

GÓNDOLA

ISSN 2145-4981 Vol. 3 No. 2 Noviembre 2008 Pp 21 - 31

EL PAPEL DE LA CULTURA EN EL DESARROLLO DE CONOCIMIENTO EN EL AULA DE CLASE

THE ROL OF CULTURE IN DEVELOPMENT OF KNOWLEDGE INTO THE CLASSROOM

CORREDOR ACOSTA, ANDREA¹ Y SANDINO LEÓN, MARTÍN²

26 de Noviembre de 2008

Universidad Distrital Francisco José de Caldas Licenciatura en Física

RESUMEN

En este trabajo se analiza la estructura del pensamiento en los estudiantes y las relaciones con sus diferentes culturas y se estudia la importancia y los efectos en sus procesos de aprendizaje. Este trabajo fue desarrollado con estudiantes de 11 y 12 años en una escuela privada de la ciudad de Bogotá, y con estudiantes de 14 y 16 años en el caso de una escuela pública. La obtención de datos fue a través de la aplicación de una actividad relacionada con problemas físicos..

Palabras clave: *didáctica; cultura..*

ABSTRACT

In this paper, we discuss about thought structure in the students and the relationships with their different cultures, and we study importance and effects in their learning processes. This work was developed with 11 and 12 years old students in a private school of Bogotá city, and with 14 and 16 years old students in the case of a public school. Taking data was trough application of an activity related with physics problems.

Keyword: Didactics; culture.

INTRODUCCIÓN

Las estructuras de pensamiento son la pauta que fundamenta el desarrollo de conocimiento científico, conocimiento que debe estar más allá de las formas tradicionales en las cuales se basa la

¹ Practicante del Colegio Distrital Heladía Mejía. Universidad Distrital F.J.C. Licenciatura en física

² Practicante del Instituto Alberto Merani. Universidad Distrital F.J.C. Licenciatura en física

mayoría de escuelas y colegios. De ahí, la importancia de comprender dichas estructuras y las culturas que permiten que el estudiante las asuma y las adopte para su producción de conocimiento.

En éste sentido, la escuela tradicional ha enfocado su interés en un conocimiento conductista e instructivo, más que en el hecho de profundizar o generar procesos de pensamiento en el estudiante con el fin de que él mismo construya un conocimiento sólido en ciencia o en cualquier tema en general.

Sin embargo, estos procesos de pensamiento están relacionados con el medio y con la misma cultura de pensamiento en la cual están inmersos. De esto es posible inferir, que el medio de desarrollo tanto familiar como social afecta la estructuración de dichos procesos. Es así tal y como lo afirma Merani: “El pensamiento no es un puro acto del individuo, corresponde al conjunto de los individuos”³.

En éste artículo, se busca analizar la influencia de la cultura, en la cual está inmerso el estudiante, en la generación de procesos de pensamiento y la consecuente producción de conocimiento científico, esto mediante procesos paralelos de aula en el Instituto Alberto Merani y el Colegio Distrital Heladía Mejía (cuya filosofía de enseñanza es completamente disímil el uno del otro), con base en temas de física; en el primero se hizo el desarrollo de clase con un tema no experimental mientras que para el segundo el tema escogido permitió la exploración y elaboración de una práctica de laboratorio.

Por consiguiente, las culturas que nos van a interesar en el estudio del desarrollo de las estructuras de pensamiento son aquellas en las cuales dicha formación intelectual se ve afectada de manera directa, sin con esto referirnos a una escala socio- económica.

El propósito de éste trabajo será dar pie a futuras investigaciones para mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje en el aula de clase.

³ Extraído de: DE ZUBIRÍA J. *Los modelos pedagógicos: hacia una pedagogía dialogante*. Cooperativa Editorial Magisterio.

METODOLOGÍA

El trabajo de campo se llevó a cabo de la siguiente forma:

Instituto Alberto Merani: La clase de Sistemas Materiales consta de estudiantes entre los 11 y 12 años; y tiene como objetivo en dicha institución brindar herramientas cognitivas que permitan al estudiante clasificar los sistemas desde las características simples a las generales, para llegar así a las características particulares. En el marco de desarrollo de ésta clase se discute acerca de la clasificación de las sustancias según sean homogéneas, heterogéneas o puras. Es así como al hablar de las sustancias puras los estudiantes, que no son ajenos a la imagen de que toda la materia está formada por átomos, se cuestionen acerca de la naturaleza de los mismos y de su asociación para formar los diferentes sistemas macroscópicos.

Por ende, se decide plantear una actividad en la cual se de una charla acerca del concepto de átomo sin poder ser apoyada por una práctica de laboratorio.

En consecuencia, el practicante a cargo, puso de manifiesto una situación en la cual se hace notoria la pertinencia de un modelo atómico de la materia, ésta situación fue planteada de la siguiente forma:

“Imagínense que una jeringa tiene en su interior un espacio de aire y seguido de él una pequeña cantidad de agua, al empujar el émbolo y obstruir la boquilla de salida, logra apreciarse que por más fuerza que se ejerza sobre el émbolo no podrá quitarse el espacio de aire, lo cual sugiere la presencia de ‘algo’ que ocupa dicho espacio”.

Así, una vez establecido que si es posible la existencia de los átomos se procede a una charla de interacción con los estudiantes, en la cual el practicante iba poniendo situaciones de análisis y los alumnos daban sus reflexiones al respecto, por consiguiente, a medida que dichas indagaciones y reflexiones iban acercándose a la constitución fundamental de la materia, entonces el practicante más hacía énfasis en lo que era realmente importante a partir de lo dicho, esto con el fin de que ellos solos fueran construyendo o por lo menos se acercaran lo más posible al concepto de lo más indivisible de la materia; pero sin que éste fuera impuesto o dado como definición por parte del realizador de la charla.

Toda ésta charla se fundamentó en una puesta en práctica de la dialéctica Socrática.

En contraste, la actividad que se llevo a cabo en el

Colegio Distrital Heladia Mejía: fue desarrollada para los grados décimos en donde los estudiantes presentan edades que oscilan entre 14 y 16 años, en la clase de física sobre el principio de Arquímedes. Es necesario, resaltar que éste tema ni ninguno relacionado con hidrostática había sido visto por ellos.

La actividad se enmarca dentro de una propuesta de innovación sobre la construcción de conceptos en el aula y ésta se dividió principalmente en dos partes:

La primera, fue un test de pre – conceptos en donde a los estudiantes, organizados en pequeños grupos, se les indagaba sobre situaciones cotidianas en las que se evidenciaran los conceptos relacionados en el principio de Arquímedes; sin embargo, en ningún momento se les comentó que el test hacía referencia a dicho principio y por tanto, ellos debían contestar y analizar las preguntas solamente a partir de sus “intuiciones” o pre- concepciones.

La segunda, se basó en una guía de laboratorio no instructiva, en donde se les planteaban los materiales a utilizar y una situación problema que ellos debían recrear con aquellos elementos. En consecuencia, se les pedía identificar las variables a medir y las conclusiones de dichas mediciones, con el fin de que en el mejor de los casos, ellos consiguieran llegar a la relación entre las variables que hacen parte y que responden al Principio de Arquímedes.⁴

Posteriormente, los autores hacen un análisis de las actividades hechas en cada una de las instituciones académicas y buscan relacionar la cultura de pensamiento frente a la cual están expuestos, tanto aquellos estudiantes que lograron construir los conceptos como aquellos que no lo consiguieron; y además atribuir o no importancia en éstos procesos al hecho de establecer un tema de análisis posible de ser o no experimentado.

⁴ Ver Apéndice.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en cada una de las instituciones son los siguientes:

Instituto Alberto Merani: El objetivo general de la discusión era formar en los estudiantes una concepción de átomo en el marco de lo que hace singular a la materia y así mismo que construyeran su imagen pero no del modo convencional de los libros de texto (ilustraciones de modelos atómicos) sino una aproximación más sólida en base a los conceptos de la mecánica cuántica y de lo que realmente se ha logrado apreciar de los átomos.

En la discusión sostenida entre uno de los autores y sus estudiantes acerca de lo que son las sustancias puras tales como el agua, y en vista de que ellos encontraron evidencia de la existencia de los átomos, al tratar el agua como un compuesto de tales y, asumiendo que la estructura química de ella es la convencional asociación de dos “partículas” de hidrógeno y una de oxígeno, el agua no debía tratarse como una sustancia pura en el sentido de que su composición no era uniforme, pues existían dos clases de “partículas” que conforman el agua.

Por este motivo, los estudiantes, en general, se vieron en la necesidad de construir una división de las sustancias puras: elementos y compuestos. Los elementos fueron concebidos en el marco de lo que antes se había considerado como partículas de una sola clase (Ej.: átomos de hidrógeno) y los compuestos como aquellos sistemas que son formados por la conjunción de dos o más elementos, lo cual pertenecía al caso del agua. Esto se logró no sólo con las ideas y conclusiones lógicas que se extraían de la discusión, pues los errores en los juicios emitidos eran relativamente frecuentes, ante los cuales el autor ponía en evidencia la falsedad de los mismos con preguntas que hacían inferir en el estudiante dicha equivocación. Por ejemplo, Ana hace el siguiente silogismo:

- *Ana*: Pero el hidrógeno y el oxígeno deben ser iguales, pues de lo contrario el agua no sería una sustancia pura.

- *Practicante*: si esto fuera cierto, al hidrógeno podríamos llamarlo oxígeno, y la conjunción de estas partículas darían como resultado lo que usualmente se conoce como oxígeno, y no agua. Es como si tuvieras dos grupos de hombres y mujeres. Si juntas un hombre y una mujer estos pueden servir para formar un a pareja de baile, mientras que si juntas a dos hombres pueden servir para protagonizar un combate de boxeo. Por tanto, las funciones y características de los elementos deben ser únicas.

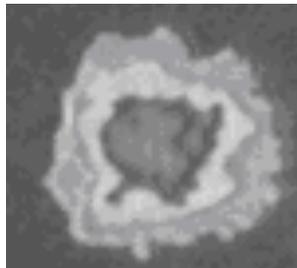
- *Ana*: estoy de acuerdo profe.

Sin embargo, estas conclusiones acerca de la naturaleza atómica de la materia fueron comunes para la mayoría de los estudiantes; pero, un 50% de ellos demandaban una mejor descripción del átomo como tal, pues en principio se supuso como una partícula sin componentes algunos.

Fue de esta forma como se llegó al punto en el cual se habló de la estructura atómica. El énfasis que el practicante dio en esta charla fue hacia que los estudiantes desdibujaran la imagen que suelen tener de átomo (electrones girando entorno a protones y neutrones), pues se recalca el hecho de que esto era un modelo que explicaba los resultados experimentales encontrados en el desarrollo de la física y la química. A continuación un estudiante pregunta:

- *Jorge*: Profe, pero entonces ¿a qué se parece un átomo?

- *Practicante*: El átomo se parece a un huevo frito:



El átomo

- *Ricky*: ¿y cómo hicieron para ver ese átomo?

- *Practicante*: Con microscopios que usan un fenómeno muy extraño llamado efecto túnel. Pero este no es el caso, lo importante es que es un microscopio muy poderoso, con el cual se han logrado estas imágenes.

- *Juan*: Y se necesitan radiaciones de una elevada frecuencia para observar los átomos.

En vista de que Juan tenía algún conocimiento de la física atómica, el autor decidió adentrarse más en la estructura atómica, y suponiendo la existencia de los protones y de los neutrones argüía que estos a su vez están compuestos por unos entes llamados Quarks. Juan, quien evidentemente estaba más al tanto de la existencia de ellos, compartió con sus compañeros el conocimiento previo y les comentaba que eran como “bolitas que componen una gran bolota” a lo cual el practicante agregó que las “bolitas” son sólo una imagen, pues Lala preguntó:

- *Lala*: ¿Y que forma tienen los Quarks?

- *Practicante*: En verdad no lo sé, ustedes que son los futuros científicos deberían decírmelo en algunos años.

- *Tabera*: Entonces ¿cómo saben que existen?

- *Practicante*: Con los efectos observados después de la colisión de átomos, pues en estos procesos se evidencian la existencia de muchas partículas.

Debido a que el tiempo se terminaba, el practicante volvió a retomar el tema de la clasificación de las sustancias homogéneas, heterogéneas, sustancias puras: elementos y compuestos. Consecuentemente con la discusión acerca de la naturaleza atómica de la materia y así mismo de la estructura atómica, los estudiantes lograron entrever que todas las clases de sustancias, sin importar su clasificación, son solamente un conglomerado de partículas que por ahora se denominan fundamentales tales como los electrones y los Quarks. Así mismo lograron concluir que los átomos y las partículas fundamentales no son como los dibujos convencionales que se encuentran en los libros, es algo que efectivamente existe pero que aún hay mucho campo para investigar en cuanto a sus características de forma.

Colegio Distrital Heladia Mejía: La actividad se desarrolló para un total de 63 estudiantes organizados en grupos de 6 y 7 integrantes.

Así pues, los resultados obtenidos se van a dividir en dos partes fundamentales:

a. Test de pre-conceptos:

A los estudiantes se les pedía dar una explicación acerca del motivo por el cual un barco puede flotar, el 60% concordó en que la causa por la cual el barco no se hunde es debido a la forma del mismo; el 30% atribuyó la flotabilidad de éste a la forma, material y a una resistencia del agua sobre

el mismo, la cual a su vez hace que las fuerzas estén equilibradas; por otra parte, el 10% concluyó que era debido a que el mar hace una fuerza sobre el barco.

En una segunda pregunta debían elaborar un diagrama de cuerpo libre de un objeto que se iba introduciendo en un fluido; ante esta situación el 70% no atribuyó una fuerza del fluido sobre el cuerpo sumergido; el 20% dibujó una fuerza del fluido al objeto similar a una fuerza normal o una de resistencia y de sentido contrario al peso del cuerpo; mientras que el restante 10% la denominó fuerza del fluido.

Para una tercera y última pregunta, en donde se cuestionaba acerca de una posible relación entre la medición del peso del cuerpo y el volumen del mismo a medida que éste se iba sumergiendo en un fluido, un 60% de los estudiantes no resolvió la pregunta de forma concisa ó daban explicaciones erradas; el otro 30% dieron explicaciones disímiles pero no satisfactorias al contexto; mientras que el restante 10% concluyó que esto si era posible de relacionar y que además respondía al denominado Principio de Arquímedes.

b. Práctica de Laboratorio:

Lo más importante de resaltar en el desarrollo que los estudiantes hicieron de la guía de laboratorio de dividir en dos momentos importantes: la identificación de variables y toma de datos, junto con las conclusiones a las que llegaron después de la experiencia.

Por tanto, en cuanto a la identificación de variables un 60% de los estudiantes no cumplieron con éste ítem, es decir, no lograron relacionar y medir variables, quedándose únicamente con la descripción cualitativa del experimento; un 20% registró los datos relacionados a las mediciones que obtenían del dinamómetro dejando a un lado variaciones del nivel de agua o de la parte de objeto sumergido; el restante 20% identificó como variables la fuerza medida por el dinamómetro y el nivel del agua a medida que el cuerpo iba siendo sumergido.

Por otra parte, en cuanto a las conclusiones de la experiencia hecha, el 40% no logró concluir ninguna relación entre las variables que se involucran en el principio de Arquímedes, es decir, no lograron relacionar la “disminución” en la medida del peso del cuerpo con el volumen sumergido

del mismo o con los cambios en el nivel del agua; mientras que el otro 60% si lograron relacionar satisfactoriamente dichas variables.

De todo lo anterior es importante resaltar el hecho de que un 40% de los estudiantes que en principio en el test de pre – concepciones no habían encontrado relación alguna entre las variables que explican el principio de Arquímedes, posterior a la experiencia de laboratorio lograron cambiar su noción de las mismas y se unieron al otro 20%; encontrando así las relaciones correctas y pertinentes a dicho principio.

DISCUSIÓN

Las formas de análisis y los procesos de pensamiento que llevan a cabo los estudiantes para desarrollar sus propios conceptos y conocimientos sobre una gran diversidad de temas, están fuertemente ligados a las estructuras culturales dentro de las cuales crecen y que adoptan dentro de su formación tanto intelectual como personal. Es así como estas manifestaciones pueden considerarse dentro del ámbito de escuela tradicional o de formación científica.

Si bien es cierto, que las escuelas deben ser espacios de formación de pensamiento que permitan al estudiante construir sus pautas de comportamiento tanto humano como intelectual, esto no se ve en su máxima expresión en las formas de enseñanza convencionales; por el contrario, delimitan sus procesos a ciclos repetitivos de memorización de teorías más que al análisis de las mismas. Es en éste sentido, en donde se crea una fuerte línea de división entre la formación aparentemente repetitiva de la escuela tradicional y la construcción de pensamiento crítico con miras a la construcción de teorías y conocimiento científico.

Hacer énfasis en estos aspectos, involucra delimitar las características de la enseñanza - aprendizaje en la escuela tradicional y la enseñanza - aprendizaje en la construcción pensamiento en ciencia.

En consecuencia, concordamos con Reigosa⁵ en resaltar aspectos tales como: El profesor como una guía de instrucciones, la existencia de una especie de “receta” de pasos correctos, la importancia de

⁵ REIGOSA C, JIMÉNEZ M. *La cultura científica en la resolución de problemas en el laboratorio*. Enseñanza de las ciencias. 2000.

aprender hechos más que de analizarlos; esto, en el ámbito de la *formación en la escuela tradicional* y por otra parte, la identificación de problemas, el reconocimiento de variables y la relación entre las mismas, la búsqueda de pautas o confrontación teoría – datos y por último la construcción de conclusiones o explicaciones de los fenómenos; esto, en el ámbito de la *formación científica*.

No obstante, es importante destacar que las escuelas tradicionales han hecho un gran esfuerzo en mejorar sus procesos de enseñanza y lograr aumentar en el estudiante los niveles de análisis, de comprensión y producción de conocimiento; sin embargo, nosotros consideramos de gran envergadura estimular procesos de pensamiento, puesto que de ésta forma, el estudiante aprenderá a construir sus propias pautas de elaboración de conocimiento tanto científico, como artístico, entre otros.

Pero éste proceso que debe ser llevado a cabo por la escuela, también debe ir de la mano con la cultura en la cual el estudiante se desenvuelva, especificando como cultura, aquellos modos de vida y de pensamiento que comparte un grupo social.

En este sentido, los resultados obtenidos en las actividades realizadas en cada una de las instituciones ponen en evidencia el hecho de que un alto porcentaje de los estudiantes no logran generar procesos *sólidos* en la construcción de conocimiento, independientemente de que el tema sea o no posible de ser experimentado, es decir, no logran identificar las variables involucradas y la relación existente entre ellas para dar explicación a un determinado fenómeno de manera elocuente; aunque si bien hayan logrado construir un modelo del fenómeno o acercarse al concepto, los procesos de pensamiento fueron vagos y difusos, puesto que no están acostumbrados o no tiene un proceso claro para llegar a una sólida construcción cognitiva.

Por tanto, cabe resaltar la diferencia observada entre aquellos cuyo acercamiento al tema se dio por primera vez en la actividad hecha en clase, y aquellos que ya habían leído o escuchado hablar del mismo. No obstante, ésta situación es así, debido a la cultura en la cual están inmersos los unos y los otros. Es decir, los primeros están en un grupo social que buscan el cumplimiento de tareas y el aprendizaje de hechos más que el proceso de análisis de los mismos; mientras que, los segundos, están en un medio (ya sea grupo social, familiar ó medios de comunicación) que tiene como base en sus procesos de desarrollo la estimulación de actividades como la lectura, el arte, ejercicios de lógica y pensamiento, curiosidad investigativa del funcionamiento ó estructura del universo y del entorno.

Un ejemplo de aquellos que ya se habían documentado del tema ya sea por parte de los medios de comunicación, familia, grupo social, entre otros; muestran un proceso de afianzamiento de lo ya anteriormente conceptualizado por ellos sobre la temática vista, y esto debido a que su cultura ya había labrado en ellos un camino para permitir el desarrollo *sólido* de estos procesos; pues en vez de quedarse simplemente en el problema propuesto, ellos buscaban ahondar con más profundidad el tema y sus implicaciones en teorías más avanzadas.

CONCLUSIONES

- La cultura de pensamiento, diferente ésta de la cultural socio – económica, es un factor relevante en los procesos que llevan a la construcción y formación de procedimientos mentales sólidos.
- La construcción de procesos que lleven a cabo la cimentación de conocimiento deben ser independientes de que el tema pueda o no ser experimentado con los sentidos o por el contrario sea formalizado a través del pensamiento puro o simulaciones mentales.
- Las conclusiones evidentes que se puedan extraer de un experimento no necesariamente involucran procesos de pensamiento sólido más allá de las construidas por procesos de pensamiento puro. No obstante, en la enseñanza de las ciencias físicas el experimento es una herramienta para lograr evidenciar el fenómeno y cambiar nociones en principio erróneas.
- La importancia de la familia como ente formador y del manejo que está le da a los medios de comunicación, permite que el estudiante se logre establecer dentro de una cultura de pensamiento, la cual busca privilegiar la curiosidad investigativa.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la docente Rocío Pesca del Colegio Distrital Heladía Mejía quien brindó el espacio para el desarrollo de la actividad referente al principio de Arquímedes y así mismo al compartimiento de su experiencia con la practicante; de igual forma, agradecen al docente Raúl Botache del Instituto Alberto Merani por brindar el espacio pertinente para desarrollar la charla y a su vez su asesoría en el manejo de la pedagogía dialogante. Por último, un sincero y especial agradecimiento, al docente Domingo Ortiz por guiarnos en el proceso formación profesional.