



Estrategias, métodos y técnicas en la enseñanza de la química en educación básicaⁱ.

Azalea Alejandra Pérez Reyes*

Profesora de educación básica en la asignatura de química.

Resumen

La articulación de la educación básica se centra en los procesos de aprendizaje de las alumnas y los alumnos, al atender sus necesidades específicas para que mejoren las competencias que permitan su desarrollo personal, centrándose en el desarrollo de competencias con el fin de que cada estudiante pueda desenvolverse en una sociedad que le demanda nuevos desempeños para relacionarse en el marco de la pluralidad y democracia, y un mundo global e interdependiente. La acción de los docentes es un factor clave, porque son quienes generan ambientes propicios para el aprendizaje, plantean situaciones didácticas y buscan motivos

diversos para despertar el interés de los alumnos e involucrarlos en actividades que permitan avanzar en el desarrollo de sus competencias.

En este artículo se presentan algunas herramientas de apoyo para alcanzar las expectativas del plan de estudio actual, mostrando estrategias, métodos y técnicas en la enseñanza de química, a partir de las aportaciones de investigadores especializados en la materia.

Palabras clave

Estrategias, Métodos, Técnicas, Competencias básicas, Enseñanza de química.

Abstract

The articulation of Basic Education is focus on the process of learning about all students due to we attend their specific needs so they can get better in their competencies that let them their personal development, focus attention on the development of competencies so, students can develop by themselves in a society that ask from them new achievements or perform in the line of plurality and democracy in a global and interdependent world. The actions of teachers is a key factor due to they are who build the environments of learnings, create and didactics situation and look for a variety of motives and work in wake up the interest of students and involve them in activities that let them to go ahead in the development of competencies.

This work is an effort of recollecting the necessary tools to reach the expectations of actual lesson of study, showing strategies, methods and techniques in the teaching of chemistry subject based on the work of specialised researchers in the subject.

Key words

Strategies, Methods, Techniques, Basic competencies, Chemistry teaching

*Maestrante en desarrollo de competencias docentes por el Instituto Universitario Puebla (IUP). Tema de interés investigativo: Alto índice de reprobación en educación básica: alejazalea_monk@hotmail.com

Introducción

En el programa de estudios 2011 de educación básica, que incluye los propósitos, enfoques, estándares curriculares y aprendizajes esperados, se señala la pertinencia, gradualidad y coherencia de sus contenidos (Programa de Estudios 2011); para lo cual los métodos de enseñanza deben estar dirigidos a desarrollar las competencias básicas y alcanzar los aprendizajes esperados en el estudiante.

Conviene mencionar que el enfoque didáctico del plan de estudios busca clarificar lo que se pretende lograr cuando se aplican las estrategias metodológicas encontradas, orientando a los alumnos hacia una formación científica básica a partir de una metodología de enseñanza que permita mejorar los procesos de aprendizaje.

La formación científica básica implica que niños y jóvenes amplíen de manera gradual sus niveles de representación e interpretación respecto de fenómenos y procesos naturales, acotados en profundidad por la delimitación conceptual apropiada a su edad, en conjunción con el desarrollo de

habilidades, actitudes y valores. (Plan de estudios, 2011).

Citando la reflexión de Martín Sánchez *et.al.* (2000:2) “Lo más importante sería ser capaz de buscar cuál es el método, medio, técnica más adecuado en cada momento y eso solamente lo puede conseguir un profesor con una buena formación científica y lleno de entusiasmo, dispuesto a echar horas trabajando con sus alumnos y también buscando nuevas posibilidades”.

No obstante, asumamos la realidad de que durante la formación profesional no se prepara a los docentes para desarrollar y aplicar métodos que favorezcan un mejor aprendizaje, sino que los maestros se ven obligados a perfeccionar su labor sobre la marcha, lo que implica que las clases, las aulas y los estudiantes, se conviertan muchas veces en ratoncillos de laboratorio.

Con el afán de mejorar la práctica profesional de los docentes de química, se presenta en este artículo una compilación de métodos y estrategias para la enseñanza de la química, mediante los aportes de investigadores especializados, enfocándose en los requerimientos de los programas por competencias que se

manejan en el plan de estudios vigente en México.

Antes, valoremos algunos aspectos básicos de la Química y su enseñanza: De acuerdo con Martín Sánchez *et.al.*, 2000:3) “La Química es la ciencia que estudia la estructura de la materia y sus reacciones”, siendo una ciencia que resulta extremadamente difícil tanto para enseñar como para aprender, porque con ella se pretenden explicar algunos hechos y fenómenos macroscópicos, imaginándose unas explicaciones submicroscópicas, que hace que en un nivel elemental, resulte más difícil y complicada para los alumnos, ya que su lenguaje no se corresponde con el lenguaje cotidiano y su aprendizaje resulta costoso.

1. Antecedentes.

La pauta que marca la aplicación de estrategias, métodos y técnicas para la enseñanza de la química en educación básica, se fundamenta en las competencias para la formación científica básica, delimitadas en el Programa de Estudios 2011.

Las competencias forman parte del enfoque didáctico, guardando estrecha

relación con los propósitos y los aprendizajes esperados, y contribuyen a la consolidación de las competencias para la vida y al logro del perfil de egreso (Programa de Estudios, 2011), las cuales comprenden:

2. Competencias para la formación científica básica

- Competencia de comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica, esta implica el análisis sistémico, representaciones e interpretaciones, diseño y realización de proyectos, experimentos e investigaciones.
- Competencia para la toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención, se vincula con participación y colaboración, análisis, evaluación y argumentación.
- Competencia para la comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos, que determina la estimulación y valoración de estudiantes respecto a la ciencia.

3. Relación conceptual entre estrategia, método y técnica.

Es pertinente determinar la relación conceptual entre estrategias, métodos y técnicas, para distinguir y precisar la diferencia entre estos términos.

La palabra **estrategia** (n.d) deriva del latín *strategia*, que a su vez procede de dos términos griegos: *stratos* (“**ejército**”) y *agein* (“**conductor**”, “**guía**”). Por lo tanto, el significado primario de estrategia es el **arte de dirigir las operaciones militares**.

El concepto también se utiliza para referirse al **plan ideado para dirigir un asunto** y para designar al conjunto de reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento. En otras palabras, una estrategia es el proceso seleccionado a través del cual se prevé alcanzar un **cierto estado futuro**.

Método (n.d) (del griego *odós odos*, significa "camino o vía") es el procedimiento utilizado para llegar a un fin. Su significado original señala el camino que conduce a un lugar.

Una **técnica** (n.d) (del griego, *τέχνη [téjne]* 'arte, técnica, oficio') es un procedimiento o conjunto de reglas, normas o protocolos que tiene como

objetivo obtener un resultado determinado, ya sea en el campo de las ciencias, de la tecnología, del arte, del deporte, de la educación, de la investigación, o en cualquier otra actividad.

Con base en la anterior clarificación de términos, se plantea que la utilidad de este artículo se dirige a plantear situaciones didácticas que mediante el seguimiento de un determinado procedimiento y asumiendo las reglas para llegar al objetivo planteado, logren construir las competencias necesarias para la formación científica básica.

4. Una mirada a la realidad de la actualización docente y la enseñanza.

Antes de revisar cada una de las estrategias, métodos y técnicas de enseñanza de la química, es necesario posicionarnos en la realidad del docente respecto a sus propias competencias.

- La formación permanente es necesaria por cuanto siempre se requiere conocer e incorporar estrategias y competencias nuevas que deben ser aplicadas y desarrolladas por los docentes, con el fin de realizar una mejora cualitativa en el proceso educativo. Con base en ello se podrá lograr la equidad y la calidad de los

aprendizajes y la formación ulterior de los estudiantes. Por tanto, debe existir una conciencia creciente en torno a que la actualización es un requisito esencial para avanzar en el crecimiento personal del docente; esto en virtud de la cercanía que se mantiene entre el docente y los alumnos; con ello les dará la oportunidad de mejorar y les otorgará la posibilidad de construir los conocimientos, así como desarrollar habilidades y destrezas que les permitan competir y tener mejores oportunidades de vida, para desenvolverse en la sociedad (Contreras y Díaz Quero, 2007:19).

- La enseñanza como proceso intencional contiene dos partes; una referida a la planificación y otra al desarrollo de la clase, con la integración de estrategias y recursos (Contreras y Díaz Quero, 2007:21).

5. Estrategias didácticas propuestas por los investigadores

A. Analogías

La analogía resulta un recurso útil para el desarrollo de actitudes, normas y valores favorables al aprendizaje de ciencias, como apreciar la lógica y la racionalidad del pensamiento científico y la

importancia de los modelos científicos o aportar una imagen menos dogmática de la ciencia (Oliva, 2006:3).

Las analogías pueden constituir instrumentos idóneos para desarrollar la creatividad, la imaginación y las aptitudes y actitudes necesarias para el uso crítico de modelos científicos y para ser capaz de modelar la realidad por uno mismo (Oliva, 2006:3)

Según este autor, el aprendizaje de la ciencia no se verifica mediante una adquisición arbitraria de hechos, principios y leyes, sino mediante una evolución de los conocimientos que ya posee el alumno, hacia otros más complejos y coherentes con el punto de vista de la ciencia escolar (Oliva, 2006:4). En consecuencia, parece haber dos factores claves, como son:

- El aprendizaje significativo, como rasgo identificador de todo aprendizaje que aspire a desarrollarse con un mínimo grado de estructuración. Nos referimos a aquél que necesita relacionar los contenidos que se aprenden con los conocimientos previos que ya se posee y que conduce a un aprendizaje más estable y duradero.

- La actividad del alumno, como instrumento a través del cual éste puede llegar a tener un control sobre su propio aprendizaje, descrito también a través de la expresión de *aprender haciendo*.

Es preciso asumir la necesidad de una participación activa y responsable del alumno en la construcción de la analogía, pero también una estrecha labor de tutorización y regulación de dicho proceso por parte del profesor. Surge entonces la pregunta: ¿cómo transformar en actividad una analogía convencional como las que aparecen en los libros de texto? O lo que es lo mismo, ¿cómo convertir una analogía en una tarea a resolver por los alumnos? (Oliva, 2006:6)

Ejemplo de actividad:

Analiza y compara: ¿está contaminado el aire en tu casa?

1. Enlista los espacios de tu casa (cocina, baño o letrina, recamaras, sala-comedor, etcétera) y para cada uno piensa en que contaminantes se producen como resultado de las actividades normales de quienes viven contigo.
2. Compara la lista con algunos de tus compañeros y completa la tuya si es necesario.

3. Durante la semana, observa las actividades que se llevan a cabo en tu casa. Cotéjalas con tu lista y decide cuales contaminantes podrían representar un riesgo para los habitantes de tu casa (aunque actualmente no lo sean). ¿Porque crees que presentan un riesgo potencial? Investiga en la biblioteca o internet las características de estos contaminantes y sus efectos en el organismo.

4. Elige uno de los contaminantes. Con lo que has aprendido sobre las características de las mezclas y como separarlas, diseña una secuencia de pasos, eligiendo las técnicas de separación adecuadas, que podrían ayudarte a separar el contaminante que elegiste de las mezclas sólidas, líquidas o gaseosas que se producen, o existen en tu casa.

B. Laboratorios

Los laboratorios de química generalmente son vistos como un método similar a un libro de cocina. Se han hecho esfuerzos para hacer más útiles las actividades desarrolladas en los laboratorios, creando actividades no limitadas a ese espacio, que permitan a los estudiantes llegar a sus propias conclusiones sobre los datos que han acumulado. En este sentido, Douglas

(2001:6) sugiere que las clases semanales se dividan equitativamente en teóricas y prácticas (laboratorio).

Por otra parte Sandoval et al (2013:8) señalan que la enseñanza de las ciencias en la actualidad plantea la urgente necesidad de relacionar conceptos básicos, generalmente abstractos, con situaciones de la vida cotidiana y de este modo, motivar a los estudiantes. Se intenta que la experimentación represente para el estudiante una actividad entretenida y que tenga una relación evidente con los problemas del mundo real.

Ejemplo de actividad experimental
(Castro et al: 2013):

¿Es posible relacionar la masa de las sustancias con el mol para determinar la cantidad de sustancia?

Introducción.

En esta actividad contaremos frijoles como un modelo de lo que sería contar átomos si pudiéramos verlos y tocarlos.

Método.

Tabla 1. Acerca de recolección de datos.

1. Cantidad de sustancia y masa, con frijoles como ejemplo.

En equipo:

- a) escriban una hipótesis respondiendo a lo siguiente: ¿Cuántos frijoles creen que haya en un paquete de un kilogramo?, ¿Cuántos creen que se necesite para llenar un vaso?
- b) Llenen el vaso al ras con frijoles de la bolsa y cuéntenlos. Anoten el resultado en la columna A (primera columna de la tabla siguiente). ¿se aproxima el número de frijoles que contiene el vaso con su hipótesis?, ¿Por qué creen que es así?

A. Numero de frijoles que caben en el vaso.	B. Masa promedio de un frijol.	C. masa de frijoles que caben en el vaso.	D. Numero de montones de frijoles (cantidad de sustancia)	E. Masa total de frijoles

- C. Coloquen cien frijoles en la balanza, determinen su masa y divídanla entre 100 para determinar la masa promedio de un frijol en gramos. Escriban el

resultado en el cuadro B de la misma tabla.

- D. Obtengan la masa de los frijoles que caben en el vaso multiplicando la cantidad de

frijoles que contaron (columna A) por la masa del frijol (columna B). escriban el resultado en la columna C de la tabla.

E. Ahora coloquen sobre una mesa todos los montones que se puedan formar a partir del kilogramo de frijol, midiendo cada montón con el vaso. Deben ser vasos llenos, si o se completa el ultimo no lo tomen en cuenta. Escriban el resultado en la columna D de a tabla.

F. Calculen la masa total de frijoles multiplicando la masa de los frijoles que caben en el vaso (columna C) por el número de montones que resultaron (columna D). escriban el resultado en la columna E para completar la tabla.

G. ¿Cuánto frijoles habían en un kilogramo y cuantos de necesitan para llenar un vaso? Contrasten sus resultados con la hipótesis.

De forma grupal analicen a partir de la teoría y experimentación, ¿Qué utilidad tiene el mol?

C. Tecnología didáctica

González Llanos et al. (2011:10) propone la creación de un blog docente para que allí se registren todas las actividades que los estudiantes deben realizar.

En la implementación que realizó el autor de esta estrategia, cada estudiante elaboró su blog, el cual debía utilizar una bitácora de su proceso, en donde registraba cada una de las actividades trabajadas en clase. Esta herramienta permitió que constantemente el docente realizara el seguimiento evaluativo a cada una de las actividades trabajadas en clase y compromiso asignados.

La primera actividad que realizaron fue un taller interactivo, el cual desarrollaron con la utilización de algunos buscadores de internet.

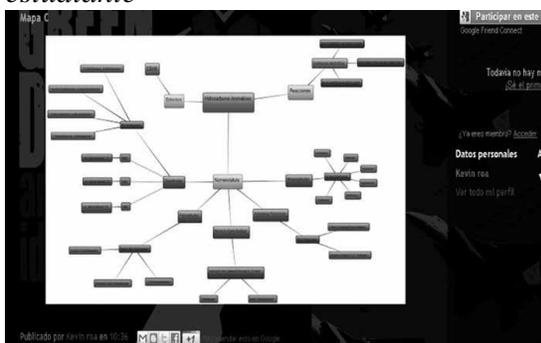
Fig. 1: Imagen del taller interactivo del blog de un estudiante.



Fuente: Aporte elaborado por parte de los estudiantes, durante la investigación, utilizando su blog.

La segunda actividad fue la elaboración de un mapa conceptual en línea con la herramienta Bubbl. Para el desarrollo eficaz de esta actividad, a los estudiantes se les dieron las pautas previas para su construcción con el tema de compuestos aromáticos (González Llanos et al., 2011:11).

Fig. 2: Mapa elaborado por un estudiante



Fuente: Aporte elaborado por estudiantes, durante la investigación, con la herramienta de creación de mapas conceptuales Bubbl.us

La tercera actividad desarrollada fue la realización de un taller de aplicación, el cual estaba constituido por siete preguntas con varios ítems, que el estudiante debía resolver y subirlo a su blog para ser evaluado. La cuarta actividad era observar un video de la aplicación de los compuestos aromáticos para realizar los comentarios sobre lo observado (González Llanos et al., 2011:12).

Fig. 3: Imagen del video del grafeno y los comentarios realizado por un estudiante.



Fuente: Imagen del blog utilizada y trabajada por un estudiante en proceso Interactivo..

D. Actividades lúdicas

Las actividades lúdicas constituyen una herramienta que propia la motivación y el interés en las clases. Veamos las sugerencias de Valero Alemán y Mayora (2009: 15-17) al respecto:

1. **El juego de memoria** consiste en tarjetas que se pueden emparejar puesto que en una de las dos tarjetas se encuentra el nombre de un elemento químico -junto con su(s) valencia(s)-, y en la otra se encuentra el símbolo químico correspondiente -igualmente con su(s) valencia(s)-.

Fig. 4: Tarjetas para memorización de elementos químicos.



2.- En el **damero**, los alumnos escogen fórmulas de diferentes compuestos químicos cuyos nombres deben ser ubicados correctamente en cuadros o casillas, según la cantidad de letras contenidas en el nombre de dichos compuestos, y en forma horizontal o vertical.

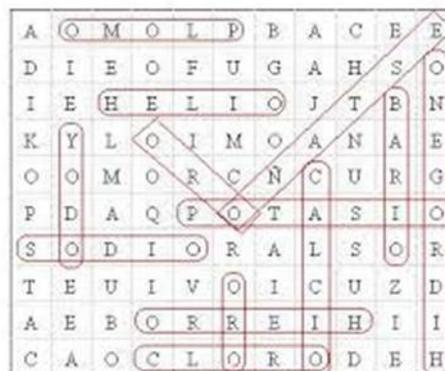
Fig. 5: Damero de la estructura de la tabla periódica de elementos químicos.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H																	He
Li	Be																
Na	Mg																
K	Ca																
Rb	Sr																
Cs	Ba																
Fr	Ra																

3.- La **sopa de letras** puede ser elaborada a partir de la clasificación de los compuestos químicos: en una hoja cuadrículada se colocaron letras (una letra por casilla) que formen las palabras

“óxidos”, “anhídridos”, “hidróxidos”, “ácidos”, “sales” y “peróxidos” de forma horizontal o vertical, e inmersas en letras colocarlas al azar y que dificulten la fácil ubicación de dichas palabras. En la parte de afuera de la cuadrícula se anotan compuestos químicos, cada uno con colores diferentes según pertenezcan a las distintas clasificaciones señaladas anteriormente. En la cuadrícula se debe encontrar la clasificación correspondiente a cada compuesto químico y repasar las letras con el mismo color de dicho compuesto.

Fig. 6: Sopa de letras de elementos químicos.



4.- El **dominó** se realiza con fichas o tarjetas de cartón divididas en dos mitades iguales. Una mitad de la ficha tendrá escrito el símbolo de un elemento químico y la otra mitad, números de valencia que no se corresponden con el elemento representado en la misma tarjeta, pero sí con algún elemento

representado en otra. El juego consiste en unir las fichas de manera de hacer coincidir el símbolo químico representado en una tarjeta con los números de valencia que tiene el elemento y que están representados en otra tarjeta, hasta colocar todas las piezas.

Fig. 7: Juego de dominó diseñado con elementos químicos.



5.- La “Carrera de los Óxidos” fue igualmente una innovación del grupo de estudiantes elaborado a partir de la Tabla Periódica de los Elementos y la información adquirida por ellos previamente, en las clases de teoría, sobre la formación de los compuestos químicos clasificados como óxidos básicos y óxidos ácidos. Este fue creado como un juego de competencia en el cual cada alumno representaba un elemento o símbolo químico. Además, se colocaba en recipientes y a cierta distancia, pelotas de

anime de colores equivalentes a las valencias de cada uno de estos elementos químicos.

Los estudiantes debían correr y tomar una cantidad de pelotas de anime específica (según el número de valencia del elemento que representaban) y, en el menor tiempo posible, formar parejas de elementos según los compuestos que debían formar y que habían sido previamente establecidos y anotados en una pizarra por otro alumno del equipo.

Al respecto, García (2000), citado por (Valero Alemán y Mayora, 2009:19) afirma que el carácter creativo, lúdico, imaginativo y contextualizado de los problemas que se les planteen a los estudiantes, donde ellos sean partícipes de la solución del problema, fomenta la aplicación de estrategias por parte de los mismos que favorecen el aprendizaje de los conceptos y/o los contenidos involucrados en el problema.

Fig. 8: ejemplo de pelotas rotuladas con elementos químicos para realizar el juego “carrera de los óxidos”.



Conclusión

Galogovsky (2007:6) señala que existen una serie de pasos sencillos que los docentes de química pueden seguir para dar una buena formación a los estudiantes de secundaria, los cuales se plantean a continuación:

- Hacer un listado con los contenidos de química y enseñarlos.
- Hacer un listado de los procedimientos asociados a la metodología científica y enseñarlos.
- Hacer prácticas de laboratorio.
- Evaluar sosteniendo niveles de exigencia.
- Capacitación docente exclusivamente centrada en los contenidos disciplinares.

Sin embargo, el autor plantea que esta “receta” podría ser óptima si funcionara, pero que investigaciones en didáctica y epistemología de las ciencias y de la química han revelado sistemáticamente que éstos son enunciados reduccionistas y que el problema es más difícil de solucionar, debido a los siguientes aspectos:

- a) El contenido teórico de la química.

La química como asignatura regular fue introducida en Holanda en 1863, aun cuando la tabla periódica de elementos de

Mendeleiev era desconocida y que actualmente es uno de los pilares en educación básica, además nada se sabía acerca de la estructura del átomo y por consecuencia las uniones o enlaces químicos eran un misterio, así las aportaciones más importantes por científicos de la época, apenas se empezaban a conocer y apartir de allí el currículo de la asignatura Química se fue engrosando.

El currículo de química que se propone para la escuela secundaria es propedéutico, abstracto y extensísimo; y ésta puede ser una de las causas que alejan a los estudiantes de esta disciplina científica (Galogovsky, 2007:6).

- b) Las metodologías asociadas a la ciencia química y su relación con la tecnología.

La naturaleza de la evolución del pensamiento científico es una cuestión epistemológica en permanente revisión. Dado que los diversos modelos de ciencia y tecno ciencia tienden a ser cambiantes porque ambas se encuentran en continuo desarrollo, sería utópico pensar en la existencia de una sola caracterización de la “naturaleza de las ciencias. Por lo tanto, aquellos científicos que exaltan en sus discursos el concepto de “el método

científico” evidencian un gran desconocimiento sobre los debates actuales en epistemología de las ciencias, que ya llevan al menos 80 años desarrollándose.

c) Las prácticas de laboratorio.

Galogovsky (2007:8) reseña las investigaciones realizadas hasta el año 2002 sobre las ventajas, desventajas, expectativas y logros reales en la utilización del laboratorio en clases de química de nivel secundario. Por un lado, están quienes proponen que durante las prácticas de laboratorio los estudiantes alcanzan altos niveles de comprensión a partir de la verificación de principios químicos (habilidades del dominio cognitivo) y, simultáneamente, adquieren entrenamiento en destrezas técnicas (habilidades motoras). En el otro extremo, encontramos posturas que cuestionan los pocos beneficios que aportaría el trabajo de laboratorio en relación al tiempo invertido por estudiantes y docentes. Particularmente estas críticas ponen en evidencia que muchas de las destrezas motoras supuestamente aprendidas durante el laboratorio, no son las que luego necesitarían los estudiantes para

realizar trabajos en el nivel universitario o en industrias reales.

d) La evaluación y nivel de exigencia.

Galogovsky (2007:9) señala que “La evaluación tiene una poderosa influencia sobre lo qué y cómo los docentes enseñan. Existe el riesgo que los docentes, bajo la presión de tener que enseñar mucha cantidad de contenidos, sientan que tienen que cortar camino para ahorrar tiempo y, entonces, se enfocan más en los conceptos que en el contexto a partir del cual deben surgir.”

Para aprobar una evaluación de química los estudiantes deben procesar una inmensa cantidad de información, que abarca diferentes lenguajes (verbal, gráfico, visual, de fórmulas, matemático, etc.), cada uno con sus códigos y formatos sintácticos estrictos. Así, sus mecanismos de procesamiento cognitivo de información resultan desbordados. Esta situación es percibida por ellos – como le ocurre a cualquier humano frente a una sobre exigencia cognitiva-- con un gran estrés, lo que les provoca desmotivación y una tendencia a desconectarse de esa demanda, rechazarla, o negarse a hacer esfuerzos

que consideran inútiles (Galogovsky, 2007:9).

e) La capacitación docente.

El “conocimiento” no se transmite desde la mente del docente a la del estudiante; lo que se establece en el aula es un proceso muy complejo de comunicación en el cual los lenguajes ocupan un rol central. Los procesos de aprendizaje no son automáticos ni espontáneos; requieren tiempo y esfuerzo cognitivo. Por lo tanto, un buen docente es aquél que sabe el contenido disciplinar y que, además, tiene la capacidad de facilitar procesos de aprendizaje. “Presentar información” no es sinónimo de “enseñar bien”. “Informar” no es sinónimo de “formar” (Galogovsky, 2007:9,10).

La inmensa información de antecedentes históricos necesaria para preceder a ser profesor de química, aclara la importancia de situaciones problemáticas presentes en la enseñanza de la química en el nivel básico, por lo que o debemos olvidar al entrar al aula, que primero somos humanos y después representamos los roles. Galogovsky, (2007:10) sugiere:

Los docentes de química deberíamos tomar conciencia sobre que:

- Los estudiantes de secundaria --como todos los seres humanos-- tienen capacidad limitada de procesamiento de información; y el esfuerzo cognitivo para aprender se relaciona directamente con la motivación.

- Los estudiantes de secundaria, como integrantes de una cultura globalizada postmoderna, perciben negativamente a la química como contaminante del planeta y como una disciplina “difícil”, cuya salida laboral no recompensa el esfuerzo que demanda aprehenderla.

- Los que elegimos enseñar química, debemos aceptar que sólo algunos de nuestros estudiantes de secundaria estarán interesados en seguir ciencias. La mayoría de ellos no seguirán carreras relacionadas con la química, pero serán ciudadanos y ciudadanas que deberían llegar a valorarla a partir del contacto con esta disciplina durante sus años de secundaria.

Respecto al uso de las TIC (González Llanos et al., 2011:16) se puede afirmar que en los estudiantes se desarrolló un aprendizaje colaborativo y autónomo, se potencializó un aprendizaje significativo en los contenidos de Química Orgánica, evidenciado en el tema de los aromáticos, y finalmente mostró el valor de las TIC

como herramienta de aprendizaje colaborativo en el contexto del diseño de una estrategia didáctica.

La investigación realizada por Valero Alemán y Mayora (2009:24) aporta que estas actividades son de carácter atractivo, recreativo, creativo y divertido, para los estudiantes, en el que se realiza procesos meta cognitivos con las actividades de construcción o manipulación de los diseños y de elaboración verbal y visual, se logra la memorización y aprendizaje fácil de conceptos químicos.

Referencias

CASTRO, Mauricio, Naheli Greaves, Jiro Suzuri, Guadalupe Osorio y Gabriela Pérez (2013), Ciencias 3. Química, México, Castillo.

CONTRERAS, Adrián y Víctor Díaz Quero (2007), “La enseñanza de la ciencia”. Revista Laurus, vol. 13 núm. 25, septiembre-diciembre, pp.114-145. Universidad Pedagógica Experimental Libertador de Venezuela.

DOUGLAS, Elliot P. (2001).”Enseñanza de la química general a través de la ciencia de materiales”. Revista Journal of materials education, año/vol.23 núm: 1-3. University Of North Texas Denton, México.

ESTRATEGIA. (n.d) en Wikipedia. Recuperado el 28 de marzo de 2014, disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Estrategia>

GALOGVSKY, Lydia R (2007), “Enseñanza de la química vs aprender química: una ecuación que no está balanceada”. Revista Química viva, vol. 6, núm. Sup. Mayo, P.O. Universidad De Buenos Aires Argentina.

GONZALEZ Llanos, John Jairo, Manuel Zapata Olivella y Nadia Blanco Acosta (2011), “Estrategia didáctica con mediación de las TIC, propicia significativamente el aprendizaje de la química orgánica en la educación secundaria”. Revista Escenarios, vol.9 núm. 2, julio-diciembre.

METODO. (n.d) en Wikipedia. Recuperado el 28 de marzo de 2014, disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Metodo>

OLIVA, José María (2006). “Actividades para a enseñanza/aprendizaje de la química a través de analogías”. Revista Eureka sobre la enseñanza y la divulgación de las ciencias, vol.3, núm.1. España

SANDOVAL, Marisa Julia, María Ester Mandolesi y Rafael Omar Cura (2013). “Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior”. Revista Educación y Educadores, vol. 16, núm. 1, enero-abril, pp.126-138. Universidad de la Sabana Cundinamarca Colombia.

TECNICA. (n.d) en Wikipedia. Recuperado el 28 de marzo de 2014, disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnica>

VALERO Alemán, Patricia y Freddy Mayora (2009). “Estrategias para el aprendizaje de la química de noveno grado apoyados en el trabajo de grupos

Estrategias, métodos y técnicas en la enseñanza de la química en educación básica.

cooperativos”. Revista Sapiens, vol. 10, núm.1, Junio-Sin Mes, Pp.109-155. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela.

ⁱ Trabajo final de la materia: Seminario de Titulación, impartida por la Dra. Maricela Guzmán Cáceres en el periodo marzo-abril de 2014 en el Instituto Universitario Puebla campus Tabasco.