

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

*Alexander Castillo\* y Marina Ramírez\*\**

### **Resumen**

El propósito del estudio fue explicar los factores estructurales y funcionales de la generación de aprendizaje significativo de los contenidos de Química. La investigación se tipificó explicativa, enmarcada en el enfoque epistemológico racionalista, con utilización del método deductivo. Por ello, como método de recolección y organización de los datos se utilizó la observación, el cual, refiere la aplicación del cálculo conjuntista, para recoger los datos desde las teorías de sustento y la experiencia del investigador. En cuanto a los métodos de construcción teórica, se elaboraron los axiomas, que derivan en un modelo explicativo. Se concluye que, entre los factores que fundamentan la generación de aprendizaje significativo se encuentran las ideas previas, la comprensión de los contenidos, funcionalidad de lo aprendido y promoción de la memoria a largo plazo.

**Palabras clave:** Teoría de Ausubel, aprendizaje significativo, contenidos de Química.

### *Structural and Functional Factors for Generating Meaningful Learning in Chemistry*

### **Abstract**

The purpose of this study was to explain the structural and functional factors that generate meaningful learning in chemistry. The research was typified as explanatory, characterized by the rationalist epistemological approach, using the deductive method. Data was gathered and organized by ob-

\* Profesor de Química de la Aldea Universitaria "Carmen Ferrer Ortíz". Magister Scientiarum en enseñanza de la química. E-mail: ronaldalexander12345@hotmail.com

\*\* Profesora Titular de la Universidad del Zulia. Magister en ciencias de la educación. Mención planificación y administración educativa. E-mail: marinaramirez\_07@hotmail.com

servation, which refers to applying calculation by sets to collect data from support theories and the researcher's experience. As for theoretical construction methods, axioms were developed that led to an explanatory model. Conclusions were that among the factors underlying the generation of meaningful learning are previous ideas, understanding content, the functionality of what is learned and the promotion of long-term memory.

**Key words:** Ausubel's theory, meaningful learning, chemical content.

### Introducción

En la actualidad, el rol de los docentes de química en particular, está dirigido a orientar, guiar, facilitar y organizar el encuentro entre el conocimiento químico, y las concepciones previas de los estudiantes, con la finalidad de promover la construcción de un nuevo conocimiento; en tal sentido, las estrategias de enseñanza aplicadas por los docentes, deben favorecer tal encuentro, definiéndolas como los procedimientos utilizados para promover el logro de aprendizaje significativos en los alumnos, son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica.

La investigación académica y la práctica educativa, vienen sugiriendo, desde hace ya algún tiempo, fomentar el aprendizaje en los estudiantes. En virtud de esto, se han propuesto diferentes modelos pedagógicos muchos de los cuales, son consistentes con la teoría cognoscitivista del aprendizaje, entre ellos: el modelo constructivista; aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner; aprendizaje significativo de David Ausubel; formación de habilidades cognitivas y la corriente social cognitiva.

Ahora bien, 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. De manera que en el proceso de enseñanza aprendizaje de dicha asignatura, existe poca participación del estudiante, situación que no se corresponde con lo establecido por la teoría de Ausubel, quien concibe al educando como un procesador activo de la información, debido a que, la transforma y estructura, generándose un aprendizaje significativo, no memorístico.

Por aprendizaje significativo se entiende que "es el que se produce cuando se relacionan los nuevos conocimientos con los ya existentes en la estructura cognoscitiva de los estudiantes; los cuales pueden ser el resultado de experiencias significativas anteriores, escolares y extraescolares o también de aprendizajes espontáneos" (Ausubel, Novak y Hanesian, 1991:48).

Es evidente que al definir el aprendizaje significativo, se puede destacar la importancia de conocer las ideas previas que poseen los estudiantes sobre algún tema en particular, dichas ideas pueden ser de distintas naturalezas. Sin duda alguna, la enseñanza de los contenidos de la asignatura de Química, debe considerar determinar el conjunto de

ideas previas de los estudiantes, para que el nuevo conocimiento impartido sea aprendido de forma significativa.

No obstante, a pesar de los aportes de la teoría del aprendizaje significativo, propuesta en el año de 1963, donde se abordan cada una de las condiciones (relativas al material y al aprendiz) y tipos de aprendizaje que garantizan la adquisición, asimilación y retención del contenido de una asignatura, parece no ser suficiente para que, los profesionales de la docencia puedan lograr tan anhelado propósito establecido por Ausubel (Rodríguez, 2004: 1).

En efecto, la teoría de Ausubel deja muy claro, que el aprendizaje significativo requiere de dos condiciones: una referida al material de aprendizaje, el cual, debe poseer significado lógico y psicológico, es decir, conviene tener sentido en sí mismo, y, además, organización lógica. Otro de los requisitos, hace mención a la disposiciones subjetivas (motivación y actitud) que posee el estudiante para aprender, en otras palabras, debe poseer una disposición interna para esforzarse, con el propósito de establecer relaciones pertinentes entre el antiguo material conocido, y el nuevo material, de acuerdo con sus estructuras cognitivas (Gimeno y Pérez, 1992: 46).

Tomando en consideración lo antes expuesto, Rodríguez (2004: 3), aclara que el tiempo transcurrido desde el surgimiento del constructo "aprendizaje significativo" ha sido mucho, la clave de su perdurabilidad está en ser un concepto simple, a la mano de todos los docentes y diseñadores de curriculum, pero, de extraordinaria complejidad y, sobre todo, insuficientemente comprendido por los docentes, lo que dificulta su adecuada aplicación a contextos concretos (tanto curriculares como docentes en el aula).

De ello resulta que los docentes encargados de impartir la asignatura de Química en el nivel de educación media general del sistema educativo venezolano, aunque presentan conocimientos sobre la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, y las estrategias de enseñanza promotoras de tal aprendizaje (mapas conceptuales, analogías, organizador anticipado, ilustraciones, resumen, preguntas intercaladas y redes semántica), desconocen los factores estructurales y funcionales de la generación de aprendizaje significativo, un aspecto poco aclarado por la teoría de Ausubel.

Por consiguiente, en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Química, las estrategias utilizadas por los docentes, a pesar de ser diseñadas para fomentar el aprendizaje significativo, continuaran aplicándose de forma inadecuada, perdiendo su propósito y obteniéndose como resultado un escaso aprendizaje significativo en los estudiantes.

Las anteriores consideraciones, pudieran generar como consecuencia, que las estrategias de enseñanza utilizadas en la asignatura Química impartida en el nivel de educación media general, entre ellas, las preguntas conceptuales, visitas guiadas, trabajo de campo, aprendi-

zaje basado en problemas (ABP), estudio de casos, trabajo experimental, aprendizaje por proyecto y los juegos didácticos, entre otras, en lugar de promover el aprendizaje significativo, continúen fortaleciendo el modelo de enseñanza tradicional que aun predomina en muchas aulas, en este sentido, el estudiante no aprenderá de forma significativa los contenidos, persistiendo en él un aprendizaje mecánico y memorístico.

Enmarcado en este planteamiento se desarrollo el presente estudio, el cual tuvo como objetivo general, explicar los factores estructurales y funcionales de la generación de aprendizaje significativo de los contenidos de Química, pues de esta manera, los docentes tendrán a la mano el conjunto de requisitos que debe considerar para la aplicación de estrategias que han demostrado empíricamente su utilidad para la enseñanza y aprendizaje significativo de los contenidos previsto en el diseño curricular de dicha ciencia.

### **Fundamentación teórica**

La fundamentación teórica que apoya esta investigación se derivó de una serie de concepciones planteadas por diferentes autores, entre ellos Ausubel, Novak y Hanesian (1991), Carretero (2005), Gimeno y Pérez (1992), Rodríguez (2004), Poggioli (2005) y la Comisión Modernizadora Pedagógica de la Universidad Católica del Perú (S/A), permitiendo desmembrar el constructo aprendizaje significativo.

### **Teoría del aprendizaje significativo**

La Teoría propuesta por David Ausubel en el año de 1963, 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 (Rodríguez, 2004: 1).

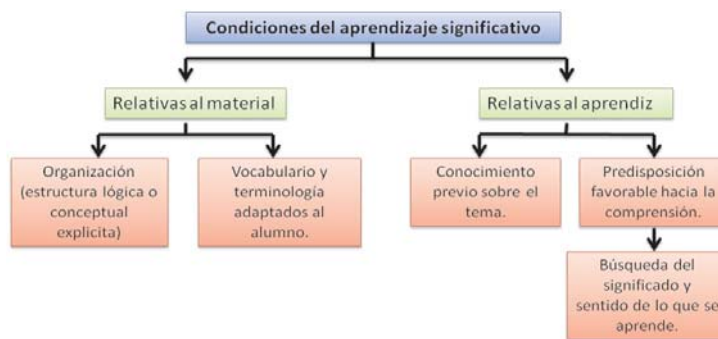
En esta teoría se concibe al educando como un procesador activo de la información, debido a que, la transforma y estructura. En este sentido, el aprendizaje es sistemático y organizado, pues, es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas. Esto sucede, cuando puede relacionarse la información de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe. De forma que, si el estudiante 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 educando aprenda 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 (Ver Figura 1).

**Figura 1**  
**Condiciones del aprendizaje significativo.**



Fuente: Pozo y Gómez (1998: 10).

Ahora bien, como se indica en la Figura 1, la condición relativa al material de aprendizaje, establece que este no debe ser arbitrario, sino caracterizarse por tener sentido en sí mismo y, 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 debe respetar tanto la estructura lógica de la disciplina de conocimientos, como las particularidades de la estructura psicológica de los alumnos 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 (Gimeno y Pérez, 1992:48).

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: 41), 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 alumnos, 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 alumno.

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 surjan 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 acuerdo con las ideas de Carretero (2005), Poggioli (2005), Ausubel, Novak y Hanesian (1983) 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 es fundamentado por la práctica; la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel.

Tomando en consideración la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel en el año de 1963, la cual se establece como base de los factores estructurales y funcionales del aprendizaje significativo, además de las condiciones relativas el material de enseñanza y al estudian-

te, uno de los factores que favorece el aprendizaje significativo de las ciencias son las ideas previas, el conocimiento y experiencias previas de los estudiantes son las piezas claves de la conducción de la enseñanza “Solo basta con averiguarlo y enseñarse de acuerdo con ello” (Ausubel; Novak y Hanesian, 1991: 57).

De acuerdo con Carretero (2005: 23), 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, 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: 1), supone que este proceso se realiza cuando el aprendiz asocia conocimientos nuevos con los que ya poseía previamente, este da significado a su aprendizaje, es decir, existe una intencionalidad por relacionar los nuevos conceptos con los del nivel superior ya existentes; en ese momento, el aprendiz 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, partiendo del planteamiento por dicha comisión modernizadora pedagógica, se establece que en la concepción de la nueva información presentada, debe producirse modificación y enriquecimiento de los conocimientos previos y estructuras de pensamiento, pero además, establecer nuevas conexiones y relaciones que aseguran la funcionalidad y la memorización comprensiva de lo aprendido, esto permite identificar el tercer factor estructural y funcional del aprendizaje signifi-

cativo, el cual supone poner en juego **la memorización**, es decir, 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 en el aprendizaje significativo se asegura la memorización cuando lo aprendido ha sido integrado a la red de significados, la posibilidad de aprender se encuentra en relación directa a la cantidad y calidad de los aprendizajes previos realizados y a las conexiones que se establecen entre ellos. Precisamente por este proceso de inclusión, que imprime modificaciones tanto a la estructura integradora como a la que se integra, es decir, 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 que 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 (Díaz y Hernández, 2002: 47).

Este planteamiento, permite inferir que, para que se lleve a cabo un aprendizaje significativo se ha de promover la memoria a largo plazo, esta es ilimitada, no sólo 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 (Poggioli, 2005: 7).

En cuanto al factor **funcionalidad de lo aprendido**, la Comisión Modernizadora Pedagógica de la Universidad Católica del Perú (S/A: 1), 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, lo que le otorga entonces un carácter funcional a lo aprendido.

De acuerdo a lo antes señalado, 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.

En este marco del pensamiento, 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 una ruta metodológica de tipo explicativa 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.

En correspondencia a lo antes señalado, como métodos de recolección y organización de los datos se utilizó la observación como proceso, técnica que permitió identificar el objeto abstracto (aprendizaje significativo). De manera tal que la variante de orden instrumental más adecuada es el cálculo conjuntista, el cual, consiste en identificar los datos de la realidad siguiendo los principios de la lógica formal (elaboración de argumentos lógicos que son enunciados formados por tres aseveraciones, dos de las cuales, denominadas premisas, están vinculadas con la tercera, que hace las veces de conclusión, por una relación de implicación) para la tipificación de las proposiciones, que proceden de las teorías de sustento y la experiencia del investigador (González, 2009:96).

Se utilizó como instrumento, una matriz de análisis de contenidos, donde las premisas se organizan en un reglón de la tabla de conceptos primitivos o definitos que ayudaron a identificar las características esenciales de los factores estructurales y funcionales de la generación de aprendizaje significativo (Tabla 1).

En cuanto a la metodología utilizadas para el análisis de los datos en esta investigación, se elaboraron los axiomas, que derivan en un modelo explicativo, permitiendo explicar los factores estructurales y funcionales de la generación de aprendizaje significativo. Para ello, se siguieron las operaciones descritas por González (2009:97), basado en el cálculo conjuntista o cálculo de clase.

## **Hallazgos**

El aprendizaje significativo es un proceso que se lleva a cabo en la estructura cognitiva del estudiante cuando existe la posibilidad de atribuir significado al contenido, es decir; un contenido será potencialmente más significativo si el estudiante posee referencias suficientes como para asimilar la nueva información.

Así, para que los estudiantes de cualquier nivel educativo aprendan significativamente, los contenidos deben ser enseñados con estrategias que promuevan la aplicabilidad de los conocimientos en diferentes contextos de la vida. Entre los factores estructurales y funcionales de la generación de aprendizaje significativo de los contenidos de Química hacen referencia a los siguientes requisitos, entre los cuales se encuentran:

- Las ideas previas: favorece el aprendizaje significativo de las ciencias, implica tomar en cuenta el conocimiento y experiencias pre-

**Tabla 1**  
**Premisas derivadas de teorías de sustento y de la experiencia del investigador (González; 2009:113).**

<b>Proposiciones</b>	<b>Conceptos Asociados</b>	<b>Definitos o términos primitivos (D)</b>
<p><b>Concepciones previas (CP)</b></p> <p><b>Premisa<sub>1</sub>:</b> Todo contenido de química se puede relacionar con las ideas previas del estudiante.</p> <p><b>Premisa<sub>2</sub>:</b> Toda las ideas previas presentan un origen individual, social o cultural.</p> <p><b>Conclusión:</b> Todo contenido de química se puede relacionar con la experiencia previa del estudiante, las cuales poseen un origen individual, social o cultural.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenidos de química.</li> <li>• Ideas previas.</li> <li>• Naturaleza de las ideas de los estudiantes.</li> </ul>	<p><b>Concepciones previas (CP):</b> son todas aquellas ideas que posee el estudiante sin ningún basamento científico.</p> <p><b>D1: Ideas previas de los estudiantes.</b></p>
<p><b>Organización del contenido de enseñanza. (OC).</b></p> <p><b>Premisa<sub>1</sub>:</b> Todo significado lógico de los contenidos de química se debe transforma en significado psicológico para el sujeto.</p> <p><b>Premisa<sub>2</sub>:</b> Todo aprendizaje de los contenidos de Química requiere de una actividad cognitiva compleja para la cual el alumno debe estar lo suficientemente motivado.</p> <p><b>Conclusión:</b> Todo aprendizaje de los contenidos de Química requiere de una actividad cognitiva compleja para la cual el alumno debe estar lo suficientemente motivado para que el significado lógico del material de aprendizaje de química se transforme en significado psicológico para el sujeto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Significado lógico de los contenidos de química.</li> <li>• Significado psicológico del estudiante.</li> <li>• Aprendizaje de contenidos de Química.</li> <li>• Motivación.</li> </ul>	<p><b>Organización del contenido de enseñanza:</b> hace referencia a la forma en cómo se ha de organizar el conjunto de saberes cuya asimilación y apropiación por parte del estudiante se considera esencial para su desarrollo y socialización Más que información los contenidos incluye procedimiento, destrezas, valores, actitudes, entre otros. Estos deben se organizado de forma jerárquica y relacionada.</p> <p>D2: Comprensión de los contenidos.</p>

**Tabla 1**  
**Premisas derivadas de teorías de sustento y de la experiencia del investigador (González; 2009:113). Continuación**

<p><b>Estrategias instruccionales (EI)</b></p> <p>Premisa<sub>1</sub>: Toda generación de aprendizaje significativo de los contenidos de química requiere promover la memoria a largo plazo.</p> <p><b>Premisa<sub>2</sub></b>: Toda promoción de memoria a largo plazo implica tomar en consideración los contenidos presentes en la misma.</p> <p><b>Conclusión</b>: Toda generación de aprendizaje significativo de los contenidos de química requiere promover la memoria a largo plazo, lo que implica tomar en consideración los contenidos presentes en la misma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de aprendizaje significativo de los contenidos de química.</li> <li>• Memoria a largo plazo.</li> <li>• Contenidos de la memoria a largo plazo.</li> </ul>	<p><b>Estrategias instruccionales</b>: indican las actividades, ejercicios, problemas o cualquier tipo de experiencia por parte del docente o del alumno que torne más efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje y facilite la consecución de los objetivos.</p> <p>D3: La promoción de la memoria a largo plazo.</p>
<p>Procesos de aprendizajes. (PA)</p> <p><b>Premisa<sub>1</sub></b>: Toda adquisición de conceptos de química involucra un proceso de comprensión.</p> <p><b>Premisa<sub>2</sub></b>: Todo proceso de comprensión implica darle significado a los conocimientos.</p> <p><b>Conclusión</b>: Toda adquisición de conceptos de química involucra un proceso de comprensión, el cual implica darle significado a los conocimientos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de conceptos de química.</li> <li>• Proceso de comprensión.</li> <li>• Significado de los conocimientos.</li> </ul>	<p><b>Proceso de aprendizaje</b>: se produce a través de un proceso de interiorización en el que cada estudiante concilia los nuevos conocimientos en sus estructuras cognitivas previas; debe implicarse activamente reconciliando lo que sabe y cree con la nueva información).</p> <p><b>D4: Funcionalidad de lo aprendido.</b></p>

Fuente: Castillo y Ramírez (2010).

vias de los estudiantes, piezas claves de la conducción de la enseñanza.

- La comprensión de los contenidos: proceso que se realiza cuando el estudiante da significado a su aprendizaje, es decir, existe una intencionalidad por relacionar los nuevos conceptos con los del nivel superior, ya existente.
- La memorización: se asegura la memorización en la medida en que lo aprendido es integrado a la red de significados, la posibilidad de aprender se encuentra en relación directa a la cantidad y calidad de los aprendizajes previos realizados y a las conexiones que se establecen entre ellos. Para que se lleve a cabo un aprendizaje significativo se debe promover la memoria a largo plazo.
- La funcionalidad de lo aprendido: 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.

### **Conclusiones**

Una vez finalizada la investigación con la explicación de los factores estructurales y funcionales de la generación de aprendizaje significativo de los contenidos de Química, se concluye que las relaciones entre los elementos que lo constituyen, predominan las relaciones de implicación; puesto que los factores estructurales y funcionales de la generación de aprendizaje significativo determinan un estado relacional de dependencia, uno de los elementos es requisito o condición del otro.

Al establecer relaciones entre los elementos de la generación de aprendizaje significativo de los contenidos de Química, las funciones que más predominan son las de conjunción y de implicación puesto que ambas especifican de alguna forma, o la inclusión de un hecho en otro o la consecuente condicional de un hecho en otro, siendo que cada elemento considera el factor de su conjunto en concordancia o correspondencia con los factores que caracterizan la generación de aprendizaje significativo.

Por lo anterior, estos tipos de relaciones contemplan la posibilidad de generar aprendizaje significativo de los contenidos de Química, tomando en cuenta que el análisis interpretativo de dichas relaciones ayudaría a concebir esta modalidad de aprendizaje, es decir, para que las estrategias de enseñanza tiendan a generar aprendizaje significativo, de los contenidos de Química en los estudiantes, es necesario que la metodología se apoye en las ideas previas, favorezca la comprensión de los contenidos, destaque la funcionalidad de lo aprendido y promueva la memoria a largo plazo.

### **Referencias Bibliográficas**

- Ausubel, David Paul; Novak, Joseph y Hanesian, Helen (1991). **Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo**. Editorial Trillas. México.
- Carretero, Mario (2005). **Construir y enseñar ciencias experimentales**. 3 era edición. AIQUE. Buenos Aires. Argentina.
- Comisión Modernizadora Pedagógica de la Universidad Católica del Perú (S/A). **Aprendizaje Significativo**. Documento en línea. Disponible en: [http://www.pucp.edu.pe/cmp/estrategias/asig\\_art.htm](http://www.pucp.edu.pe/cmp/estrategias/asig_art.htm). Consultado el día 16/10/2009.
- Díaz- Barriga Arcedo, Frida y Hernández Rojas, Gerardo (2002). **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista**. 2da edición. Editorial Mc Graw Hill. México.
- Gimeno S, Juan y Pérez G, Ángel I (1992). **Comprender y Transformar la enseñanza**. 5ta Edición. Morata. México.
- González, Molly (2009). **La generación de conocimiento científico en el aula. Una explicación teórica de la práctica pedagógica**. Tesis doctoral. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
- Poggioli, Lisett (2005). **Estrategias Cognoscitivas. Una perspectiva teórica**. 2da edición. Serie Enseñando a Aprender. FUNDACIÓN POLAR. Caracas, Venezuela.
- Pozo, Juan y Gómez, Miguel (1998). **Aprender y enseñar ciencias. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico**. 2da edición. Ediciones Morata, S. L. Madrid- España.
- Rodríguez, María Luz (2004). **La teoría del Aprendizaje Significativo**. Centro de Educación a Distancia. Documento en línea. Disponible en: <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>. Consultado el día: 03/10/2008.