



MODELO DE PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA CIENCIAS EN ESPECIAL DE LA QUÍMICA BASADO EN LAS IDEAS PREVIAS DE LOS ALUMNOS. (ESTUDIO REALIZADO EN LA CARRERA DE ICE. DE LA ESIME UNIDAD CULHUACAN DEL IPN)

M. en C. Rosa María Gómez Vázquez

Profesora de la Academia de Química de la ESIME Unidad Culhuacan del IPN
ESIME Unidad Culhuacan del IPN.
Santa Ana #100 Col. San Francisco Culhuacan
Tel. 55-81-25-00 y Fax.
rosmarg@prodigy.net.mx

RESUMEN

La fenomenología destaca su énfasis sobre lo individual y sobre la experiencia en la investigación sistemática de la subjetividad. La fenomenología busca conocer los significados que los individuos dan a su experiencia, lo importante es aprender el proceso de interpretación por el que la gente define su mundo y actúa en consecuencia.

Esto indica que la investigación en el ámbito pedagógico de las ciencias no debe ser un aspecto olvidado o considerado inútil ya que es necesario el desarrollo de nuevos métodos de Enseñanza Aprendizaje. En consecuencia el estudio de las ciencias en general pero en especial de la química, se debe tomar conciencia de que no se agota, ya que a través de estos conocimientos los alumnos obtienen los medios que permitan un desarrollo pleno de sus potencialidades humanas.

La finalidad de la elaboración de este trabajo fue buscar las ideas previas que nos permitiesen comprender si estas influyen en sus procesos posteriores de aprendizaje es decir de conceptos más elaborados de química. Que en futuros semestres de su carrera los van a requerir. Y esto a su vez nos permita establecer las bases tentativas por las cuales se pudiera elaborar un modelo de propuesta pedagógica que nos permita un aprendizaje significativo de conceptos básicos relacionados con la química.

Para dicho estudios se ha tomado el caso de la carrera de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del IPN. Primer semestre. Como un punto de partida para esta investigación desde un aspecto más general de enseñanza aprendizaje de la química en el nivel superior.

Resumen – Abstract, palabras claves

Propuesta pedagógica, conceptos básicos de química, aprendizaje significativo



ANTECEDENTES PREVIOS A LA INVESTIGACION

Ausubel plantea que se averigüe lo que alumno sabe y se le enseñe en consecuencia. y por lo tanto se comenzaron a estudiar las ideas previas de los alumnos debido a dicha recomendación de Ausubel sobre la importancia de elegir los conocimientos previos de los alumnos como punto de partida para la instrucción.-

Un aprendizaje es significativo cuando puede incorporarse a las estructuras de conocimiento que posee el alumno.

Ausubel mantienen que las nuevas ideas pueden ser totalmente aprendidas solo en la medida en que puedan relacionarse con conceptos existentes en la estructura cognitiva, los cuales proporcionan enlaces adecuados. Si el nuevo material no puede ser relacionado con dicha estructura por no existir ideas previas, entonces no puede ser retenido ni aprendido.(3) 8

METODOLOGIA

Designa el modo en que enfocamos los problemas y buscamos las respuestas en las ciencias sociales se aplica a la manera de realizar investigación. La fenomenología destaca su énfasis sobre lo individual. Y es la investigación sistemática de la subjetividad. La fenomenología busca conocer los significados que los individuos dan a su experiencia, lo importante es aprender el proceso de interpretación por el que la gente define su mundo y actúa en consecuencia.

Intenta a su vez ver las cosas desde el punto de vista de otras personas describiendo, comprendiendo e interpretando.

Es un científico que participa el mismo en este mundo vital por sus experiencias cotidianas las cuales son valoradas por el para su trabajo científico o sea que toma totalmente en serio sus vivencias cotidianas como objeto de la ciencia.

Husserl corriente descriptiva

Explica este método de la fenomenología y dice que es un método que intenta entender de forma inmediata el mundo del hombre mediante una visión intelectual basada en la intuición de la cosa misma, es decir del conocimiento y se adquiere validamente a través de la intuición que conduce a los datos inmediatos y originarios. Una de las ideas fundamentales de Husserl y al fenomenología es la de la intencionalidad de la conciencia. La conciencia es intencional Husserl escribe la intencionalidad es aquello que caracteriza la conciencia de un modo cargado de contenido, el carácter intencional de la conciencia no implica por si mismo una concepción realista. Husserl dice que la distinción entre sujeto y objeto es algo inmediatamente dado: el sujeto es un “yo” capaz de realizar actos de conciencia por ejemplo: percibir imaginar, juzgar o recordar; el objeto en cambio es aquello que se manifiesta en estos actos: cuerpos coloreados, imágenes, pensamientos, recuerdos . (3) 1

METODO FENOMENOLOGICO



Siguiendo las aportaciones de Spiegelberg, se considera como el desarrollo de seis fases:

- 1) descripción del fenómeno
- 2) búsqueda de múltiples perspectivas
- 3) búsqueda de la esencia y la estructura
- 4) constitución de la significación.
- 5) suspensión de enjuiciamiento
- 6) interpretación del fenómeno.

El fenomenólogo busca comprensión por medio de métodos cualitativos tales como la observación participante la entrevista a profundidad y otros, que generan datos descriptivos. Lucha por la comprensión en un nivel personal de los motivos y creencias que están detrás de las acciones de la gente. (3)14

El tipo de investigación cualitativa se refiere a la investigación:

- Que produce datos descriptivos, las propias palabras de las personas habladas o escritas y las conductas observables.
- Es un modo de encarar el mundo empírico.
- Se sigue un diseño de investigación flexible. No es tan importante la precisión de los datos.
- Estudia a las personas en el contexto de su pasado y de las situaciones en las que se hallan.
- Tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas.
- Énfasis en la interpretación.
- La función de la investigación cualitativa. En el proceso de recogida de datos es mantener con claridad una interpretación fundamentada y se sacan conclusiones a partir de las observaciones.(3) 11

Este estudio pertenece a una investigación cualitativa de

Estudio de caso

Los casos que son de interés en la educación los constituyen en su mayoría personas y programas se asemejan en cierta forma unos a otros y en cierta manera son únicos también y nos interesan tanto por lo que tienen de único como por lo que tienen de común. El caso puede ser un grupo de alumnos. el caso es uno entre muchos.

Considerando que el caso es algo específico algo complejo en funcionamiento. Smith definía el caso como un sistema acotado con lo que insistía en su condición de objeto mas que de proceso. El estudio de casos implica un proceso de indagación que se caracteriza por el examen detallado, comprensivo, sistemático y en profundidad del caso objeto de interés. Un buen estudio de caso es paciente reflexivo, dispuesto a considerar otras versiones del caso se dice que es empático y no intervencionista.



Estudio intrínseco de caso

Cuando se necesita aprender sobre ese caso en particular se dice que tenemos un interés intrínseco en el caso y podemos llamar a nuestro trabajo estudio intrínseco de caso. el cometido de este tipo de estudio es la particularización no la generalización. se toma un caso en particular y se llega a conocerlo bien y no principalmente para ver en que se diferencia de los otros, sino para ver que es , que hace se destaca la unicidad y esto implica el conocimiento de los otros casos de los que el caso en cuestión se diferencia. (3)13

INSTRUMENTO

En base a lo anterior se realizo un estudio cualitativo.

En la cual se recopila información sobre una parte de la población denominada muestra en la cual se recopilan datos generales, opiniones sugerencias o respuestas que se proporcionan a preguntas formuladas sobre los diversos indicadores que se pretenden explorar a través de este medio

Los instrumentos que pueden emplearse es el cuestionario.

Es una técnica de recogida de información que supone un interrogatorio en el que las preguntas establecidas de antemano se plantean siempre en el mismo orden y se formulan con los mismos términos. Debe contener entre 5 y 25 preguntas abiertas o cerradas. Se le considera como una técnica útil en el proceso de acercamiento a la realidad estudiada.

El cuestionario como instrumento esta indicado cuando se pretende recoger información preguntando a un grupo numeroso de sujetos (al menos varias decenas de ellos) con un costo mínimo de tiempo y esfuerzo manteniendo un formato común en las preguntas. (3) 12

RESULTADOS

Se tomo una muestra de 50 alumnos de un total de 250 de 2º semestre de la carrera de ICE del IPN de la ESIME unidad Culhuacan. se la aplico a 10 alumnos de cada grupo y son 5 grupos. después se clasificaron los cuestionarios en cuanto a las respuestas es decir si habían contestado o si solo lo habían hecho por cumplir por llenar el cuestionario sin lógica ni dedicación y dentro de esa clasificación se detectaron 15 que solo lo habían realizado por realizarlo y esos se desecharon ya que no nos servían para la evaluación por lo que se quedaron 35 solamente con los cuales se trabajo, ya que como lo mencione anteriormente lo que se necesita saber de estos cuestionarios es que ideas previas tiene el alumno con respecto a los conocimientos básicos de química y si las ideas previas interfieren en sus procesos de aprendizaje de conceptos mas elaborados de la disciplina. (3) 9

El análisis se llevo a cabo en base o fundamentado en el pensamiento causal. y en los estudios de pozo y Gómez creso.



Las preguntas se elaboraron tomando como referencia los estudios de Pozo y Gómez crespó donde se establece que el aprendizaje de la química plantea 3 núcleos o estructuras conceptuales básicas que el alumno debe dominar para comprender la materia y considerando esto se llevar a cabo el análisis agrupando las preguntas en base a estos 3 aspectos:

a) comprensión de la naturaleza discontinua de la materia
pregunta 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15

Las cuales comprenden temas como cambios de estado de la materia, elemento químico, gases, reacción química, aplicaciones y compuestos orgánicos.

b) conservación de las propiedades no observables de la materia.

Preguntas 10,13

Comprenden el tema de reacciones químicas.

c) cuantificación de las relaciones

Pregunta 11

Representación cuantitativa de la materia.

a) comprensión de la naturaleza discontinua de la materia

b) conservación de las propiedades no observables de la materia

c) cuantificación de las relaciones

En estos casos se considera que se de una interpretación del proceso en términos corpusculares, se podría esperar que el alumno comprendiera todos los conceptos desde la perspectiva de la naturaleza de la materia de modo discontinuo es decir que esta formada de partículas. Pero esta visión corpuscular se observa que con frecuencia no es la mas común entre los alumnos ya que muchas veces cuando se complica el escenario suelen escoger las respuestas mas complejas aunque estas sean erróneas. es decir cuando la tarea resulta mas complicada o tiene una apariencia mas formal tienden a elegir aquellas respuestas que suenen mas a química. También en la mayoría de sus respuestas se observa que el alumno tiende a escoger respuestas que describan el fenómeno en términos macroscopicos. A pesar de todo la utilización espontánea del modelo corpuscular es muy escasa, la explicación macroscópica no se ve afectado por la instrucción, ni especifica ni general lo que nos acerca a la hipótesis de la coexistencia de las diversas ideas previas dentro de un mismo sujeto. Ellos conciben que la estructura de la materia es continua es decir un todo en el que no se pueden diferenciar partes.
(3)7

Sus observaciones están ligadas a lo espectacular. Toda la serie de confusión de los conceptos por parte de los alumnos parece residir en que para diferenciarlos se necesita una visión discontinua de la materia.

Si se considera la comprensión de los conceptos desde la teoría cinética molecular facilitaría a los alumnos la comprensión de los cambios que tienen lugar en la materia.

Cuando este tiene o da explicaciones desde el punto de vista microscópico suele incrementar



las interpretaciones erróneas.

Esos errores se deberían a una aparente confusión o indiferenciación entre dos posibles niveles de análisis

El de las propiedades del mundo físico observable y el de las partículas microscópicas que de modo no observable componen la materia. Esa confusión muy común según numerosas investigaciones parece deberse a que los alumnos asimilan los modelos corpusculares que se les enseñan en sus ideas previas sobre como esta formada la materia atribuyendo a las partículas buena parte de las características del mundo que observan.(3)6

Esta atribución errónea desde la perspectiva de la ciencia es sin embargo muy común en el conocimiento causal cotidiano en que se produce un predominio de lo observable sobre lo no observable. Por decirlo en pocas palabras los alumnos conciben la materia tal como la perciben.

Esta dependencia de sus sentidos que va decreciendo desde los primeros momentos del desarrollo cognitivo a medida que los niños construyen estructuras conceptuales para superar las apariencias perceptivas, es aun lo suficientemente fuerte como para dificultar la comprensión de un mundo compuesto por unidades invisibles y discretas en clara oposición a la realidad percibida. -(3) 5

El ejemplo de que se trate de ajuste de ecuaciones químicas lógicamente requiere que nuestros alumnos comprendan previamente gran cantidad de conceptos básicos de la química principalmente aquellos que se refieren a la reacción química. Como átomo, estructura atómica, configuración electrónica, valencia, enlace, radical, molécula, formula molecular, relación molar, ecuación ajustada.

También se ha encontrado que algunas de las dificultades de los alumnos son debidas a una interpretación incorrecta del lenguaje químico.

En este tipo de conceptos el alumno realiza sus cálculos en forma mecánica y no establecen ninguna conexión entre los resultados que obtienen y su significado químico.(2)2

En este análisis el cuestionario se aplico a los alumnos que provienen de instituciones del mismo IPN es decir de su nivel medio superior es la vocacional institución que hasta el momento no ha cambiado sus proceso de enseñanza aprendizaje tradicional en ocasiones con algunas variantes pero finalmente una enseñanza par a la acumulación de conocimientos y como lo podemos observar en sus respuestas que no son muy claras es decir no representan que ellos tengan un conocimiento significativo, es por lo que posteriormente les es muy difícil adquirir conocimientos de química mas complejos.

Se observa la existencia de una serie de ideas previas de los alumnos respecto a las partículas que dificultan la comprensión no solo de estructura de la materia sino también de otras nociones como las diferencias entre los tres estados de agregación de la materia los cambios de estado o reacciones químicas.



La mayor parte de los estudios sobre las ideas de los alumnos con respecto a la estructura de la materia son de carácter exclusivamente descriptivo y no realizan un análisis explicativo de los datos obtenidos, careciendo asimismo de un marco teórico que integre las aportaciones de las distintas investigaciones. Pero a pesar de esto existen dos aspectos fundamentales que podría resumir la mayor parte del contenido de los trabajos en esta área. En primer lugar parece bastante claro, que la comprensión de la naturaleza discontinua de la materia presenta grandes dificultades para muchos alumnos incluso después de haber recibido instrucción en este tema. Sostienen una concepción continua de la materia, concibiéndola como un todo indiferenciado. En segundo lugar suponiendo que el alumno haya asumido una visión discontinua el siguiente problema que se plantea es si existe una comprensión real de la misma. Ello implica que el alumno sea capaz de hacer referencia espontáneamente a dichas partículas para explicar fenómenos como por ejemplo, los cambios de estado, y que les atribuya determinadas características de acuerdo con los presupuestos de la teoría cinético-molecular de partículas. y con los resultados obtenidos nos damos cuenta que la gran mayoría no se logra observar que el alumno tenga un aprendizaje significativo y por lo tanto no será posible que lo aplique en la adquisición de nuevos conceptos como es el caso de conocimientos de química más complejos. (2)¹

MODELO DE PROPUESTA PEDAGOGICA PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA CIENCIAS EN ESPECIAL DE LA QUIMICA

Para promover un verdadero cambio conceptual hay que conocer los procesos de las concepciones de los alumnos. Según el análisis que hemos realizado, las reglas de inferencia causal determinarían en gran medida los contenidos de las ideas de los alumnos, además de condicionar su estructura. La necesidad de un cambio conceptual y metodológico en los alumnos requiere un conocimiento más detallado de los métodos mediante los cuales los alumnos elaboran sus concepciones, para así promover el uso alternativo de procedimientos científicos más rigurosos que vayan más allá del análisis causal proporcionado por las reglas intuitivas que se acaban de describir.

Considerando que el aprendizaje es el resultado de la interacción entre lo que se enseña al alumno y sus propias ideas o conceptos.(3) ¹⁰

Aquí observaremos el desarrollo con detalle de la comprensión de algunos de estos errores conceptuales que tienen los alumnos. Sin embargo, no ha existido una teoría bien articulada que describa o explique las dimensiones sustantivas del proceso por el que las personas cambian sus conceptos centrales organizadores, desde un conjunto de conceptos a otro incompatible con el primero. Creemos que la mayor fuente de hipótesis relativas a este aspecto es la filosofía contemporánea de las ciencias, dado que una cuestión central de esta filosofía es cómo los conceptos cambian con el impacto de las nuevas ideas o de nuevas informaciones. Se debe considerar que el aprendizaje constituye una actividad racional, es decir aprender es, fundamentalmente, llegar a comprender y aceptar las ideas, al ser estas inteligibles y racionales. Por lo tanto aprender es investigar de algún modo. El aprendizaje se preocupa de las ideas de su estructura y de su evidencia. No es la adquisición de un conjunto



de ideas correctas, de un repertorio verbal o un conjunto de conductas, creemos que aprender, al igual que investigar debe ser considerado más como un proceso conceptual. La cuestión básica es como cambian las ideas de los estudiantes al sufrir el impacto de las nuevas ideas y de las nuevas evidencias. (2)2

Los puntos de vista contemporáneos de la filosofía de las ciencias sugieren que existen dos fases diferenciadas en el cambio conceptual en ciencias. Por lo general el trabajo científico se hace sobre el fondo de unos compromisos que organizan la investigación. Esos compromisos centrales son los que definen los problemas, indican las estrategias a utilizar para tratar con ellos y especifican los criterios para dar aquello que se ofrece como solución. Thomas Kuhn denomina dichos compromisos centrales “paradigmas” y a la investigación dominada por paradigmas como ciencia normal. Irme Lakatos denominó los compromisos centrales de los científicos como su esencia teórica pura y sugiere que dichos compromisos generan “programas de investigación” diseñados para aplicarlos y defenderlos de la experiencia.

La segunda fase del cambio conceptual sucede cuando estos compromisos centrales necesitan alguna modificación. En este caso el científico se enfrenta con un reto a sus supuestos básicos. Si se debe llevar a cabo la investigación, el científico debe adquirir nuevos conceptos y una nueva forma de ver el mundo. Kuhn califica este tipo de cambio conceptual como “revolución científica”. Para Lakatos constituye un cambio en los programas de investigación. (3) 8

Creemos que existen pautas análogas de cambio conceptual en el aprendizaje. A veces los estudiantes utilizan conceptos ya existentes para trabajar con nuevos fenómenos. A esta variante de la primera fase del cambio conceptual la denominamos asimilación. Sin embargo, a menudo los conceptos preexistentes en los estudiantes son inadecuados para permitirle captar los fenómenos satisfactoriamente. Entonces el estudiante debe reemplazar reorganizar sus conceptos centrales. A esta forma más radical de cambio conceptual la denominamos acomodación.

Un enfoque adecuado a las bases de aceptación de una teoría debe tener en cuenta el carácter de los problemas generados por su predecesora y la naturaleza de confrontación con la nueva teoría.

Un tema común en la literatura reciente es que los conceptos centrales rara vez están relacionados directamente con la experiencia. En lugar de ello, sugieren las estrategias y los procedimientos mediante los cuales son asimilados los fenómenos. Por lo tanto los conceptos centrales no son juzgados por sus recursos para resolver problemas en vigor. En palabras de Lakatos los programas de investigación no son confirmados o negados son progresivos o degenerativos. Los conceptos centrales son desechados cuando han generado una clase de problemas para los que no parece ofrecer solución. Un punto de vista en competencia con otro será aceptado cuando parezca ofrecer el potencial de resolver estos problemas y generar una fructífera línea de investigación posterior. (3)8

También es importante hacer notar que los conceptos centrales de una persona son el



vehículo mediante el cual un rango dado de problemas, se hace inteligibles. Tales conceptos pueden ser relacionados con la experiencia previa, con imágenes o modelos que los hacen aparecer como obvios de forma intuitiva y que hacen que los conceptos en competencia no parezcan solo erróneos, sino virtualmente ininteligibles. Así pues, a menudo, la primera batalla con la que debe enfrentarse un conjunto de problemas centrales es lograr aparecer como algo con sentido.

Este tipo de consideraciones sugiere que hay algunas condiciones de gran importancia que deben cumplirse antes de que suceda una acomodación. Las cuatro condiciones siguientes nos parece que expresan las condiciones que son comunes a la mayoría de los casos de acomodación:

- 1) Debe existir insatisfacción con las concepciones existentes. Los científicos y los estudiantes no van a realizar cambios de orden superior en sus conceptos mientras no crean que cambios menos radicales no les servirán. Por lo tanto antes de que suceda una acomodación, es razonable suponer que una persona habrá recogido todo un conjunto de problemas sin solución o anomalías, y perdido su fe en la capacidad de sus conceptos vigentes para resolver estos problemas.
 - 2) Una nueva concepción debe ser inteligible. La persona debe ser capaz de captar cómo puede el nuevo concepto estructurar la experiencia suficiente como para explorar sus posibilidades inherentes. A menudo los escritores acentúan la importancia de las analogías y las metáforas al permitir indagar un sentido inicial a los nuevos conceptos.
 - 3) Una nueva concepción debe aparecer como verosímil inicialmente. Cualquier nuevo concepto que se adopte debe, al menos, parecer que tiene la capacidad de resolver los problemas generados por sus predecesores. De otro modo no aparecerá como una elección plausible. La verosimilitud es también estado de coherencia de los conceptos con otro conocimiento.
 - 4) Un nuevo concepto debe sugerir la posibilidad de un programa de investigación fructífero. Debe ofrecer la posibilidad de extenderse, de abrir nuevas áreas de investigación.
1. Por lo que es necesario acercarnos a un modelo de cambio conceptual en la historia de la ciencia que, a nuestro entender, es especialmente útil para el diseño de una teoría cognitiva del aprendizaje: el falsacionismo metodológico de Lakatos.

Las ideas previas que poseen los alumnos no son simplemente reemplazadas por otras ideas más adecuadas cuando se acumula la experiencia suficiente, sino que es necesario que se produzca un cambio conceptual, esto es, que las viejas ideas se modifiquen hasta dar forma a los nuevos conceptos aprendidos.

En general las estrategias que promueven el cambio conceptual reflejan un estilo de enseñanza en el cual tanto alumnos como profesores están implicados activamente y en el que los profesores animan a los alumnos a expresar sus ideas, a pensar rigurosamente y, a su vez, modifican sus explicaciones dependiendo de los puntos de vista que consiguen licitar en sus alumnos. (3)7

Se considera el aprendizaje como un cambio conceptual en la estructura cognitiva del



alumno y se propone como uno de los objetivos de la enseñanza de la ciencia el propiciar cambios en las ideas previas de los alumnos. Por medio de este cambio conceptual se concibe el currículo como un conjunto de experiencias mediante las cuales el alumno construye una concepción del mundo más cercana a la concepción de los científicos.

Las pautas generales que deberían seguirse en cualquier programa de enseñanza para el cambio conceptual han sido revisadas recientemente por Hewson y Beeth, quienes ofrecen una serie de recomendaciones que se resumen a continuación:

- A) Las ideas de los alumnos deberían ser una parte explícita del debate en el aula. Se trata de que los alumnos sean conscientes de sus propias ideas y de las ideas de los demás. Además a diferencia de los enfoques tradicionales, las opiniones de los alumnos deberían considerarse al mismo nivel que la del profesor. Los alumnos han de darse cuenta de que las ideas tienen autoridad por su poder explicativo, no por la fuente de donde proceden.
- B) El estatus de las ideas tiene que ser discutido y negociado. Como una consecuencia de la primera condición, una vez que todas las ideas han sido licitadas, los alumnos deben decidir acerca del estatus de sus propias opiniones de los demás. En esta elección intervienen sus criterios epistemológicos acerca del conocimiento científico y acerca de qué constituye una explicación aceptable.
- C) La justificación de las ideas debe ser un componente explícito del plan de estudios. Que los alumnos consideren que las nuevas concepciones son plausibles y útiles puede depender de varios factores: que las nuevas concepciones parezcan verdaderas y compatibles con otras concepciones previas o aprendidas, que las concepciones no contradigan la ideas metafísicas de los alumnos, que las ideas aparezcan como general o como consistente y que ello coincida con los compromisos epistemológicos de los alumnos. (2) 1,2
- D) El debate en el aula debe tener en cuenta la metacognición que según Gunstone y Northfield, desempeña un papel central en el cambio conceptual. Cuando los alumnos comentan, comparan, y deciden sobre la utilidad, la plausibilidad y la consistencia de las concepciones que se presentan, están explicitando sus propios criterios de comprensión. La aceptación o no de las nuevas ideas y el rechazo de las ideas previas dependen en gran medida de los patrones metacognitivos de los alumnos.

Por lo que las ideas previas pueden ponerse de manifiesto utilizando ejemplos adecuados, cuestionarios demostraciones técnicas de discusión en grupo, etc. Una vez que se ha conseguido lo anterior, las estrategias para disminuir el estatus de las ideas erróneas de los alumnos y para justificar las nuevas ideas deben hacer hincapié en los principios científicos de buscar la máxima simplicidad o la máxima consistencia; se basan en el empleo entre otros recursos, de analogías, discusiones guiadas, modelizaciones, comparaciones, etc. El uso de estas actividades incide además, sobre las concepciones epistemológicas de los alumnos a detectar inconsistencias entre diversos puntos de vista y a que aprender a aplicar criterios de comprensión adecuados en tales situaciones.

Las causas de que el éxito no siempre acompañe a los intentos de conseguir el cambio conceptual son variadas. Algunos críticos señalan que el fundamento epistemológico basado en

las ideas de Toulmin y Kuhn puede ser útil para entender los procesos de cambio conceptual en poblaciones de científicos. Sin embargo, la aplicación casi directa de tales ideas para entender los cambios individuales en la mente de los alumnos es más que discutible. Además, el efecto de las evidencias contrarias a las ideas previas de los alumnos de cara a lograr el cambio conceptual parece ser menor del que se pensaba en un principio, de manera que los contraejemplos o los conflictos cognitivos por sí mismos no siempre son útiles para provocar el cambio conceptual.

Las formulaciones iniciales del cambio conceptual se centran casi exclusivamente en los conocimientos. Ciertamente este enfoque parece destinado a sustituir las ideas previas de los alumnos por otras concepciones acordes con las comúnmente aceptadas por los científicos como un fin en sí mismo. Aunque en formulaciones posteriores del cambio conceptual se destaca la importancia de otros factores como los compromisos epistemológicos (criterios mediante los que una persona utiliza y juzga el conocimiento) y los factores afectivos y estéticos, y metacognitivos, el marco anterior no presta, en principio, excesiva atención a otras variables relevantes y aun considera que los nuevos elementos añadidos deben servir casi exclusivamente como ayuda para el cambio conceptual. Sin embargo, los factores afectivos son importantes e incluso decisivos por ejemplo, Dreyfus, Jungwirth y Elioitch han comprobado que las condiciones de conflicto cognitivo son bien recibidas por los alumnos más brillantes mientras los alumnos con dificultades de aprendizaje pueden llegar a desarrollar actitudes negativas y a dar muestras de ansiedad ante tales situaciones. Si no se tiene en cuenta estos factores, es posible que las estrategias de cambio conceptual no sean efectivas. (2) 3,4

Conclusiones

- 1) Los aprendizajes obtenidos son deficientes existe una desvinculación de los conocimientos académicos con su aplicación en la comprensión de los procesos naturales y sociales en que se desenvuelven y por lo tanto no hay una correspondencia con las finalidades educativas pretendidas por los cursos.
- 2) A. habrá que efectuar un proceso de revisión sobre la estructuración de los programas de estudio basados en la elaboración de contenidos y estrategias de enseñanza y de aprendizaje que consideren las condiciones institucionales, académicas económicas y culturales bajo las cuales se desarrolla la practica educativa.
- 1) B. La enseñanza de las ciencias no es únicamente un asunto de transmisión de conocimientos o de construcción de conceptos sino también de elaboración de normas y valores que permitan a un estudiante comprender los fenómenos químicos, la naturaleza de las cosas y le permitan actuar conscientemente en su realidad
- 2) Con respecto a la investigación realizada en el caso de analizar las ideas previas de los alumnos se ha cuestionado con rotundidad la eficacia de la enseñanza por transmisión de conocimientos elaborados y mas generalmente ha contribuido a cuestionar las visiones simplistas sobre el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias por lo que esto a provocado generar nuevos modelos de enseñanza aprendizaje de las ciencias como: cambio conceptual por medio de: teoría cognitiva de aprendizaje, metacognición, proceso de investigación dirigida, etc.
- 3) Es necesario reforzar con más detalle este modelo de propuesta pedagógica en base a



un aprendizaje significativo ya que eso solucionaría la gran deficiencia del aprendizaje de las ciencias dentro de un proceso histórico-social.

Bibliografía

(Artículos en Revistas.)

- [2] 1.- Campanario Juan Miguel y Otero José C. (2000) 18 (2) “Más allá de las ideas previas como dificultad de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. Revista Enseñanza de las ciencias. pp. 155 -169.
- [2] 2.- Campanario Juan Miguel y Moya Aida. (1999) 17 (2) “¿Cómo enseñar ciencias? Principales Tendencias y Propuestas.” Revista enseñanza de las ciencias. pp. 179 -192.
- [2] 3.- Campanario, Juan Miguel. (2000) 18 (3) “El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: Estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno.” Revista enseñanza de las ciencias. pp. 369 -380.
- [2] 4.- Porlán Ariza R. (1998) 16 (1) “Pasado Presente y futuro de la Didáctica de la Ciencia.” Revista Enseñanza de las Ciencias. pp. 175 – 185.

(Libros)

- [3] 1.- Ander Egg Ezequiel. “Métodos y Técnicas de Investigación social II Cómo organizar el trabajo de investigación.” Grupo Editorial Lumen. Humanitas. Buenos Aires – México. Vol. III. Año de edición 2000.
- [3] 2.- Calello Hugo. Neuhaus Susana. “La investigación en las ciencias humanas. Método y teoría crítica.” Editorial Tropykos. Venezuela 1992.
- [3] 3.- Chalmers Alan F. “¿que es esa cosa llamada ciencia? Una valoración de la naturaleza el estudio de la ciencia y sus métodos.” Editorial siglo XXI. Editado en Madrid España. 23a. edición. Año de edición 1999.
- [3] 4.- Gutiérrez Pantoja Gabriel. “Metodología de la ciencias sociales II.” Editorial Harla. Editado en México. Año de edición 1992.
- [3] 5.- Llorens Molina Juan Antonio. “Comenzando a aprender Química ideas para el diseño curricular” Editorial aprendizaje Visor. Editado en Madrid España. Año de edición 1991.
- [3] 6.- Porlán Rafael, García J. Eduardo y Cañal Pedro. “Constructivismo y enseñanza de la ciencias.” Diada Editora S. L. Editado en Sevilla, España. 4a. edición. Año de edición 1997.
- [3] 7.- Pozo J. I.; Gómez Crespo. M. A. “Aprender y Enseñar Ciencia.” Editorial Morata. Editado en Madrid España. 2a. edición. Año de edición 2000.
- [3] 8.- Pozo Juan Ignacio. “Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal.” Editorial aprendizaje Visor. Editado en Madrid España. Año de edición 1987.
- [3] 9.- Pozo I, Gómez Crespo M. A., Limón M., Sanz Serrano A. “Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: Las ideas de los adolescentes sobre la Química.” C.I.D.E. Editado en Madrid España. Año de edición 1991.
- [3] 10.- Reigeluth Charles M. “Diseño de la Instrucción Teorías y Modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción parte 1.” Aula XXI Santillana. Editado en Madrid España. Año de edición 2000





- [3] 11.- Rodríguez Gómez Gregorio , Gil Flores Javier. “Metodología de la investigación cualitativa.” Ediciones ALJIBE.
- [3] 12.- Rojas Soriano Raúl. Plaza y Valdés “Guía para realizar investigaciones sociales. “ Noriega Editores pag. 197 – 203.
- [3] 13.- Stake R.E. “Investigación con estudio de casos”. Editorial Morata. Editada en Madrid España. 2a. edición. Año de edición 1999..
- [3] 14.- Taylor S. J. Introducción a los métodos cualitativos de la investigación. Ed. Paidós. 3a. reimpresión.

