



PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA

"EPISTEMOLOGÍA EXPERIMENTAL" DE LA QUÍMICA¹

Claudia Mejía Sarmiento²

La pedagogía se encuentra en un constante estado de transición, si no es que de agitada confusión. En un esfuerzo por comprender los procesos mediante los cuales se lleva a cabo el aprendizaje de conceptos, muchos pedagogos, psicólogos y filósofos, proponen continuamente nuevas perspectivas, ideas, fenómenos, resultados experimentales y métodos de investigación; y, lo hacen a un ritmo atropellado.

A menudo, como ocurre actualmente con los recientes cambios relacionados con la educación escolarizada, el maestro siente que se ahoga en un torrente de información y no sabe si se halla en el flujo principal o en la corriente secundaria; entre

¹ Ensayo presentado en el Seminario de Pedagogía y Didáctica. 1996.

² Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.

EN ESTA EDICIÓN

1.	"Epistemología Experimental" de la Química.
3.	Ideas previas: Base de la construcción de un aprendizaje significativo.
7.	Los contaminantes de la leche y de sus derivados.
10.	Alcohol: Alcoholismo?
13.	Evaluación del método científico para el desarrollo de la inteligencia.
15.	Estrategia pedagógica para hacer la valoración de actitudes cognitivas más objetiva y sistemática en el área de Ciencia y Tecnología.
16.	Referencia Bibliográfica.

LA EVALUACIÓN

Una de las actividades más complejas en la labor pedagógica y didáctica es la evaluación. Se mira este proceso desde múltiples perspectivas. Cuando estas no se explicitan llama a confusión si se trata de difundir una concepción al respecto.

Muchos son los enfoques que surgen cuando de evaluar se trata. Del aprendizaje? De la eficiencia de un proceso? De los resultados de un proyecto? De la calidad del ejercicio profesional? De la actividad desarrollada por un funcionario? Y muchos otros.

Es fundamental delimitar el contexto en donde y desde donde se realiza la evaluación. Para ello ha de determinarse el marco teórico que dirige dicha actividad. Desde allí han de surgir los criterios y los instrumentos que permitirán la recolección de datos válidos para hacer un juicio al respecto. De lo contrario, carecería de validez cualquier acción que se tome respecto a la evaluación.

Invitamos a los colegas a plantear sus puntos de vista al respecto para enriquecer la discusión.

PPDQ Boletín



Boletín No 17 MARZO DE 1997

GRUPO PEDAGOGICO**FIDEL CARDENAS. Ph.D**

Director del Departamento

PEDRO NEL ZAPATA. MDQ

Coordinador pregrado

ROYMAN PEREZ MIRANDA. MDQ**JULIA GRANADOS DE HERNANDEZ. MI****DORA TORRES SABOGAL. MDQ****WILFREDO VASQUEZ ROMERO. MI****LUIS ABEL RINCÓN MORA. ME**

Diseño: L A R M

Universidad Pedagógica Nacional

Santafé de Bogotá D.C.

Calle 73 No 11-73 B-436

los practicantes, que apenas inician, se ignora por donde entrar en el agua o cómo nadar en ella, y quizás solo se encuentra un cúmulo de interrogantes acerca de cómo hacer algo que exige tanto esfuerzo y dedicación como es el enseñar a los alumnos una ciencia tan compleja como la Química. Muchas de las preguntas que tal vez se han formulado, están relacionadas con los fenómenos mediante los cuales se lleva a cabo el aprendizaje de conceptos de una ciencia dada; en este caso, la Química; y quizás también han sido formuladas desde hace mucho tiempo. Pero lo que sí es cierto, es que a lo largo de la historia de la humanidad, han surgido muchas respuestas que pueden orientar y servir como guía para resolver algunos de esos interrogantes. Con base también en las respuestas dadas por los investigadores, se han planteado muchas hipótesis pedagógicas que aún persisten.

Tomando como base algunos conocimientos generales acerca de una de estas corrientes epistemológicas y pedagógicas; el estudio del aprendizaje podría muy bien denominarse "epistemología experimental"; ya que, al parecer, el aprendizaje y el conocimiento se relacionan

íntimamente de la misma manera en que un proceso se vincula con sus resultados. De esta forma, el aprendizaje se relaciona con la adquisición de conocimientos y la "adquisición" alude a un cambio referido a "posesión"; es decir, el individuo se apropia de determinados conocimientos, los hace mentalmente suyos y gracias a esto realiza el aprendizaje de un concepto dado, ya que al poseer conocimientos sobre un fenómeno cualquiera faculta al sujeto para realizar una conceptualización válida de su objeto de estudio.

Para que un individuo aprenda un concepto, tiene que ocurrir una experiencia específica que provoque el cambio en su estado de conocimiento. Así, existen muchas formas de conocer; que, a su vez, se relacionan con los distintos contenidos a conocer; y, dan como resultado la construcción de un concepto. En este sentido, es importante tener en cuenta que se puede llevar a cabo una diferenciación de conceptos de acuerdo a su complejidad; siendo los más complejos los que requieren de un mayor esfuerzo mental para su interpretación y adquisición por parte del individuo.

El aprendizaje de conceptos de la Química, comprende diversos grados de complejidad o dificultad. El estudiante puede simplemente realizar la descripción de un cuerpo o sistema de acuerdo a las características físicas observables del mismo -color, tamaño- o, profundizando un poco más en la conceptualización del fenómeno objeto de estudio; puede llevar a cabo clasificaciones según características que esta tenga en común con otros cuerpos -ácidos, bases. Pero si su interrelación con el fenómeno químico que estudia, se acentúa aún más, el individuo puede establecer comparaciones entre sustancias que pertenecen a un mismo grupo; es decir, puede introducir una relación de escala para establecer cuál de las sustancias es "más que" o "menos que" al ser comparada con las otras sustancias del grupo, -"más ácido que" o "menos ácido que"-.

Una vez que el sujeto ha hecho una descripción del fenómeno químico que estudia; lo ha clasificado en un grupo determinado; y, dentro de dicho grupo le ha dado un nivel de precedencia, se puede decir que su mente ha logrado realizar la apropiación de ciertos conocimientos relacionados con dicho fenómeno. A la vez, se puede aseverar que estos conocimientos, le han

permitido al individuo, que de manera consciente o inconsciente, adquiera conceptos, tanto descriptivos como clasificatorios y comparativos acerca de ese objeto de estudio.

Cuando el anterior proceso ha ocurrido en la mente del estudiante, es posible lograr una metrización (matematización) del fenómeno químico; la cual permitirá al individuo hacer una interpretación numérica del objeto-problema, ($P^H = -\log [H^+]$); esta clase de conceptualización requiere de una mayor esfuerzo por parte del estudiante.

El aprendizaje de los conceptos de Química, no solo requiere de la interpretación y comprensión del fenómeno por parte del sujeto, sino que también exige que este actúe sobre el objeto, apropiándose de él, hasta lograr realizar una metrización del mismo.

Es muy importante, tanto para el maestro como para los que se inician en la labor docente, el tener en cuenta que el aprendizaje de la Química es un proceso bastante complejo, ya que muchos de los conceptos que tienen que ver con los fenómenos químicos exigen de un pensamiento formal; pues solo cobran significado al ser relacionados con otros conceptos, quizás, igualmente complejos. Por lo tanto, lograr dicho aprendizaje exige que el estudiante llegue a una conformidad entre su actuar y su pensar; es decir, para alcanzar la meta de que un estudiante aprenda conceptos relacionados con la Química, el maestro debe hacer que su discípulo reconozca lo hecho y se reconozca en ello, y que a la vez reconozca los procesos mediante los cuales se ha llegado a este hecho.

Quizás no sea una tarea sencilla para el maestro lograr que sus alumnos realicen un proceso que exige la participación activa de ambas partes; pero existen ciertos recursos que pueden ayudar a que los alumnos lleguen a un aprendizaje real. Dentro de estos recursos se encuentran la discusión de fenómenos, que permite la interlocución maestro-alumno; la lectura de libros, artículos, etc. lo cual despertaría el interés del estudiante y agilizaría su mente, y la escritura de informes, ensayos, etc, mediante los cuales el alumno se enfrenta a lo que realmente ha aprendido hasta el momento y ve la necesidad de profundizar sus conocimientos y adquirir nuevos conceptos que le lleven a un mayor dominio de la Química como ciencia.

Es pues, una labor ardua para los futuros docentes; pero igualmente, llena de gratas recompensas, como son el ver crecer intelectualmente a los alumnos y el ayudarles a formarse como personas útiles a la sociedad.

Bibliografía

BOWER, G. H., 1992. Teorías del aprendizaje. México. Editorial Trillas.

GIL, P.D., 1986. La epistemología científica y la enseñanza de las ciencias: unas relaciones controvertidas. Enseñanza de las Ciencias. 9(2), pág. 111-121.

NOVACK, J., y GOWIN, D.D., 1988. Aprendiendo a aprender. Barcelona. Editorial Martínez Roca.

NOVACK, J.D., 1991 Ayudar a los alumnos a aprender cómo aprender. Enseñanza de las Ciencias. 9(3). pág. 215-220.



IDEAS PREVIAS: BASE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.¹

Martha Saavedra²

2 ¿qué es el constructivismo?. Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo, tanto en los aspectos cognoscitivos y sociales de comportamiento como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente, ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre estos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano.

Con qué instrumentos realiza dicha construcción? De qué depende?

¹ Ensayo presentado en el Seminario de Pedagogía y Didáctica. 1996.

² Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.



Depende sobre todo de dos aspectos, a saber; de la representación inicial que se tenga de la nueva información y de la actividad, externa o interna, que se desarrolle al respecto. De esta manera se puede comparar la construcción del conocimiento con cualquier trabajo mecánico. Así, los esquemas serían comparables a las herramientas. Es decir, son instrumentos específicos que por regla general sirven para una función bien determinada y se adaptan a ella y no a otra. Un esquema es un representación de una situación concreta o de un concepto que permita manejarlos internamente y enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad. Al igual que las herramientas con las que se han comparado, los esquemas pueden ser muy simples o muy complejos. Por supuesto, también pueden ser muy generales o muy especializados. De hecho, hay herramientas que pueden servir para muchas funciones, mientras que otras solo sirven para actividades muy específicas.

El conocimiento en un producto de la interacción social y de la cultura

Representantes

La aportación de las ideas de Piaget y Vygotski ha sido fundamental en la elaboración de un pensamiento constructivista en el ámbito educativo.

"La inteligencia atraviesa fases cualitativamente distintas". Esta es una idea central en la aportación de Piaget. El origen de esta posición se puede situar claramente en el pensador ilustrado Juan Jacobo Rousseau, quien mantuvo en su obra Emilio, que el sujeto humano pasaba por fases cuyas características propias se diferenciaban muy claramente de las siguientes y de las anteriores. En cualquier caso, la cuestión esencial en esta idea es que la diferencia entre unos estudios y otros, por utilizar etimología piagetiana, es cualitativa y no solo cuantitativa. Es decir, se mantiene que el niño, de siete años, que está en el estadio de las operaciones concretas, conoce la realidad y resuelve los problemas que ésta le plantea de manera cualitativamente distinta de como lo hace el niño de doce años que ya está en el estadio de las operaciones formales. Por tanto,

la diferencia entre un estadio y otro no es problema de acumulación de requisitos que paulatinamente distinta sirve para ordenar la realidad de manera también muy diferente. Por tanto, cuando se pasa de un estadio a otro se adquieren esquemas y estructuras nuevas. Es bien sabido, que una estructura en cualquier materia de conocimientos consiste en una serie de elementos que, una vez que interactúan, producen un resultado muy diferente de la suma de sus efectos tomándolos por separado.

El conocimiento es un producto de la interacción social y de la cultura. Aunque es cierto que la teoría de Jean Piaget nunca negó la importancia de los factores sociales en el desarrollo de la inteligencia, también es cierto, que es poco lo que aportó al respecto, excepto una formulación muy general de que el individuo desarrolla su conocimiento en un contexto social. Precisamente, una de las contribuciones esenciales de Vygotski, ha sido la de concebir al sujeto como un ser eminentemente social, en la línea del pensamiento marxista, y al conocimiento mismo como un producto social. De hecho, Vygotski fue un auténtico pionero al formular algunos postulados que han sido retomados por la psicología varias décadas más tarde y han dado lugar a importantes hallazgos sobre el funcionamiento de los procesos cognoscitivos. Quizá uno de los más importantes, es el que mantiene que todos los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, razonamiento) se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan. Pero precisamente esta internalización es un producto del uso de un determinado comportamiento cognitivo en un contexto social.

La contribución de Vygotski ha significado para las posiciones constructivistas, que el aprendizaje no sea considerado como una actividad individual, sino más bien social. Además, en la última década se han desarrollado numerosas investigaciones que muestran la importancia de la interacción social para el aprendizaje. Es decir, se ha comprobado cómo el alumno aprende de forma eficaz cuando lo hace en un contexto de elaboración e intercambio con sus compañeros. Igualmente se han precisado algunos de los mecanismos de carácter social que estimulan y favorecen el aprendizaje, como son las discusiones de grupo y el poder de la argumentación en la discrepancia entre alumnos que poseen distintos grados de conocimiento.



El aporte de Ausubel ha consistido en la concepción de que el aprendizaje debe ser una actividad significativa para la persona que aprende y dicha significatividad está directamente relacionada con la existencia de relaciones entre el conocimiento nuevo y el que ya posee el alumno. Como es sabido, la crítica fundamental de Ausubel a la enseñanza tradicional reside en la idea de que el aprendizaje resulta muy poco eficaz si consiste simplemente en la repetición mecánica de elementos que el alumno no puede relacionar formando un todo relacionado. Esto sólo es posible si el estudiante utiliza los conocimientos que ya posee, aunque estos no sean totalmente correctos. Evidentemente una visión de este tipo no solo supone una concepción diferente sobre la formación del conocimiento, sino también una formulación distinta de los objetivos de la enseñanza. La primera se debe a que las ideas de Ausubel, publicadas por primera vez en los sesenta, constituyen una clara discrepancia con la visión de que el aprendizaje y la enseñanza escolar deben basarse, sobre todo, en la práctica secuenciada y en la repetición de elementos divididos en pequeñas partes, como es sinónimo de comprender. Por ello, lo que se comprenda será lo que se aprenderá y recordará mejor porque quedará integrado en nuestra estructura de conocimientos. Así, resulta fundamental para el profesor, no sólo conocer las representaciones que tienen los alumnos sobre lo que se les va a enseñar, sino también analizar el proceso de interacción entre el conocimiento nuevo y el que ya posee. De esta manera, no es tan importante el producto final que emite el alumno como el proceso que le lleva a dar una determinada respuesta.

Tres tipos de constructivismo (basados en la educación).

1.- El aprendizaje es una actividad solitaria. En la medida en que la visión de Piaget, Ausubel y la psicología cognitiva se basa en la idea de un individuo que aprende al margen de un contexto social. Por su puesto a la hora de los parabienes teóricos se concede un papel a la cultura y la interacción social, pero no se especifica como interactúan con el desarrollo cognitivo y el aprendizaje. Ciertamente, en las elaboraciones teóricas tampoco se concede un lugar a una unidad de análisis que permita estudiar las relaciones entre lo social y lo individual. En conclusión, estos autores transmiten la imagen de un ser que aprende básicamente en solitario y de manera un tanto solipsista.

2.- Con amigos se aprende mejor. Esta posición ha sido mantenida por investigadores constructivistas que pueden considerarse a medio camino entre las aportaciones piagetianas y cognitivas y las Vygotskianas. En este enfoque se estudia el efecto de la interacción y el contexto social sobre el mecanismo de cambio y aprendizaje individual.

3.- Sin amigos no se puede aprender. Esta sería la posición Vygotskiana radical que en la actualidad ha conducido a posiciones como la cognición situada en un contexto social. Desde esta posición se mantiene que el conocimiento no es un producto individual sino social. Así pues, cuando el alumno está adquiriendo información lo que está en juego es un proceso de negociación de contenidos establecidos abstractamente con la sociedad. Por tanto, aunque el alumno realice también una actividad individual, el énfasis debe ponerse en el intercambio social. Como probablemente resultará, el peligro que puede tener un enfoque como este, consiste en la desaparición del alumno individual, es decir, de los procesos individuales de cambio.

Dificultades del aprendizaje y estrategia pedagógica.

Las dificultades de aprendizaje no existen en el vacío, aparecen en situaciones en donde la intencionalidad e intervenciones propias del proceso de enseñanza no coinciden propiamente con las capacidades intelectuales y el funcionamiento cognitivo del aprendiz.

Desde la posición constructivista las dificultades de aprendizaje aparecen cuando el estudiante se expone a experiencias de aprendizaje de eventos y fenómenos científicos sobre los que él ya ha construido ideas o teorías generalmente a partir de experiencias de la vida cotidiana.



Por otra parte, los resultados de las investigaciones parecen coincidir en que las dificultades son atribuibles a una cierta deficiencia de la estructura de conocimiento y al repertorio verbal del aprendiz. Por consiguiente, estrategias de intervención o aproximaciones instruccionales que no tengan en cuenta las preconcepciones, la ausencia de conocimiento relevante o la complejidad de la tarea de aprendizaje en términos de procesamiento de la información, no tendrán muchas posibilidades de constituirse en estrategias exitosas.

En forma general se podría decir, que una estrategia debería contar con un modelo de intervención instruccional que postule mecanismos para producir cambios en las concepciones ya existente o para construir nuevos conocimientos. En efecto, es razonable suponer que cuando un profesor de ciencia adopta una estrategia que considera apropiada para superar dificultades de aprendizaje, introduce en ellas sus propias concepciones sobre aprendizaje y sobre los métodos más apropiados para dirigir tal proceso, a menos que su respuesta sea del todo desprevénida e inconsciente. por ensayo y error.

Desde la posición constructivista las dificultades de aprendizaje aparecen cuando el estudiante se expone a experiencias de aprendizaje de eventos y fenómenos científicos sobre los que él ya ha construido ideas o teorías generalmente a partir de experiencias de la vida cotidiana. Estas ideas intuitivas son básicamente, explicaciones alternativas diferentes y en la mayoría de los casos contrapuesta a las nuevas ideas y conocimientos que se deben aprender. Por consiguiente se puede decir, que aprender ciencia en la escuela no solo requiere que se aprendan nuevas ideas, sino que se modifiquen y a veces se cambien totalmente las que ya se poseen sobre determinado tema de la ciencia. Esta es la razón por la que frecuentemente las estrategias derivadas de esta posición constructivista se denominan genéricamente "estrategias de cambio conceptual".

Concepción constructivista de la enseñanza de las ciencias.

Con base en los aportes de los representantes mencionados anteriormente, se explica el método científico desde la concepción constructivista.

- 1 Interacción entre la dificultad de los contenidos científicos y la capacidad de los alumnos en función de su desarrollo intelectual e ideas previas.
- 2 La enseñanza de la ciencia debe tener en cuenta las ideas espontáneas o previas que tengan los alumnos sobre los fenómenos y conceptos que se les van a impartir. El profesor debe intentar conocer y representar dichas ideas para poder transformarlas.
- 3 El aprendizaje de nuevos contenidos implica no solo su presentación externa, sino y sobre todo, la elaboración interna, por parte de los alumnos, de la relación existente entre la nuevas nociones y la que ya poseían.
- 4 La enseñanza de la ciencia debe perseguir el cambio conceptual, pero como un largo proceso que puede tener avances y retrocesos.
- 5 El conflicto cognitivo o contradicción no es suficiente para producir cambio conceptual.
- 6 El método científico no debería enseñarse como tal, explícitamente, sino en los últimos cursos y solo después de una clara toma de conciencia, por parte de los alumnos, de las estrategias que utilizan al resolver problemas.
- 7 La enseñanza de la ciencia debe tender a poseer un carácter interdisciplinario, aunque este no se presente como tal a los alumnos.
- 8 La enseñanza de la ciencia debe ser motivante para el alumno, de manera que se encuentra en relación con problemas que le interesen.
- 9 La enseñanza de la ciencia requiere de una gran cantidad de actividades de campo o de laboratorio sin las cuales resulta muy difícil su comprensión. Esta debería tenerse en cuenta a la hora de considerar la cantidad de temas que pueden impartirse en cada curso.
- 10 El punto anterior también resulta necesario desde la perspectiva de una enseñanza de las ciencias en relación directa con los problemas reales del medio en el que vive el alumno. Es decir, si se pretende que se adquiera un saber generalizable a otras situaciones distintas de las de la escuela, es preciso favorecer explícitamente la comprensión de las posibles

aplicaciones de los saberes transmitidos.

Bibliografía

AUSUBEL D., NOVACK, J. D., HANENSIM H., 198 Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. 2^{DA} edición. México. Editorial Trillas.

NOVACK. J., y GOWIN. D.D., 1988. Aprendiendo aprender. Barcelona. Editorial Martínez Roca.

Vygotski L. S., 1989. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona. Editorial Crítica.

SEMINARIO DE QUÍMICA

LOS CONTAMINANTES DE LA LECHE Y DE SUS DERIVADOS¹

Sandra Pajarito²

El hombre ha consumido leche desde el principio de su historia; desde el Mesolítico, entre los años 10.000 y 8.000 a.c., cuando como nómada abandonó la caza como medio de subsistencia y comenzó a cultivar la tierra para alimentar a los animales que capturaba y mantenía en un cercado.

La leche humana, con su equilibrio entre componentes energéticos, proteínas, lípidos, lactosa, minerales, vitaminas, agua, y en general unos 55 nutrientes, es el alimento más adaptado a las necesidades nutricionales y características fisiológicas del niño. Sin embargo, no es un alimento completo; todas las leches son deficitarias en vitamina D y en hierro.

A los niños se les alimenta con leche de varias especies animales, pero la de vaca es la se usa más frecuentemente, aunque en muchos países tropicales se utiliza la de búfala, cabra y oveja. A parte de las diferencias entre especies, existe cierta similitud en la composición de las leches.

La leche humana es aparentemente más indicada que la leche de vaca para el desarrollo de los recién nacidos durante las primeras semanas,

cuando la leche constituye su único alimento, aunque estas diferencias desaparecerán rápidamente cuando la alimentación comienza a diversificarse.

La secreción de la leche en las hembras y la alimentación de las crías son elementos integrantes del proceso reproductivo de todas las especies de mamíferos, y tienen por objeto evitar riesgos que acarrearía ese período de adaptación de la prole a las condiciones del medio extrauterino.

Las necesidades de cada especie son distintas; por ello no es de extrañar que la composición de la leche de las hembras y el comportamiento en lo que respecta a la alimentación de las crías, varía según las características de la propia cría. La secreción láctea se adapta bien a las necesidades de cada especie. Así, la leche de ballena tiene un alto contenido de grasa (42%-53%), debido a que el animal joven debe desarrollar una capa de grasa aisladora para soportar el frío del medio en que vive. La leche de madre de animales en crecimiento rápido tiene un alto contenido de proteína comparado con la de animales de crecimiento lento.

Existe cierta similitud entre la composición de las leches. Por ejemplo, todas proporcionan proteínas y contienen grasas y azúcar.

El cuadro siguiente compara los diversos elementos nutritivos en 100 gramos de diferentes tipos de leche. (Fuente F.A.O.- 1980)

Leche o producto lácteo	Energía Kcal	Proteín g	Grasa g	Carboh g
Humana	67	1.2	3.8	7.0
Vaca	66	3.3	3.7	4.8
Oveja	108	5.6	7.5	4.4
Búfala	102	3.8	7.5	4.9
Cabra	71	3.3	4.5	4.4
Deshidratada-Descremada	357	36.0	1.0	51.0
Deshidratada-entera	500	25.5	27.5	37.5
Evaporada sin azúcar	140	7.0	8.0	10.0
Condensada-entera-azucarada	317	7.3	8.0	53.9
Condensada-descremada-azucarada	276	9.6	0.3	58.8

¹ Ponencia presentada en el Seminario de Química en 1996.

² Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.



El cuadro siguiente muestra la composición de la leche humana y la de vaca. La leche humana madura es la que se produce entre los 10 y 14 días después del parto y calostro a la leche producida en los días anteriores.

Constituyente		Leche humana madura	Leche de vaca
Energía	Kcal	67	66
Proteína	g	1.2	1.3
Casina:suero		1.1:5	4.7:1
Lactosa	g	7.0	4.8
Grasa	g	3.8	3.7
Vit. A (retinol)	ug	53	34
Carotina	ug	27	38
Vitamina D	ug	0.01	0.06
Vitamina C	ug	4.30	1.80
Tiamina	mg	0.16	0.42
Riboflavina	mg	0.43	1.57
Niacina	mg	1.72	0.85
Piridoxina	mg	0.11	0.48
Ac.Pantoténico	mg	1.96	3.50
Ac.Fólico	ug	0.18	0.23
Vit.B 12	ug	0.18	0.56
Hierro	mg	0.15	0.10
Calcio	mg	33	125
Fósforo	mg	15	96
Potasio	mg	55	138
Sodio	mg	15	58
Cloro	mg	43	103

Valores medios para 100 ml de leche.

Fuente: FAO. 1980

A los nutricionistas les interesa los constituyentes naturales de los alimentos y buscan estimar, por ejemplo, la cantidad de vitamina C que se ingiere como parte normal de la alimentación y cuánta proviene de otras fuentes.

Del otro lado se sitúan los profesionales dedicados a estimar el riesgo relacionado con la presencia de aditivos contaminantes en los alimentos.

La distinción entre constituyente natural de un alimento y contaminante es, a veces, muy sutil. Uno de estos constituyentes es el selenio, que en muy pequeñas cantidades es esencial para la vida y puede tener propiedades anticarcinogénicas, mientras que en altas concentraciones se convierte en tóxico. Las aflatoxinas producidas por hongos en varios granos, no son deseables en los alimentos pero entran en proceso normal de producción.

El estimativo de la exposición a sustancias químicas presentes en los alimentos es simple, en

teoría, pero difícil en la práctica. Para un individuo la exposición por medio de la ingestión de un tipo específico de alimento puede definirse como el producto de la concentración de la sustancia química en el alimento, el consumo diario, semanal o anual de ese alimento, y la fracción de la sustancia química que es absorbida en el tracto gastrointestinal.

Tipos de contaminantes

La leche es un excelente alimento, lo que no obsta para que sea un vehículo de contaminantes presentes en el ambiente, que puedan ingresar al organismo humano y animal, especialmente, por las vías respiratoria y digestiva.

Existen tres tipos de contaminantes de los alimentos: las micotoxinas, los metales pesados y los productos químicos sintéticos, que pueden estar presentes en los alimentos cuando son manipulados en forma incorrecta, cuando crecen o son obtenidos en suelos o aguas contaminadas o porque entran en contacto con sustancias químicas liberadas de fuentes industriales.

Un aspecto de interés, es la diferencia entre personas y animales jóvenes y adultos en cuanto a los efectos que ejercen sobre ellos ciertas sustancias químicas. Ello se debe a las diferencias en la actividad de los sistemas enzimáticos que biotransforman esas sustancias.

Los sistemas microsomaes enzimáticos hepáticos no están completamente desarrollados en organismos jóvenes. Así, un sustancia química que por biotransformación hepática se convierte en menos tóxica, podría serlo menos para el adulto que para el niño. Porque en el adulto el desarrollo completo de estos sistemas permite que dicha biotransformación sea más rápida y efectiva que en el niño.

1.- Aflatoxinas

Las aflatoxinas, producidas por el hongo *Aspergillus flavus*, se presentan principalmente en los granos y nueces cuando condiciones de temperatura y humedad son elevadas. Son una mezcla de B₁, B₂, G₁ y G₂. La B₁ es la más potente carcinogénica, especialmente para la rata. La G₁ y la M₁, un producto de la biotransformación de la B₁, que aparece en la leche, son menos potentes. Estudios en varios países han demostrado que

puede encontrarse aflatoxina M₁ en leche líquida o en polvo y en derivados lácteos.

2.- Metales

En la leche humana se han detectado mercurio, plomo y cadmio. En investigaciones adelantadas en islas de Escocia e Islandia, cuya población consume cantidades de pescado, mariscos y carne de ballena, cuyo contenido de mercurio es alto, se evaluó la posible transferencia de metilmercurio al lactante por medio de la leche materna causante del daño neurocomportamental en el feto. Se encontró que el contenido de mercurio en el cabello de los niños aumenta de acuerdo a la duración del periodo de amamantamiento. Al final del primer año de vida mostraban el más alto valor promedio geométrico.

El consumo prolongado de pescado determina, casi por completo, la concentración de metilmercurio y usualmente, la del mercurio total en la sangre. La concentración de mercurio en el pelo es proporcional a la concentración en la sangre al momento de la formación del pelo. En general, la concentración de mercurio en el pelo es 250 la de la sangre.

3.- Compuesto químicos sintéticos.

Algunos agentes de interés son los plaguicidas organoclorados y los compuestos orgánicos clorados como los bifenilos policlorados. El argumento más reciente contra el uso de plaguicidas en la producción agrícola, o al menos para el control de tal uso, es el que los residuos de ellos representan un riesgo particular como agentes carcinogénicos para los niños, lo que produce un impacto muy grande.

Entre las razones que sustentan esta argumentación están: el ingreso de estas sustancias al organismo es mayor en el niño que en el adulto; que el niño en su periodo de crecimiento, con sus células en rápida división, provee más sitios que el adulto para ser atacados por las sustancias carcinogénicas, en razón de que las células en división son más vulnerables al daño en el ADN que las células estáticas. Al respecto estudios realizados en varios países mostraron que la concentración de plaguicidas en leche humana superaba aquella aceptada como límite para la leche de vaca.

a. Clorobencenos

El monoclorobenceno (mcb), el diclorobenceno (dcb), el triclorobenceno (tcb), el tetraclorobenceno (tecb) y el pentaclorobenceno (pecb), son usados como intermediarios en la síntesis de plaguicidas y otras sustancias químicas. En estudios realizados en leche humana se cuantificaron las concentraciones de todos los clorobencenos, excepto el mcb, habiéndose encontrado para el dcb un valor promedio de 25ug/Kg de leche, y los isómeros tcb, tecb y pecb en un valor promedio inferior a 5u/Kg de leche.

Con base en los datos limitados de que se dispone, el ingreso diario de clorobencenos parece provenir del aire, particularmente de los compuestos más bajos y volátiles (0.2-0.9ug/Kg de peso corporal). Comparado con el de otras fuentes, el ingreso por los alimentos crece con el aumento del grado de cloración y los alimentos contribuyen en un gran porcentaje del total del ingreso de tecb y pecb con respecto al aire. Así, todos los niveles de exposición de tales compuestos parece ser menos que 0.05 ug/Kg de peso corporal. Una cantidad limitada de estudios ha demostrado que con base en el peso corporal, los lactantes pueden recibir una dosis más alta de clorobencenos que los adultos.

b. Bifenilos policlorados. (bpc)

Son un grupo de hidrocarburos clorados estables; cuanto mayor sea su contenido de cloro, son más resistentes a la biodegradación. El pescado, la carne, la leche y otros productos lácteos son los principales alimentos que pueden estar contaminados con bpc. Frente a concentraciones promedias de 100 ug/Kg halladas en pescado, en la leche humana se ha encontrado un promedio que oscila entre 15 y 100 ug/Kg.

Se ha calculado que la ingestión de bpc en la dieta de diversas poblaciones oscila entre 0.005 y 0.2 ug/Kg de peso corporal. En los niños alimentados con leche materna, esta ingestión varía de 2 a 12 ug diarios/kg de peso corporal, a partir de un consumo promedio de 120 ml de leche por Kg de peso corporal.

Se han identificado 10 bpc en los alimentos que contienen las concentraciones mayores o que contribuyen significativamente a la ingestión de bpc en la dieta. En la leche humana, seis de ellos



representan aproximadamente 70% del contenido total de bpc. Al respecto la FAO y la OMS no consideran probable que el consumo de leche materna produzca efectos adversos, básicamente porque el periodo de amamantamiento es sólo entre uno y dos por ciento de la duración total de la vida.

Bibliografía

FERNICOLA, N. 1995. Contaminantes de la leche y sus derivados. Revista Noticias Química. Asociación Química Colombiana. Vol. 17. No 66. Abril

ORIA, R. 1991. Ciencia y Tecnología de la leche. Principios y aplicaciones. Ed. Acribia S.A., Zaragoza.

ALCOHOL: ALCOHOLISMO?¹

Martha Rojas M²

El alcoholismo es una enfermedad crónica, un trastorno de la conducta caracterizado por la ingestión repetida de bebidas alcohólicas hasta el punto de que excede lo socialmente aceptado e interfiere con la salud del bebedor, con sus relaciones interpersonales y con su capacidad para el trabajo. (Sheller, 1958).

El consumo de alcohol en busca de sus efectos embriagantes, es sin duda más alto que el de cualquier otra droga y mucho más aceptado socialmente. Así mismo, el consumo de alcohol produce fenómenos de tolerancia y dependencia que traen efectos a nivel psicológico, biológico y social que en su conjunto se pueden catalogar como alcoholismo.

Los efectos sociales y psicológicos del consumo y dependencia de alcohol han sido bastante estudiados; dado que una persona bajo su influencia hace más probable situaciones como accidentes de tránsito, riñas, agresividad, y muertes violentas; bajo esta perspectiva, el alcoholismo como enfermedad individual y social es un flagelo que debe controlarse. Sin embargo, esta revisión pretende enfocar este problema social desde una perspectiva química,

determinando de forma general como se puede llegar a la condición de alcohólico.

Químicamente el término alcohol identifica a los compuestos con grupos hidroxil-alifáticos; los tres alcoholes más simples son el metanol (CH₃OH), etanol (C₂H₅OH) y 1,2-etanodiol (CH₂OH-CH₂OH).

El etanol es el alcohol para bebidas, el cual se forma cuando las levaduras oxidan a los azúcares en forma anaerobia; este proceso continúa hasta que se consume el azúcar o la concentración de alcohol llega a la deseada: (12% a 14% vino de mesa, 4% a 6% cervezas, por ejemplo). La ecuación general del proceso es:



A nivel biológico los efectos del alcohol en el organismo dependen principalmente de la concentración de este en la sangre, "se ha establecido que del 0.03% al 0.05% de alcohol no produce efectos reconocibles, del 0.05% al 0.1% produce relajación, sedación y/o euforia, del 0.1% al 0.2% conduce a impedimentos físicos y mentales que afectan la percepción y ejecución motora, la coordinación muscular y la alteración del juicio, se retarda la reacción frente a estímulos, se altera la discriminación visual y auditiva, el lenguaje se hace confuso, aparece la necedad, escándalo o melancolía, depresión o agresividad, excesiva confianza en las habilidades, romanticismo, conducta antisocial; a concentraciones mayores del 0.2% el individuo no percibe los que ocurre a su alrededor, presenta serias dificultades para mantenerse en pie; si la concentración pasa del 0.4% se llega al estado de coma y de allí a 0.6% se está en peligro de muerte". (Souza, 1989).

Además de estos efectos, el consumo de alcohol también produce fenómenos de tolerancia y dependencia a la droga; la tolerancia puede definirse: "como el incremento significativo de la dosis de etanol necesaria para producir efectos equivalentes de comportamiento o biológicos". (Cicero, Theodoro, 1982); la dependencia puede definirse como: "aquellos cambios biológicos de adaptación inducidos por la exposición crónica al alcohol, que son reflejados en las diferentes respuestas conductuales y fisiológicas que se ponen de manifiesto con la supresión del alcohol".

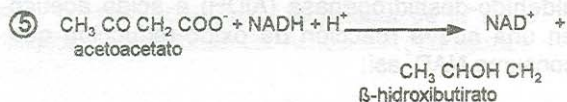
¹ Ponencia presentada en el Seminario de Química en 1996.

² Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.



redox del citoplasma del hepatocito y se ha hallado que se reduce en 6.5 veces" (Rang, 1992). Si la relación piruvato/lactato se reduce significa que hay menos piruvato, por lo cual hay acumulación de NADH, lo que supone un aumento de la velocidad de oxidación del etanol.

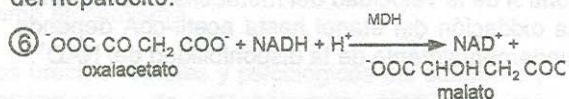
Otra medida del estado redox de la mitocondria del hepatocito es la relación entre el β -hidroxibutirato/acetoacetato en la sangre venosa hepática, que disminuye tres veces en los alcohólicos; la conversión de acetoacetato en β -hidroxibutirato es:



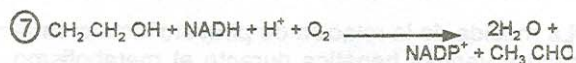
"Esto indica que el ciclo del ácido cerro no está generando NAD⁺ con la misma rapidez con la que se está utilizando. Esto ocurre porque la velocidad del ciclo no depende de la cantidad de coenzima sino de la necesidad energética de la célula" (Rang, 1992).

El consumo de alcohol provoca aproximadamente en 48 horas un aumento en la velocidad de utilización del ATP, dado que el etanol es un activador de la ATPasa de Na y K, lo que hace que la membrana se vuelva permeable a estos iones. la mayor utilización de ATP aumenta la velocidad del ciclo del ácido cítrico, por tanto, se aumenta la generación de NAD⁺ y la oxidación del alcohol.

El oxalacetato es otro sustrato que se reduce para generar el NADH convirtiéndose en malato y dando cuenta de la velocidad de óxido-reducción del hepatocito.



En individuos normales una pequeña cantidad de etanol es metabolizada por el MEOS. "Este sistema aumenta su actividad durante el alcoholismo crónico, lo que explica la depuración metabólica acelerada tal como lo indican las concentraciones sanguíneas de acetaldehído y acetato" (Rang, 1992).



El tercer sistema de oxidación también es ligeramente aumentado por el alcoholismo aunque aún no se ha determinado exactamente en que forma.



Es importante anotar que "varias consecuencias metabólicas se derivan de la oxidación del etanol, debido a cambios en la relación NADH/NAD". (Lloyd, 1983); Dentro de las estas se pueden mencionar: hígado graso, acumulación de ácido cerro, cirrosis, hepatitis, hipoglicemia.

2.- Adaptaciones celulares

Las adaptaciones celulares pueden referirse a los efectos del alcohol sobre el SNC. Dichos efectos son principalmente acciones depresoras; en su acción intervienen diversos mecanismos, algunos no muy estudiados.

Dentro de estos mecanismos se puede incluir que el "etanol inhibe la transmisión de transmisores como respuesta a la despolarización de la terminación nerviosa, de acuerdo con lo cual se ha demostrado que el etanol inhibe la apertura de los canales de calcio voltaje-dependientes en las neuronas" (Lipton, 1982).

"Los efectos del etanol sobre el calcio pueden estar relacionados con las alteraciones que el etanol produce sobre la ATPasa de la membrana, alterando la permeabilidad al sodio y al potasio, aunque el calcio es aceptado por el tejido cerebral despolarizado, es expelido por un trueque en la ATPasa con el sodio para mantener bajos los niveles intracelulares de calcio". (Lipton, 1982).

De otro lado, el etanol también favorece la acción del ácido gama-aminobutírico (GABA) al actuar sobre los receptores de este.

Existe una teoría que supone que el alcohol penetra a la membrana de una neurona y actúa incrementando la fluidez de esta, lo cual puede ser atribuido al carácter polar del etanol, lo que altera el correcto funcionamiento de aquella; con la exposición continua al etanol la membrana cambia su conformación para compensar el incremento en la fluidez, produciéndose un

endurecimiento. "Cuando la cantidad de etanol es aumentada, la membrana se vuelve fluida nuevamente (tolerancia) y en ausencia de éste, la membrana adquiere, otra vez, el endurecimiento presentándose el síndrome de abstinencia", (Rang, 1982).

Finalmente, se puede afirmar que existen bases bioquímicas que explican el comportamiento fisiológico de dependencia y tolerancia, que conllevan al alcoholismo. Aún no se ha establecido si se da por alteraciones en el SNC o en el metabolismo hepático, quizá sea por la combinación de ambos factores.

Lo que se puede concluir entonces, es que el alcoholismo es una enfermedad fisiológica del organismo producida por el alcohol y más aún, es una enfermedad que depende de las estructuras psicológicas, sociales y familiares. Es de entender entonces, que el "alcohólico no está enfermo porque bebe, bebe porque está enfermo" (Souza, 1989) y su enfermedad y curación dependen, en gran medida, de los lazos familiares y sociales que lo rodean.

Bibliografía

LIPTON, M., DIMASCIO, A. 1982 psicofarmacología. Editorial Espax S.A. Barcelona. España. pág. 57-59, 1793-1781, 1844-1847.

RANG, H., DALE, M. 1992. Farmacología. Editorial Alhambra S.S. España. pág. 959-969.

LLOYD, S. 1986 Fisiopatología. Editorial Panamericana. Buenos Aires. pág. 1342-1357.

SOUZA, M., MACHARRO, M. 1989 Alcoholismo. Conceptos Básicos. Editorial Manual Moderno. México.

PPDQ Boletín

MEDIO INFORMATIVO DE LA
PRÁCTICA PEDAGÓGICA Y
DIDÁCTICA

Departamento de Química
Universidad Pedagógica Nacional

INVESTIGACIÓN. PPDQ

EVALUACIÓN DEL MANEJO DEL MÉTODO CIENTÍFICO PARA EL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA¹

Nefer José Ortega Morales²

Problema.

Siendo como referencia los diferentes niveles que, en términos de educación, tiene la Fundación Alberto Merani para el Desarrollo (F.A.M.D.I.) de la Inteligencia, bajo los parámetros establecidos por Piaget y Vygotski, se intenta investigar cómo el método científico se puede utilizar en el desarrollo de la inteligencia en el nivel formal.

Hipótesis.

El trabajo a partir del método científico permite desarrollar en el individuo el pensamiento hipotético-deductivo.

Fundamento teórico.

El pensamiento hipotético-deductivo es la característica central del periodo formal, y por ello, toda educación que pretenda contribuir a desarrollar el pensamiento, debe tener como punto de partida la adquisición de los niveles más abstractos y complejos del pensamiento en los estudiantes. En oposición a lo que podría deducirse ingenuamente de la anterior afirmación, la formulación de hipótesis no es una característica de los adolescentes. Desde edades muy tempranas los niños hacen hipótesis. Lo propio del periodo formal es la elaboración de hipótesis dentro de un sistema complejo e interrelacionado de conceptos, con un adecuado manejo de proposiciones.

Como lo destaca Bruner (1980), las maneras para abordar la realidad dependen de las representaciones y del nivel del desarrollo cognitivo. Indagando entre las preguntas de

¹ Proyecto de Práctica Pedagógica y Didáctica I. Instituto Alberto Merani. II-96

² Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.



ordenación, la equivalencia y los principios de conservación, el Centro de Estudios Cognitivos de Harvard, establece tres modelos de representación a saber: inactiva, icónica y simbólica. La primera corresponde al niño menor de 10 años y se caracteriza por las acciones habituales que realiza para enfrentarse al mundo. En la segunda, aparecen las imágenes y los esquemas espaciales relativamente independientes de la acción; en tanto que lo propio de la tercera, es la capacidad de representar y comunicar la información adecuada. Bruner, 1980.

Diseño Experimental.

Como se trata de inicialmente presentar una aproximación del desarrollo del trabajo, se dará a conocer la forma como se realizará a priori.

Esta investigación es descriptiva y se ocupa, por tanto, de presentar resultados de la forma como el método científico en la etapa formal del desarrollo cognitivo permite el desarrollo del pensamiento hipotético-deductivo en los alumnos de F.A.M.D.I.

Para una aproximación al centro de la investigación se han elaborado dos instrumentos: 1- Pensamiento sobre el método científico en los profesores (PMCP I), que consta de nueve ítems sobre el método científico, utilizando una escala tipo Lickert y dirigido a los profesores y 2- PMCP II, dirigido a los alumnos que cursan el nivel formal en F.A.M.D.I., utilizando preguntas cerradas. (Anexo). También se utilizará la observación directa de clases.

Bibliografía

BAYES, R. 1974 Introducción al método científico en psicología. Editorial Fontanella S.A. Barcelona.

DE ZUBIRÍA, M., DE ZUBIRÍA, A. 1994 Tratado de pedagogía conceptual. Operaciones intelectuales y creativas. Fundación Alberto Merani. Fondo de publicaciones Bernardo Herrera Merino. Santafé de Bogotá D.C.

DE ZUBIRÍA, J. 1994 Tratado de pedagogía conceptual. Los modelos pedagógicos. Fundación Alberto Merani. Fondo de publicaciones Bernardo Herrera Merino. Santafé de Bogotá D.C.

DE ZUBIRÍA, M. Biografía del pensamiento. Editorial Mesa Redonda. Santafé de Bogotá D.C.

Anexo

PMCP I (Dirigido a los profesores)

Por favor puntúe las siguientes afirmaciones, según la escala:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Sin opinión
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

- 1- La ciencia es una sola
- 2- Los conocimientos científicos son generalizables
- 3- Los fenómenos naturales se explican totalmente mediante la formulación de principios o postulados científicos
- 4- El conocimiento científico es la interpretación veraz de las leyes de la naturaleza
- 5- La ciencia es el único medio por el cual se puede dar explicación a los fenómenos naturales
- 6- El conocimiento científico es objetivo
- 7- La investigación es un proceso que se realiza por etapas previamente establecidas según el método científico
- 8- El método científico garantiza la objetividad en el estudio de la realidad
- 9- Para aprender un concepto científico es necesario que el alumno lo grabe en su memoria tal y como es

PMCP II (Dirigido a los estudiantes)

En las siguientes afirmaciones, marque con una X según crea lo mejor.

1. El profesor detecta con facilidad los errores conceptuales
Si No
2. Se corrigen los errores conceptuales en el aula de clase
Si No
3. El profesor a través de su metodología favorece el cambio conceptual
Si No
4. La manera como el profesor desarrolla la clase permite establecer un pensamiento hipotético
Si No
5. Se generan dentro del grupo discusiones académicas
Si No
6. El profesor despierta el interés por la investigación
Si No
7. La participación del profesor le ayuda a afianzar y analizar los conceptos tratados en clase
Si No

El plan de estudios de las instituciones educativas estatales y privadas, se entiende como una propuesta dinámica de quehacer educativo, nacida de los procesos curriculares que incorpora y promueve las dimensiones y procesos del desarrollo humano...

Art. 18 Resolución 2343 Junio 5 de 1996

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA HACER LA VALORACIÓN DE ACTITUDES COGNITIVAS MÁS OBJETIVA Y SISTEMÁTICA EN EL ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA¹

Adriana Natalia Palomares²

Problema

Durante la Práctica Pedagógica y Didáctica II, en la cual se propuso caracterizar las prácticas evaluativas empleadas con los alumnos del área de Ciencia y Tecnología del Instituto Alberto Merani, se pudo detectar la necesidad de mejorar la evaluación actitudinal, en tanto que debía ser más sistemática y objetiva. Desde esta perspectiva, esta investigación consiste fundamentalmente en procurar mejoras en la evaluación de actitudes que allí se lleva a cabo. En otros términos, se tratan de establecer los indicadores más significativos, actitudes cognitivas relevantes en los chicos de edad mental correspondientes al ciclo de Categoría, con el fin de hacer más concreta y objetiva la valoración de las mismas.

Objetivos

* Conceptualizar con respecto a actitudes, valoración y en especial sobre algunas de las actitudes cognitivas más importantes para el trabajo en Ciencia y Tecnología, con el fin de poderlas categorizar claramente, facilitando así su posterior evaluación.

* Buscar alternativas que mejoren la valoración de las actitudes fundamentales a desarrollar en los estudiantes de Ciencia y Tecnología del Instituto.

Fundamento teórico.

Según Llorenç Carrera, la actitud es una disposición que se debe despertar en el niño, para adquirir y asimilar un valor, considerando éste como un objetivo que se propone en la educación y que parte de la idea que se tenga de hombre. Esta definición evidencia la necesidad de incentivar en el estudiante la formación de actitudes y valores.

¹ Proyecto de Práctica Pedagógica y Didáctica III. Instituto Alberto Merani. II-1996.

² Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.

En el módulo tres del tratado de Pedagogía Conceptual, Miguel de Zubiría, señala cómo se puede elaborar e implementar un programa de formación en valores y actitudes. Por su parte, Carrera en su libro -Cómo educar en valores- presenta algunas alternativas para desarrollar valores en los estudiantes y da ciertas pautas para evidenciarlas. De otro lado, Enrique Batista (1982) proporciona en su obra las bases suficientes para caracterizar una actitud, teniendo en cuenta propiedades, componentes y papel social de la misma.

Respecto a la importancia de valorar actitudes, Miguel de Zubiría (1995) afirma: "La evaluación de actitudes es tan importante como la formación misma de ellas. Esta da el soporte científico al programa y permite ver si en realidad se están o no desarrollando actitudes en las personas".

Por su parte, F Robles, Mauro Estrada, Miguel y Alejandro De Zubiría, entre otros, proporcionan herramientas muy útiles en la conceptualización de las actitudes cognitivas elegidas para la presente investigación.

Estrategia metodológica.

En primer lugar, fue necesario delimitar el tema de la investigación haciendo un estudio de prioridades para escoger las actitudes más importantes en los estudiantes de Tecnología. Por ser esta área básicamente de producción, tanto intelectual como manual, el factor cognitivo es el que prima. Entre profesores, director de ciclo e investigadora, se pudo concluir que era fundamental caracterizar la creatividad, persistencia e interés por el conocimiento. A partir de lo anterior, el trabajo se dividió en dos fases: la primera, encaminada a la elaboración de pruebas e instrumentos, que de manera directa o indirecta, permitieran detectar la frecuencia con la que se presentan en los jóvenes algunos de los indicadores que corresponden a las actitudes en mención. Con tal fin, se diseñó y aplicó una evaluación de creatividad, y con el propósito de valorar persistencia e interés una prueba y una escala de actitudes. De otro lado, se realizó un registro constante de las actitudes de los estudiantes, percibidas durante la elaboración y presentación de sus proyectos. La misma estructuración de la asignatura permite establecer parámetros concretos de observación en cada uno de los alumnos, que posteriormente son comparados con la información obtenida de las



pruebas aplicadas. Para la interpretación de las respuestas dadas en las pruebas por los alumnos, se establecieron patrones referenciales acorde a la caracterización hecha a partir de la conceptualización clara de cada actitud en cuestión.

Resultados y Conclusiones.

En términos estadísticos, cerca del 50% de la muestra es creativa, en tanto que presentan un buen grado de fluidez, flexibilidad y algo de originalidad en sus ideas. Sin embargo, la viabilidad, otro de los indicadores importante de la creatividad, sólo se percibe en casos aislados. De otro lado, cerca del 65% es persistente en la consecución de logros y entre el 70% y 75% posee interés por el conocimiento bien definido. Estos resultados, obtenidos a partir de las respuestas dadas en las pruebas aplicadas, concuerdan muy bien con lo observado en el desempeño observado en los estudiantes y esto lleva a concluir fundamentalmente que:

* Emplear instrumentos de este tipo es útil, no solo para hacer más válida la valoración actitudinal, sino para adquirir elementos diagnósticos que nos permitan establecer puntos de partida reales y concretos en la formación y potencialización de actitudes.

* Caracterizar muy bien una actitud y fijar indicadores que la identifiquen frente a la comunidad educativa, facilita su elaboración y hace ésta, más objetiva, en tanto que se sabe concretamente qué se va a evaluar y cómo evidenciarlo en el estudiante.

Bibliografía

BATISTA, E. 1982 Escalas de actitudes para la investigación sociológica, psicológica y pedagógica. Colombia.

CARRERA, L 1996 Cómo educar en valores. España.

ESTRADA, M. 1988 Manual de creatividad. Ed. Trillas. México.

DE ZUBIRÍA, M. 1995 Formación de valores y actitudes. Vega editores. Colombia.

DE ZUBIRÍA, M., DE ZUBIRÍA, A. 1994 Operaciones intelectuales y creatividad. Colombia.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

DISCURSO CONSTRUCTIVISTA SOBRE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES. Una concepción actual del conocimiento científico. GALLEGO BADILLO RÓMULO.

Colección Mesa Redonda. Cooperativa Editorial Magisterio. 1995.

La discusión epistemológica contemporánea sobre el desarrollo de las ciencias experimentales no puede estar al margen de los procesos educativos. En esta interesante obra, la cual hace parte de una serie de publicaciones que ya hemos referenciado, el autor hace un análisis histórico crítico de las principales concepciones epistemológicas sobre el desarrollo de las ciencias, partiendo de la tesis empiropositivista hasta las más recientes concepciones estructuralistas, tales como la visión paradigmática de T. Kuhn y la visión lakatosiana sobre los programas de investigación científica. De igual manera, el autor realiza un análisis de concepciones, más de tipo evolucionista, como la propuesta por S. Toulmin.

Por otra parte, se aborda el análisis de la construcción y desarrollo del conocimiento desde la perspectiva constructivista. Para ello el autor reflexiona sobre distintas posiciones denominadas constructivistas e incluso retoma ciertos planteamientos de la psicología cognitiva, la epistemología genética piagetiana, la dinámica de los sistemas no lineales, la teoría de la complejidad y la teoría de las catástrofes para analizar cómo se construye el conocimiento. En esta misma discusión, el autor propone varios principios en torno a la construcción de las ECMASS (estructuras conceptuales, metodológicas, actitudinales y axiológicas) las cuales amplían la visión sobre la construcción de conocimiento científico.

Finalmente, el autor elabora una propuesta epistemológica que retoma todo un análisis de los diferentes conceptos científicos y escalas, así como también de los componentes tecnológico y metodológico y los procesos de producción para desarrollar un discurso más integral y constructivista sobre las ciencias experimentales

ESPERE EL N° 18 DE ...