

**Omnia** Año 19, No. 2 (mayo-agosto 2013) pp. 11 - 24  
Universidad del Zulia. ISSN: 1315-8856  
Depósito legal pp 199502ZU2628

## **El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo**

***Alexander Castillo\**, *Marina Ramírez\*\** y *Molly González\*\*\****

### **Resumen**

El presente estudio tuvo como objetivo analizar las condiciones que promueven el aprendizaje significativo de la Química. El trabajo se enmarca dentro de la investigación teórica y descriptiva, con diseño documental-bibliográfico, utilizando como técnica el análisis bibliográfico/ hemerográfico y de contenido. Se concluye que para generar aprendizaje significativo de la Química, además de las condiciones establecidas por Ausubel, et. al (2000) en relación a la actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del estudiante y la presentación de un material potencialmente significativo, la condición disposición psicología del estudiante debe englobar tanto la estructura cognitiva como la actitud afectiva y motivacional del estudiante para que este pueda aprender significativamente. Se recomienda a los docentes de Química, aplicar adecuadamente las condiciones planteadas en la Teoría del aprendizaje Significativo de Ausubel, la cuales influyen en el aprendizaje y por ende en el rendimiento académico de los estudiantes.

**Palabras clave:** Aprendizaje significativo, teoría de Ausubel, aprendizaje de la química.

\* Profesor de Química Orgánica de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia. Magíster Scientiarum en Enseñanza de la Química. E- mail: aleronald@gmail.com.

\*\* Profesora Titular de Química Orgánica de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia. Magíster en Ciencias de la Educación. Mención Planificación y Administración Educativa. E-mail: marina.ramirez@hdes.luz.edu.ve

\*\*\* Profesora Titular de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia. Doctora en Ciencias Humanas. E-mail: molly.gonzalez@hdes.luz.edu.ve

## *Conditions to Achieve Significant Learning in Chemistry*

### **Abstract**

The objective of this study was to analyze the conditions that promote meaningful learning in chemistry. The work is theoretical and descriptive research with a documentary, bibliographic design, using bibliographic/periodical and content analysis as techniques. Conclusions are that to generate meaningful learning of chemistry, in addition to the conditions set forth by Ausubel, et. al (2000) in relation to the potentially significant learning attitude on the part of the student and the presentation of potentially significant material, the psychological disposition of the student should encompass his or her cognitive as well as affective and motivational attitudes so that he or she can learn meaningfully. The study recommends that chemistry teachers implement properly the conditions set forth in Ausubel's meaningful learning theory, which influence learning and therefore, the academic performance of students.

**Keywords:** Meaningful learning, Ausubel theory, learning of chemistry.

### **Introducción**

La Química es una ciencia extraordinariamente compleja que permite comprender en detalle muchos de los hechos de la naturaleza, no se encuentra aislada de otras ciencias experimentales; muy por el contrario, su interdisciplinariedad ha permitido la explicación de diversos procesos de una forma integral en áreas vitales para el hombre. Por ello, su enseñanza en el nivel de educación media (subsistema de educación básica) y en el nivel de pregrado (subsistema universitario); así como en las distintas modalidades del sistema educativo venezolano Ley Orgánica de Educación (LOE, 2009) es de gran importancia.

El predominio del modelo de enseñanza tradicional en la asignatura de Química, se traduce en un aprendizaje basado sólo en la reproducción de los contenidos dados por el docente, lo cual favorece en los estudiantes la memorización, situación que no se corresponde con lo establecido por la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel propuesta en el año de 1963, quien concibe al estudiante como un procesador activo de la información, debido a que, la transforma y estructura, generándose un aprendizaje significativo, no memorístico.

En función de lo anterior, la educación en Venezuela busca fomentar en los estudiantes el aprendizaje propuesto por Ausubel, et. al (2000). Sin embargo, a pesar de los aportes de la teoría del aprendizaje significativo, donde se abordan cada una de las condiciones (relativas al material y al estudiante) y tipos de aprendizaje que garantizan la adquisición, asimilación y retención del contenido de una asignatura, parece no ser sufi-

ciente para que, los docentes de Química puedan lograr tan anhelado propósito establecido por Ausubel.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Química, las estrategias utilizadas por los docentes, a pesar de ser estrategias diseñadas para fomentar el aprendizaje significativo, continuaran aplicándose de forma inadecuada. Así pues, las estrategias de enseñanza reseñadas pierden su propósito, obteniéndose escaso aprendizaje significativo en los estudiantes.

Las anteriores consideraciones, pudieran generar como consecuencia, que las estrategias de enseñanza utilizadas en la asignatura Química, en lugar de promover el aprendizaje significativo, continúen fortaleciendo el modelo de enseñanza tradicional que aún predomina en muchas aulas, en este sentido, el estudiante no aprenderá de forma significativa los contenidos, persistiendo en él un aprendizaje mecánico y memorístico.

Por todas estas razones, es preciso analizar las condiciones que promueven el aprendizaje significativo de la Química, pues de esta manera, los docentes tendrán a la mano el conjunto de requisitos que debe considerar para la aplicación de las condiciones establecidas por Ausubel, et. al (2000) que han demostrado empíricamente su utilidad para la enseñanza y aprendizaje significativo de los contenidos previsto en el diseño curricular de la asignatura de Química.

## **Fundamentación teórica**

La fundamentación teórica que apoya esta investigación se derivó de una serie de concepciones planteadas por diferentes autores, destacándose teorías de entrada referidas a las concepciones de Ausubel, Novak y Hanesian (2000), Carretero (2005), Gimeno y Pérez (1992), Rodríguez (2004), Poggioli (2005) y la Comisión Modernizadora Pedagógica de la Universidad Católica del Perú (S/A), permitiendo disgregar el constructo aprendizaje significativo de la Química.

## **Teoría del aprendizaje significativo**

La Teoría propuesta por David Ausubel en el año de 1963, según Rodríguez (2004), es una teoría psicológica del aprendizaje en el aula. Es psicológica, pues se ocupa de los procesos que el individuo pone en juego para aprender, haciendo referencia a lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden: la naturaleza de dicho aprendizaje, el conjunto de condiciones necesarias para que se dé; sus resultados, y consecuentemente, su evolución.

En esta teoría se concibe al estudiante como un procesador activo de la información, debido a que, la transforma y estructura. En este sentido, el aprendizaje es sistemático y organizado, pues, es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas. Esto su-

cede, cuando puede relacionarse la información de modo no arbitrario y sustancial con lo que el estudiante ya sabe, si no posee un conocimiento previo sobre un determinado contenido, carecerá de significado para él.

La perspectiva ausubeliana, considera que el aprendizaje significativo “es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimientos mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes” (Díaz y Hernández; 2002: 39). De manera que, un estudiante aprende significativamente, cuando modifica sus esquemas de conocimientos, relacionando la información con lo que ya sabe.

En este orden de ideas, la teoría de Ausubel señala que la generación de aprendizaje significativo requiere de dos condiciones fundamentales. La primera, actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del estudiante y la segunda, presentación de un material potencialmente significativo.

Ahora bien, la condición relativa al material de aprendizaje, establece que este no debe ser arbitrario, sino caracterizarse por tener sentido en sí mismo, además, debe estar organizado lógicamente. Si la información es presentada por el docente de manera desorganizada, con una mala diferenciación entre los conceptos o con una inadecuada organización jerárquica de los mismos, sin establecer relaciones claras entre sí, los estudiantes no lograrán aprendizajes significativos.

En virtud de lo anterior, el material según Gimeno y Pérez (1992), debe respetar tanto la estructura lógica de la disciplina de conocimientos, como las particularidades de la estructura psicológica de los estudiantes a la cual va destinada, quienes deben poder comprenderlo desde la estructura cognitiva que posee, pues, el material aprendido de forma significativa es menos sensible a las interferencias a corto plazo y mucho más resistente al olvido, por cuanto no se encuentra aislado a una organización jerárquica de los conocimientos referentes a la misma área temática.

Por otro lado, en relación a la condición relativa al estudiante, se señala que éste debe presentar una actitud significativa para aprender, poseer una disposición interna para esforzarse y establecer relaciones pertinentes sobre el material conocido y el nuevo material, de acuerdo con sus estructuras cognoscitivas.

En consideración a lo antes señalado, Díaz y Hernández (2002), aseveran que puede haber aprendizaje significativo de un material potencialmente significativo, pero también puede darse la situación, que el estudiante aprenda por repetición debido a la falta de motivación o a su disposición de aprender de otra forma, porque su nivel de madurez cognitiva no le permite comprender contenidos de cierto nivel de complejidad. En este aspecto, resaltan dos hechos:

a) La necesidad que tiene el docente de comprender los procesos motivacionales y afectivos subyacentes al aprendizaje de los estudiantes,

así como, disponer de algunos principios y estrategias efectivas a ser aplicados en clase.

b) La importancia que tiene el conocimiento de los procesos de desarrollo intelectual y las capacidades cognitivas en las diversas etapas del ciclo vital de los estudiantes.

En este sentido, una de las condiciones inherente al sujeto cognoscente, es la existencia de conceptos inclusores en las estructuras cognitivas, que permite conciliar los nuevos conceptos. La inclusión comprende dos procesos básicos: uno es la diferencia progresiva; ligada al aprendizaje subordinado. Éste se promueve cuando a partir de conceptos más generales, se pueden abordar los más específicos. La nueva idea se encuentra subordinada a las ideas preexistentes en la estructura cognitiva de cada estudiante.

La otra condición es el proceso de la reconciliación integrada, vinculada al aprendizaje supraordinado, y resulta ser inverso al aprendizaje subordinado. En este caso, en la estructura cognitiva preexisten conceptos más específicos, entonces, debe producirse entre estos una reconciliación integradora, para que surja un nuevo concepto más general. La comprensión requiere de la participación activa del sujeto, quien debe reconciliar las “diversas partes”.

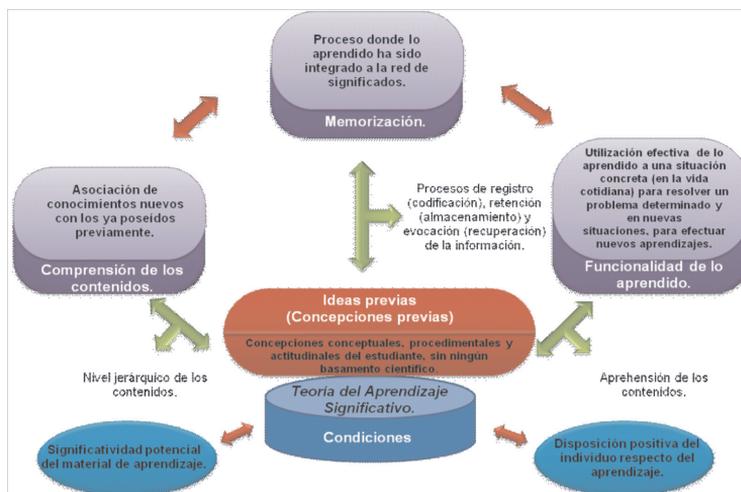
### **Factores estructurales y funcionales de la generación de aprendizaje significativo de la química**

De acuerdo con las ideas de Carretero (2005), Poggioli (2005), Ausubel, *et al* (2000) y la Comisión Modernizadora Pedagógica de la Universidad Católica del Perú (S/A), entre los factores estructurales y funcionales de la generación de aprendizaje significativo se consideran los siguientes: Las ideas previas de los estudiantes, comprensión de los contenidos, memorización (promoción de la memoria a largo plazo) y funcionalidad de lo aprendido. A estos factores se agrega un componente que fundamenta y se retroalimenta por la práctica; la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel (Figura 1).

Tomando en consideración la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel, la cual se establece como base de los factores estructurales y funcionales del aprendizaje significativo, además de las condiciones relativas al material de enseñanza y al estudiante, es pieza clave en la conducción de la enseñanza: El conocimiento previo del estudiante originado a partir de sus experiencias cotidianas. Por esta razón, y de acuerdo con Ausubel, *et al* (2000) es imperativo indagar en dicho conocimiento y enseñarse de acuerdo a este.

De acuerdo con Carretero (2005), se denomina ideas previas a las concepciones basadas en la experiencia cotidiana del estudiante, sin ningún basamento científico. Estas dependen en buena medida de las características de la tarea utilizada y de las preguntas planteadas, pero, no responden a un modelo o representación muy coherente y estable,

**Figura 1. Interpretación gráfica sobre un sistema racional de los factores estructurales y funcionales de la generación de aprendizaje significativo.**



Fuente: Elaboración propia (2012).

sino más bien a una representación puntual y difusa que se crea sobre la marcha y en función del problema que el alumno tiene que resolver. En general, existen ciertos aspectos comunes de estas ideas previas sobre los fenómenos científicos:

Son específicas de dominio, y con frecuencia, dependen de la tarea utilizada para identificarlas, la mayoría de estas ideas no son fáciles de identificar porque forman parte del conocimiento implícito del sujeto.

Son construcciones personales, muchas de ellas están guiadas por la percepción y por la experiencia del alumno en su vida cotidiana.

Con frecuencia son muy resistentes y, consecuentemente, difíciles de modificar. Especialmente, aquellas que están estrechamente ligadas a situaciones de la vida cotidiana en donde dichas ideas son perfectamente adecuadas, son más difíciles de modificar.

Tienen un grado de coherencia y solidez variable, pueden constituir representaciones difusas y más o menos aisladas o bien pueden formar parte de un modelo mental explicativo con una cierta capacidad de predicción.

El planteamiento anterior, abre paso al factor comprensión de los contenidos, en este aspecto la Comisión Modernizadora Pedagógica de la Universidad Católica del Perú (S/A), supone que este proceso se realiza cuando el estudiante asocia conocimientos nuevos con los que ya poseía previamente, este da significado a su aprendizaje, es decir, existe una in-

tencialidad por relacionar los nuevos conceptos con los del nivel superior ya existentes; en ese momento, el estudiante da significado a su aprendizaje, lo relaciona con sus experiencias, con hechos y objetos conocidos; se puede afirmar incluso, que hay una implicación efectiva al establecer esta relación.

En este contexto, se establece que en la concepción de la nueva información presentada, debe producirse modificación, enriquecimiento de los conocimientos previos y estructuras de pensamiento, pero además, establecer nuevas conexiones, relaciones que aseguran la funcionalidad y la memorización comprensiva de lo aprendido, esto permite identificar el tercer factor estructural y funcional del aprendizaje significativo, el cual supone poner en juego la memorización, en otras palabras, integrar la información aprendida a una amplia red de significados que se ha visto modificada, a su vez, por la inclusión del nuevo material.

Por lo antes establecido, se infiere que el aprendizaje significativo tiene lugar cuando lo aprendido ha sido integrado a la red de significados del estudiante, por lo cual, la posibilidad de aprender se encuentra en relación directa no solo con la cantidad, sino también con la calidad de los aprendizajes previos realizados y las conexiones que se establecen entre ellos, siendo esto, proceso de inclusión, que imprime modificaciones tanto a la estructura integradora como a la que se integra, en otras palabras, a los contenidos de aprendizaje, resulta difícil que éstos puedan ser reproducidos “tal cual”; pero también por esto, la posibilidad de utilizar dichos conocimientos (su funcionalidad) es muy elevada, lo que no ocurre con la memoria mecánica).

Es importante destacar, tal como lo establecen Díaz y Hernández (2002), la información desconocida y poco relacionada con el conocimiento previo o demasiado abstracto, es más vulnerable al olvido, en comparación con la información familiar, vinculada a conocimientos previos o aplicables a situaciones de la vida cotidiana.

Este planteamiento, permite inferir que, para que se lleve a cabo un aprendizaje significativo se ha de promover la memoria a largo plazo, caracterizada según Poggioli (2005) por ser ilimitada, no solo en cuanto al periodo de duración de la información en ella, sino también, en la cantidad de unidades o grupos de información, en este sistema de memoria, además de los conceptos y las asociaciones o relaciones que existen entre ellos, existen otros tipos de contenidos en dicha memoria como las imágenes, la distinción entre conocimiento declarativo (saber qué) y conocimiento procedimental (saber cómo), los esquemas y las habilidades cognitivas.

En cuanto al factor funcionalidad de lo aprendido, la Comisión Modernizadora Pedagógica de la Universidad Católica del Perú (S/A), señala que se habla de aprendizaje significativo cuando el sujeto de aprendizaje hace suyo un nuevo concepto a partir de la relación que establece entre él, los conceptos previos y el nuevo concepto, otorgándole un significado en su vida, dando así un carácter funcional a lo aprendido.

Se entiende que un aprendizaje es funcional cuando la persona que lo ha realizado puede utilizarlo efectivamente en una situación concreta (en la vida cotidiana) para resolver un problema determinado, y en nuevas situaciones, para efectuar nuevos aprendizajes, está demostrado que cuanto más semejante sea una situación de aprendizaje a aquellas en la que ese aprendizaje se aplica, mejores resultados se obtendrán en términos de aprendizaje, y particularmente, a nivel de la motivación de los estudiantes. Lo que sucede es que ellos descubren la utilidad práctica de los contenidos de aprendizaje al mismo tiempo que los aprenden.

### **Metodología del estudio**

La investigación se estructuró bajo una ruta metodológica de tipo descriptiva basada en el enfoque racional deductivo, caracterizada por la aplicación de un diseño teórico, establecido en lo prescrito por González (2009), referido a las operaciones de tratamiento empírico y de construcción teórica, utilizando como técnica el análisis bibliográfico/ hemerográfico y de contenido.

### **Interpretación teórica de los hallazgos**

En relación a la condición Conocimientos Previos de la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel, se encontró que es importante partir de las ideas previas que poseen los estudiantes sobre el contenido de Química, para relacionarlas con los nuevos conocimientos asegurando que se lleve a cabo el proceso de construcción significativa de los mismos.

En razón de lo anterior, Gil Pérez (1983) y Campanario y Moya (1999) consideran que la enseñanza de las ciencias, no puede plantearse como si el estudiante partiera de cero, sin tener en cuenta sus concepciones alternativas que en buena medida son representaciones implícitas construidas situacionalmente en su sistema de memoria a partir de ciertas unidades de información y estructuras asociativas que constituyen la unión de dichas redes, representaciones a las que Pozo (1999) considera pueden explicitarse o empaquetarse como estructuras de información organizadas, como representaciones esquemáticas, producto de la construcción o activación repetida en un contexto similar.

Respecto a la condición Disposición Psicológica del Estudiante, se constató que para promover el aprendizaje significativo de la Química, el factor estructura cognitiva debe englobar la comprensión de los conocimientos y memoria a largo plazo, siendo estos, elementos determinantes para que el estudiante esté dispuesto para aprender.

En virtud de este hallazgo, tal como lo señalan Comelli, et al. (2002), la enseñanza de las ciencias puede plantearse basado en problemas, puesto que los estudiantes se sentirán involucrados en el proceso de aprendizaje con mayor compromiso en la medida que identifican el problema, un reto y una posibilidad de aprendizaje significativo.

En concordancia con lo anterior, Narváez (2009), señala que el aprendizaje significativo de algunos conceptos químicos puede llevarse a cabo a través de resolución de problemas como estrategia didáctica pues, propicia el trabajo colaborativo entre los grupos, obligando hacer uso del método científico para establecer una secuencia de pasos conducentes hacia la definición de alternativas de solución pertinente.

En esta misma vertiente Aguilar, et al. (2011), consideran que el aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica integrada para la enseñanza de la Química, influye en los estudiantes de manera positiva, permitiendo una participación más activa en el proceso de aprendizaje, mayor contextualización de los contenidos, mejor desarrollo de habilidades y destrezas para la resolución de los problemas y mayor motivación por la asignatura, siendo determinantes para la comprensión de los contenidos y la promoción de la memoria a largo plazo.

En lo referente a la actitud afectiva y motivacional, esta puede vincularse con la funcionalidad de lo aprendido, siendo otro elemento primordial respecto a la condición disposición psicología del estudiante, tal como lo reseña Pozo y Gómez (1998), se debe fomentar actitudes hacia las ciencias, para ello el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) como estrategia de aprendizaje de las ciencias, según Fermín, et al. (2005), puede ser utilizado con el objetivo de contextualizar la enseñanza y así incrementar la motivación en los estudiantes.

En ideas de los autores mencionados, el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), refieren el uso de las preguntas e ideas de los estudiantes y su motivación, siendo el conocimiento comprendido y retenido por más tiempo, permitiendo que los estudiantes los usen para resolver situaciones de su vida.

De acuerdo con Ballester (2002), para que el aprendizaje sea positivo, la motivación debe ser intrínseca, relacionada con lo que se hace hacer, orientada a la tarea; aparte de la motivación externa, junto con la aprobación del docente, motivación de refuerzo positivo a la actitud y/o actividad de los estudiantes que se les hace continuar en la misma conducta.

Así pues, la motivación en la actividad didáctica permite aumentar el interés y participación del estudiante, además de entender las producciones como actividades atractivas a la vez que potencia el aprendizaje. Asimismo, usar materiales atractivos y diversificados estimula a los estudiantes a ir cambiando el soporte didáctico en el que se hacen los trabajos promueve la motivación a aprender.

Vinculado a la condición *Presentación del Material*, se confirma que la organización del contenido, debe tener en cuenta la estructura conceptual de los estudiantes empleando organizadores previos, diferenciación progresiva, reconciliación integradora y relaciones de dependencia entre los tópicos.

De acuerdo con Reyes (2005), la presentación del material debe corresponderse con la estructura lógica de la disciplina y la estructura psicológica de los estudiantes, para ello, los organizadores previos en la enseñanza de la Química parten de la presentación introductoria de una relación o un concepto de nivel superior lo bastante amplio para abarcar toda la información que se presentará, en otras palabras; el planteamiento de conceptos inclusivos para introducir y resumir los materiales siguientes.

En ideas de la autora citada, otros de los elementos a considerar en la presentación del material es la diferenciación progresiva, proceso que permite la unión arbitrada de nuevos conceptos a la estructura del conocimiento personal. También, la reconciliación integradora, la cual permite establecer nuevas relaciones entre dos grupos de conceptos implica la formación de una estructura de orden superior en la que se integran otros conceptos particulares o más específicos adquiridos con anterioridad, procesos estos que se evidencian en la elaboración de mapas conceptuales para el aprendizaje de la Química.

### **Consideraciones finales**

Una vez finalizada la investigación con el análisis de las condiciones bajo las cuales se promueve el aprendizaje significativo de la Química, además de las condiciones establecidas por la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel en relación a la actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del estudiante y la presentación de un material potencialmente significativo, se concluye que la condición disposición psicología del estudiante engloba tanto la estructura cognitiva como la actitud afectiva y motivacional del estudiante para que este pueda aprender significativamente, por lo cual debe ser considerado en la enseñanza de la Química.

Por otro lado, para promover el aprendizaje significativo de la Química el docente en la estructura cognitiva del estudiante debe incorporar los aspectos sobre comprensión de los contenidos y la memoria a largo plazo; mientras que lo referente a la funcionalidad de lo aprendido puede vincularse con la actitud afectiva y motivacional.

Aplicando lo anteriormente establecido a temas específicos de Química, se tiene que para lograr el aprendizaje significativo de los contenidos de reacción Química, el docente debe en primer lugar realizar un diagnóstico de las ideas previas que los estudiantes poseen a través de actividades como entrevistas clínicas, donde se solicite la opinión respecto a un problema determinado, para basar la enseñanza del tema en el tratamiento de dichas ideas previas y lograr el cambio conceptual, esto significa precisar actividades problemáticas mediante las cuales los estudiantes puedan cuestionar constantemente sus propias concepciones previas y someterlas a pruebas en diferentes contextos, cada uno de los nuevos conocimientos que se busca introducir en la estructura cognitiva.

De esta manera el estudiante es capaz de asociar los conocimientos nuevos con los ya poseídos, relacionándolo con sus experiencias, con hechos y objetos conocidos, pero para ello, es importante que el docente establezca el nivel jerárquico de los contenidos de la temática de Química (comenzar de forma deductiva, es decir, comenzar por el concepto de reacción química, su clasificación estableciendo el criterio considerado), haciendo énfasis en las interrelaciones que guardan.

Una vez lograda la comprensión de los contenidos en el estudiante, se puede aplicar estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), estudio de casos, aprendizaje por proyecto, entre otras, para que los estudiantes valoren la funcionalidad de lo aprendido respecto a la temática de reacción Química, de esta forma el aprendizaje es funcional, ya que el individuo puede utilizarlo, eficazmente, tanto en una situación concreta como en la vida cotidiana resolviendo problemas determinados, promoviendo al mismo tiempo la memoria a largo plazo.

Por otra parte, en el caso del tema de nomenclatura y formulación de los compuestos orgánicos e inorgánicos pueden aplicarse las condiciones señaladas en esta investigación. En este sentido, debe indagarse las concepciones previas de los estudiantes referentes al concepto de compuestos orgánicos e inorgánicos según sea el caso, relacionándolos con el uso de estos en su vida cotidiana, a través de alguna estrategia de enseñanza como: las preguntas conceptuales, trabajo experimental, Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), entre otras. Una vez detectada las ideas, el docente puede aplicar la estrategia de mapas conceptuales pues; esto permite una representación gráfica y resumida de los contenidos y sus interrelaciones.

Así, una vez realizado el mapa conceptual el docente aplicando las estrategias del enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad; enfoque que puede ser utilizado en las clases de ciencias con el objetivo de contextualizar la enseñanza e incrementar en los estudiantes la motivación, se estudiará el impacto de los compuestos orgánicos e inorgánicos en el ámbito social, ambiental y tecnológico, para promover la importancia de conocer y emplear las reglas de nomenclatura establecidas por la IUPAC (Unión Internacional de la Química Pura y Aplicada) de los compuestos orgánicos e inorgánicos.

Aunado a lo anterior, es posible utilizar el estudio de casos, estrategia que aporta datos concretos para reflexionar, analizar y discutir en grupo las posibles salidas que se pueden encontrar a cierto problema relacionado con el uso de los compuestos orgánicos e inorgánico en la vida cotidiana, siendo necesario establecer el nombre o fórmula química del o los compuestos implicados en el caso estudio.

En este sentido, no debe ofrecerse las soluciones al estudiante, sino que se le entrena para generarlas, llevándolos a pensar, contrastando sus conclusiones con las de otros, promovándose de esta forma la funcionalidad de lo aprendido, así como también, la memoria a largo plazo. Una vez logrado en el estudiante el uso e impacto de los compuestos or-

gánicos e inorgánicos en el ámbito social, ambiental y tecnológico el docente procederá a explicar las reglas de nomenclatura IUPAC (Unión Internacional de la Química Pura y Aplicada), y nomenclatura común, según sea el caso, haciendo uso de los juegos didácticos, pues de esta forma el estudiante se verá motivado hacia el aprendizaje del tema.

En síntesis, según la complejidad del tema de Química, el docente puede adecuar las estrategias de enseñanza aprendizaje existentes acorde a las condiciones que se requieren para lograr en el estudiante el aprendizaje propuesto por Ausubel, et. al (2000), pues cada una de los requisitos establecidos en este trabajo de investigación pueden ser cubiertos por las estrategias de enseñanza aprendizaje ya prescritas, buscando en todo momento, apoyar la metodología en las ideas previas, la comprensión de los contenidos, funcionalidad de lo aprendido promoviendo la memoria a largo plazo.

De acuerdo al análisis realizado en las consideraciones y algunos aspectos importantes en la investigación se enuncian las siguientes recomendaciones las cuales van dirigidas al docente que imparte la asignatura de Química:

Analizar y aplicar las condiciones planteadas en la Teoría del aprendizaje Significativo de Ausubel, para que esto sea una realidad en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la asignatura Química en el nivel de educación media (subsistema de educación básica) y en el nivel de pregrado (subsistema universitario); así como en las distintas modalidades del sistema educativo venezolano. Ley Orgánica de Educación (LOE, 2009).

Incorporar en su práctica pedagógica estrategias reseñadas para la enseñanza de la Química, la cuales han demostrado influir en el rendimiento académico de los estudiantes, pero éstas se deben aplicar buscando, además de lo señalado, promover la comprensión de los contenidos, la funcionalidad de lo aprendido y favorecer la memoria a largo plazo.

Estructurar las estrategias de enseñanza con base a las condiciones señaladas para que de esta forma el estudiante aprenda los diferentes contenidos de Química, muy especialmente aquellos que poseen un alto grado de complejidad.

Favorecer la motivación en los alumnos hacia el estudio de los diferentes contenidos de la asignatura de Química, puesto que esta le permitirá aplicar el conjunto de condiciones promotoras del aprendizaje significativo a la resolución de problemas prácticos de su vida cotidiana.

## **Referencias bibliográficas**

Aguilar Cañizalez, Marly Del V; Inciarte González, Alicia y Parra, Yonathan de Jesús (2011). **Aprendizaje basado en problemas y apren-**

- dizaje cooperativo como estrategia didáctica integrada para la enseñanza de la química.** Revista REDHECS. Edición N° 11, Año 6.
- Ausubel, David Paul; Novak, Joseph y Hanesian, Helen (2000). **Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo.** Segunda edición. Editorial Trillas. México.
- Ballester, Antoni (2002). **El aprendizaje significativo en la práctica. ¿Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula?**. España. Disponible en: [http://weib.caib.es/Recursos/aprenentatge\\_significatiu/Revista\\_Escuela.pf](http://weib.caib.es/Recursos/aprenentatge_significatiu/Revista_Escuela.pf). Consultado el día: 16 de Octubre de 2009.
- Campanario, Juan Miguel y Moya Aida. (1999). **¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencia y propuestas.** Revista de Investigación y experiencia didáctica. Volumen 10, N°3, 179-192.
- Carretero, Mario (2005). **Construir y enseñar ciencias experimentales.** Buenos Aires. Argentina: AIQUE.
- Comisión Modernizadora Pedagógica de la Universidad Católica del Perú (S/A). **Aprendizaje Significativo.** Obtenida el 16 de octubre de 2009 en [http://www.pucp.edu.pe/cmp/estrategias/asig\\_art.html](http://www.pucp.edu.pe/cmp/estrategias/asig_art.html).
- Díaz, Frida y Hernández, Gerardo (2002). **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista.** Segunda edición. México: Mc Graw Hill.
- Fermín de A., Argelis; Hernández de S., Diana; Muller de G., Greta; Alfonzo, Antonio y Toledo B., Valentina (2005). **Ciencias Naturales.** Serie Azul. Colección pedagógica. FUDUPEL. Caracas- Venezuela.
- Gil Pérez, Daniel (1983). **Tres paradigmas básicos en la Enseñanza de las Ciencias.** Revista Electrónica de la Enseñanza de las Ciencias. Volumen 1, N° 1, 26-33. Consultado el día: 18/03/2009.
- Gimeno S., Juan y Pérez G., Ángel (1992). **Comprender y Transformar la enseñanza.** México: Morata.
- González, Molly (2009). **La generación de conocimiento científico en el aula. Una explicación teórica de la práctica pedagógica.** Tesis doctoral no publicada. Doctorado en Ciencias Humanas. Universidad del Zulia. Maracaibo- Venezuela.
- Ley Orgánica de Educación (2009). **Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela.** N° 5.929.
- Narváz Zamora, Luis Javier (2009). **Aprendizaje significativo de algunos conceptos químicos a través de resolución de problemas.** Revista Entornos, N°. 21. Edición Especial. Universidad Surcolombiana. Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social, pp. 43
- Poggioli, Lisett (2005). **Estrategias Cognoscitivas. Una perspectiva teórica.** Caracas- Venezuela: Serie Enseñando a Aprender. Fundación Polar.

- Pozo Municio, Juan Ignacio y Gómez Crespo, Miguel Ángel. (1998). **Aprender y enseñar ciencias. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico.** 2da edición. Ediciones Morata, S. L. Madrid- España.
- Pozo, Juan Ignacio (1999). **Más allá del cambio conceptual: El aprendizaje de la Ciencia como cambio representacional.** Revista Enseñanza de las Ciencias. Volumen 17, N° 3, 513-520.
- Reyes, Marisela (2005). **Uso de mapas conceptuales en Química.** Revista de la VII Escuela venezolana para la enseñanza de la Química. Facultad de Ciencias de la Universidad de los Andes. Disponible en: [http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16753/1/mapas\\_quimicos.pdf](http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16753/1/mapas_quimicos.pdf)
- Rodríguez, María Luz (2004). **La teoría del Aprendizaje Significativo.** Trabajo presentado en la Primera Conferencia Internacional sobre Mapas Conceptuales. Pamplona, Spain. Disponible en <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>