que trabajaran por los grupos en los que usualmente trabajan, eso sí con la permanente asesoría y "vigilancia" del docente. De esta manera nos permitimos realizar una experiencia en la cual realizamos una disección de cerebro de res en la que los estudiantes reconocieran las estructuras del cerebro y a la vez los motivara para reelaborar las hipótesis para continuar con la solución del problema teniendo como base los libros que trajeron al aula para consulta y préstamo entre grupos (en vista de la dificultad que se presenta para que elaboren sus tareas), y por supuesto los conocimientos suministrados por las docentes para tratar de combatir las actitudes inadecuadas o incluso incompatibles que manifiestan los alumnos con los fines de la ciencia, que se traducen en una falta de interés por su aprendizaje (Pozo, 2004). Actividad con lo cual obtuvimos un resultado significativamente mejor al presentado cuando los grupos se

organizaron aleatoriamente, precisamente para evitar el desorden. Hacemos énfasis en un resultado significativamente mejor, ya que en esta actividad de reelaboración de las hipótesis los alumnos estuvieron más receptivos y con disposición para trabajar mediada por el trabajo práctico de disección, lo que nos permite afirmar que es necesario estimular el interés en los estudiantes por trabajo práctico, ya que les ayuda a comprender nuevos conocimientos y generar nuevas respuestas, como: *Alumno: "Las neuronas de asociación y motoras porque no coordina"*, *Alumno: "Pues el hemisferio izquierdo, no ve que los borrachos no coordinan"*, *"Y el derecho porque uno borracho no se acuerda de nada"* *Alumno: "Lóbulo frontal, el área de Broca, afecta al lenguaje y parte del cerebelo que afecta el equilibrio"*. Con lo que logramos de alguna manera que los alumnos dejaran de concebir los experimentos como demostraciones y no como investigaciones, y que asumieran la investigación y el trabajo intelectual como una actividad grupal y cooperadora (Pozo, 2004). Al igual, que sucedió en la actividad de laboratorio con los receptores sensoriales en donde los estudiantes mostraron más interés por relacionarlos con las actividades experimentales que iban realizando (consumir un alimento, mirar la pupila de su compañero, etc.), ya que les gusta trabajar en algo que les causa curiosidad y sobre todo interés por lo que va a suceder.

### **¿Cómo me acerco al ambiente de un científico?**

"Los alumnos no aprenden porque no están motivados, pero a su vez no están motivados porque no aprenden" (Pozo, 2004), es una frase llena de sentido y de valor en la práctica docente, e implica que más que delegar esa responsabilidad a los alumnos es el docente el que debe replantearse su quehacer para llamar la atención del niño hacia el mundo de la ciencia, teniendo en cuenta que "No todo lo que hace un científico tiene sentido para los alumnos y viceversa, ya que los mundos en los que viven son muy diferentes y están regidos por metas distintas; hasta la definición de un problema puede no ser la misma para unos y otros" (Pozo, 2004), pero lo que también es cierto es que "La investigación científica se basa en la generación y resolución de problemas

Teóricos y prácticos” (Pozo, 2004), y es precisamente de esa cualidad de la ciencia de la que nos apegamos para motivar a los alumnos y direccionar sus intereses superfluos a la indagación e investigación de su entorno a partir de la observación y experimentación.

#### **Comunicar mi proceso ¿De que manera?**

Como ya lo mencionábamos anteriormente la educación científica debe ayudar al alumno a construir sus propios modelos, pero también a interrogarlos y redescubrirlos a partir de los elaborados por otros, ya sean sus propios compañeros o científicos eminentes (Pozo, 2004). Para este caso, consideramos conveniente iniciar la comunicación de resultados por medio de carteleras que dieran cuenta del desarrollo del problema y que este fuera comunicado a la comunidad del salón 803, para dialogar y socializar las rutas de solución del problema, en donde se evidencio lo dicho por Posada: “Driver, Guesne y Tiberghien (1985): en donde los estudiantes tienden a basar su razonamiento en características observables de la situación problema y consideran aspectos muy limitados de las situaciones que enfrentan y dirigen su atención sobre las características más sobresalientes. Al respecto también podemos mencionar en lo que Posada hace referencia a las dos tendencias que existen en las ideas de los alumnos, unas concebidas como barreras potenciales para el conocimiento científico y otras como ideas que evolucionan y se integran al nuevo conocimiento científico adquirido, que es la situación que se nos presenta ya que los alumnos reconocen los procesos inherentes al problema y no tienen ninguna concepción errónea lo que hace falta es asociar esos procesos y situaciones a las estructuras del sistema nervioso, y en lo posible pasar a la fase fisiológica del problema, aspecto que resulto complejo pero no difícil: *Alumno: “ primer paso: al momento de ingerir alcohol llega al estomago, la sustancia pasa al torrente sanguíneo, gracias al sistema circulatorio las sustancias pasan hacia el cerebro haciendo que algunas neuronas se dificulten en responder a un estímulo, afecta el sistema nervioso autónomo porque afecta músculos y glándulas, el alcohol afecta al nervio hipogloso que es el que mueve los músculos de la lengua y también el cerebelo*

*que afecta el equilibrio”*. Sin embargo, actividades libres como la elaboración de cuentos o historietas tienen mayores dificultades, ya que si bien, se obtienen buenos productos de orden gramatical y literario, el contenido científico resulta ambiguo y los estudiantes tienden a dejar perder los conceptos que se han ido construyendo por lo que se hizo necesario reforzar con otra actividad de comunicación de resultados que implicara nuevamente reunir los conocimientos (estructuras y procesos), abordados en lo referente a la influencia del alcohol en el sistema nervioso. Claro esta, que en los resultados obtenidos, no resulta absurdo el identificar la tendencia morfológica de los estudiantes teniendo en cuenta que las primeras observaciones e indagaciones sobre sistema nervioso datan de los siglos XVII y XVI a de c. con dos papiros médicos: el Smith y el Ebers donde se describían las Meninges, y las Circunvoluciones cerebrales). Posteriormente en los Siglos XI y VIII a de c. Homero habla de médula espinal; y solo fue hasta el año 1700 con Leewenhoek, con la elaboración del microscopio y las lentes (Giordan, 1998) que los científicos y el mundo empiezan a pensar al sistema nervioso desde lo microscópico, y por ende a pensar en fenómenos fisiológicos inmersos en aquellas estructuras antes estudiadas.

#### **Conclusiones:**

- Logramos que los estudiantes se dieran cuenta en cierto modo de lo perjudicial para la salud que suele ser el consumo de alcohol y que llegaran a reconocer morfológicamente y en algunas ocasiones fisiológicamente los efectos del mismo.
- Estimular en los estudiantes el trabajo en equipo y producir resultados que lleguen a la formulación de hipótesis y a la comprobación de las mismas y que cambien su forma pasiva en el aula a una forma mas activa

en la misma la cual se dio en el aula.

- Fomentar el interés por las prácticas de laboratorio que ayudan bastante en la observación y en dar luz a las posibles soluciones al problema planteado.
- El tiempo no fue un punto a favor para nosotras, pues no logramos evidenciar un cambio total o por lo menos parcial en lo que nos plantea el enfoque, pero si nos da una idea de que es bastante valido y sobretodo de agrado, por el simple hecho de generar un cambio, desde que se trabaje continuamente, arduamente y se entienda del todo sus principales metas.

#### **Bibliografía:**

- RAFAEL PORLAN Y OTROS. ENSEÑAR CIENCIAS NATURALES. PRIMERA EDICION. EDITORIAL PAIDOS EDUCADOR. 1999. MEXICO.
- WYNNE HARLEN. ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS. SEGUNDA EDICION. EDITORIAL MORATA. 1994. MADRID.
- POZO J. I. GOMEZ. APRENDER Y ENSEÑAR CIENCIA. EDITORIAL MORATA. 2004. MADRID.
- VII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS EXPLORACIONES FUERA Y DENTRO DEL AULA 26 Y 27 DE AGOSTO, 2005 INBIOPARQUE, SANTO DOMINGO DE HEREDIA, COSTA RICA LA INVESTIGACIÓN DIRIGIDA ARABELA MORA ZAMORA.
- EL ESTUDIO DEL SISTEMA NERVIOSO Y SU APROXIMACION AL PROBLEMA DEL ALCOHOL. REVISTA ELECTRONICA DE UNIDADES DIDACTICAS Y EXPERIENCIAS EDUCATIVAS. MIGUEL ANGEL NEGRIN MEDINA, ANTONIA DELGADO DIAZ Y JULIA DOMINGUEZ HERNANDEZ.

- POSADA. DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES. TEORÍA Y PRÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. ESPAÑA. MARFIL ALCOY. EL ESTUDIO DIDÁCTICO DE LAS IDEAS PREVIAS.
- [HTTP://WWW.OAS.ORG/MAIN/SPANISH/](http://www.oas.org/main/spanish/)
- GIORDAN. A. CONCEPTOS DE BIOLOGÍA. LA RESPIRACIÓN. LOS MICROBIOS. EL ECOSISTEMA, LA NEURONA. BARCELONA (ESPAÑA). EDITORIAL LABOR S.A. (1998)

#### **Agradecimientos**

A la comunidad educativa, por la colaboración y cooperación en el desarrollo de la actividad, facilitando los recursos físicos y humanos. Y al profesor Guillermo Fonseca, por contribuir con nuestra formación docente y proporcionarlos las herramientas teóricas para desarrollar e implementar la unidad didáctica.