

## **LOS ORGANIZADORES PREVIOS: UNA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA PARA EL LOGRO DE UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

MORELLA ACOSTA

Universidad de Carabobo. Facultad de Ingeniería. Estado Carabobo, Venezuela  
e-mail: morellaacosta@hotmail.com

Recibido: octubre de 2008

Recibido en forma final revisado: julio de 2009

### **RESUMEN**

En la asignatura Química General II (QGII) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, se utiliza una metodología de enseñanza tradicional, que consiste fundamentalmente en la repetición de conceptos, definiciones y teorías. El principal problema de este tipo de instrucción es que los estudiantes no aprenden eficientemente, ya que cuando sólo se repiten conocimientos para la presentación de los procesos evaluativos, el resultado es el bajo rendimiento académico de los estudiantes. En contraste con esta situación, se presenta como alternativa en el enfoque constructivista un alumno activo en el proceso educativo, donde se imponga un aprendizaje significativo, que le permita al estudiante vincularse con su medio ambiente. El objetivo de la presente investigación es determinar el efecto de la utilización de los organizadores previos (OP), como una estrategia metodológica de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo, en el rendimiento de los alumnos de QGII de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo. El estudio es de carácter cuasi-experimental, se desarrolló con dos grupos, uno experimental y otro control, con pre-test y post-test. Una vez seleccionada la muestra, se aplicaron los OP al grupo experimental para analizar el efecto del tratamiento. Luego se compararon los resultados respectivos, utilizando la prueba “t” de student. La prueba de hipótesis aceptó la hipótesis alternativa de la investigación, llegándose a la conclusión de que la aplicación de los OP, como estrategia de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo, influyó positivamente en el rendimiento de los alumnos de QGII.

*Palabras clave:* Enseñanza tradicional, Constructivismo, Aprendizaje significativo, Organizadores previos, Rendimiento académico.

### **ADVANCE ORGANIZERS: A TEACHING STRATEGY FOR ACHIEVING SIGNIFICANT LEARNING**

#### **ABSTRACT**

In the course General Chemistry II, Faculty of Engineering, University of Carabobo, a traditional teaching methodology is used, which consists essentially of a repetition of concepts, definitions and theories. The main problem with this type of instruction is that students do not learn effectively, because when they are repeated only for knowledge of the evaluation processes, the result is low academic performance. In contrast to this situation we present as an alternative in the constructivist approach a student active in the educational process, which imposes a significant learning that enables the student to be linked to their environment. The objective of this study is to determine the effect of the use of advance organizers as a methodological strategy of education for achieving significant learning in the performance of students in General Chemistry II, Faculty of Engineering University of Carabobo. The study is a quasi-experimental, and was developed by two groups, one experimental and one control, with pre-test and post-test. Once the sample is selected, the advance organizers were applied to the experimental group to examine the effect of the treatment. Then the respective results were compared using student “t” test. The hypothesis test accepted the alternative hypothesis of the study, concluding that the implementation of advance organizers as a teaching strategy for achieving significant learning positively influenced the performance of students in General Chemistry II.

*Keywords:* Traditional education, Constructivism, Significant learning, Advance organizers, Academic performance.

## INTRODUCCIÓN

Mediante las ciencias se pretende explicar y describir la realidad, a través de conjeturas e hipótesis construidas por el hombre, es decir, las ciencias tienen una pretensión objetiva y explicativa. La actividad científica implica comprensión de la realidad y la búsqueda continua de respuestas a los problemas que de ella surgen.

Debido a la importancia de la ciencia para la vida y específicamente para la formación del ingeniero, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo una de las asignaturas básicas es la Química General por considerarse una de las ciencias básicas. La Química es la ciencia que estudia principalmente la materia, que es el material del cual está compuesto el Universo y los cambios estructurales que ésta experimenta, por lo que está vinculada con todo lo que rodea al individuo, ya que la única cosa permanente en nuestro mundo es el cambio.

En la asignatura QGII de los Estudios Básicos de la Facultad de Ingeniería, se utiliza un método de enseñanza tradicional. De acuerdo con Rojas & Quesada (1992) el modelo llamado tradicional se basa en que el centro del proceso descansa en el maestro. El maestro es activo, los alumnos pasivos; el maestro organiza y decide, los alumnos ejecutan; el maestro enseña, los alumnos **aprenden**. Desde esta perspectiva, es el docente quien guía la actividad, por lo que la participación del alumno es mínima, ya que se dedica la mayor parte del tiempo a dictar clases magistrales y muy poco tiempo, en el mejor de los casos, a actividades de participación. Este modelo es el que predomina, en nuestros salones de clase.

Es un proceso basado en la repetición de conceptos, definiciones y teorías, donde algunos docentes exponen los conocimientos en forma tediosa y otros emplean técnicas para lograr la atención de los estudiantes, pero en uno o en otro caso es el docente el actor principal. En algunas ocasiones se le exige al alumno una intervención determinada en el proceso. Sin embargo, el objetivo es que él adquiera el conocimiento y dominio del tema de manera predeterminada. Su real participación, entonces, es que demuestre que tiene dominio de los contenidos del programa. Sobre la enseñanza tradicional, expresa Velázquez (1989) que la metodología separa no sólo al educando del educador, sino que lo aísla de su contexto sociocultural al privarlo de la comunicación real con su medio y con el otro.

La enseñanza tradicional, utilizada en la Cátedra de QGII, promueve la formación de estudiantes poco creativos, con baja motivación y participación hacia la asignatura, sólo condicionados a recibir un conocimiento elaborado. Como

consecuencia de lo planteado, los estudiantes resultan aplazados. El porcentaje de aprobados en la asignatura no es superior a un 50% (información de los últimos cinco semestres suministrada por la oficina de Control de Estudios). La situación descrita es preocupante ya que se requiere la formación de individuos con alto nivel de competitividad y excelencia. Adicionalmente se generan problemas como deserción, repitencia.

La enseñanza tradicional no es la más indicada para propiciar estudiantes involucrados con su proceso de aprendizaje y el docente debe ser más que un transmisor y repetidor de conocimientos, su labor fundamental es mucho más compleja y a la vez más gratificante ya que involucra todo un conjunto de actividades destinadas a mediar y facilitar el aprendizaje, logrando que los estudiantes por sí solos construyan sus conocimientos, lo que significa propiciar la actuación autónoma de los alumnos.

El aprendizaje debe ser concebido como una interrelación dinámica entre el hombre y su medio, entre el alumno y el docente, donde lo más importante es propiciar la transformación, el cambio. La posibilidad transformadora es en definitiva la esencia del aprendizaje. El acto de aprender, involucra la experiencia, los cambios y el crecimiento del individuo.

No obstante, se plantea entonces un cambio paradigmático dentro de la concepción constructivista, en el que el alumno participa en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas que le permiten construir su conocimiento, de modo que se intenta conseguir la formación, motivación y participación del alumno, más que su información. Se busca en todo momento su crecimiento y transformación, para que se logre el verdadero aprendizaje.

En tal sentido, exponen Díaz & Hernández (2004): desde la postura constructivista se rechaza la concepción del alumno como un mero receptor o reproductor de los saberes culturales, así como tampoco se acepta la idea de que el desarrollo es la simple acumulación de aprendizajes específicos. Mediante la realización de experiencias de aprendizaje significativo el alumno construye significados que enriquecen su conocimiento del mundo físico y social. El aprendizaje implica una reestructuración activa de las ideas y concepciones que el aprendiz posee en su estructura cognitiva.

Sobre el aprendizaje significativo expresa Ausubel (1976) que la esencia del proceso de aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. En consecuencia, para que realmente sea significativo el aprendizaje éste

debe reunir varias condiciones: la nueva información debe relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con la que el alumno ya sabe, dependiendo también de la disposición (motivación y actitud) de éste por aprender, así como de la naturaleza o contenidos del aprendizaje.

Son múltiples y complejas las variables relevantes del proceso significativo y deben tomarse en cuenta tanto en la fase de planeación y ejecución de la instrucción como en la evaluación de los aprendizajes. El aprendizaje significativo se facilita mediante estrategias apropiadas de enseñanza, las cuales son planificadas por el docente.

El logro de un aprendizaje significativo propicia disposición o voluntad por aprender, lo cual trae como consecuencia un alumno activo, participativo, motivado, lo que favorecerá el aprovechamiento a la asignatura QGII.

Dado que el alumno en su proceso de aprendizaje y mediante ciertos mecanismos autorregulatorios, puede llegar a controlar eficazmente el ritmo, secuencia y profundidad de sus conductas y procesos de estudio, una de las tareas principales del docente es estimular la motivación y la participación activa del sujeto y aumentar de esa manera la significatividad de los materiales académicos.

La ayuda pedagógica por parte del docente no es fácil, ya que no se trata sólo de la cantidad de ayuda sino de su calidad. Se podrán favorecer los procesos de atención o memoria del alumno, en otros casos se intervendrá en la parte afectiva, o se inducirán las estrategias para un manejo eficiente de la información.

Entonces, el papel desarrollado por el docente cambia fundamentalmente en el modelo significativo, y en este sentido expone Heller (1993) que es imperativo entonces elevar nuestro autoconcepto como docentes. Una vía podría ser romper el paradigma de docente dador de información. Ser mediador de aprendizajes significativos y de estrategias que permitan al alumno tener acceso a la información, nos haría sentir mejor.

En la enseñanza de la asignatura QGII se han usado estrategias de enseñanza-aprendizaje, basadas en un modelo tradicional, donde el docente es el actor principal y la participación del alumno es mínima, lo que impide que se establezca una verdadera relación docente-alumno que propicie el crecimiento y transformación que se requiere para que se de el aprendizaje. Al contrastar la situación existente en la cátedra y lo que se propone con relación a las estrategias metodológicas de aprendizaje significativo, se decidió plantear lo siguiente ¿Qué efecto producirá el uso de los organizadores previos, como estrategia de enseñanza para

el logro de un aprendizaje significativo, en el rendimiento de los alumnos de QGII? El objetivo es determinar el efecto de la aplicación de los OP, como estrategia de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo, sobre el rendimiento de los alumnos de QGII de los Estudios Básicos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.

### **En relación a la educación**

La educación como un sistema, se fundamenta principalmente, en un diseño técnico que permite moldear su funcionamiento a fin de imprimirle dirección y control. De acuerdo con Flórez Ochoa (1998), se requiere abrirle paso al nuevo paradigma que no moldea ni controla, sino que abre posibilidades, variedad de caminos y de sentidos. Esto es pues lo que permitirá una interrelación entre el sujeto y el objeto, entre el educando y el educador.

El nuevo sistema de educación debe ser abierto y permitir la relación del individuo con su medio. De la misma forma debe ser flexible y adaptarse a una sociedad cambiante, en un mundo cambiante. De esa forma los individuos que aprenden la ciencia y la cultura de manera constructiva y creadora se preparan para afrontar los nuevos retos.

Los rasgos pedagógicos observados, fundamentalmente, durante varios años pueden caracterizarse como eminentemente tradicionalista, por ser autoritario, repetitivo, memorístico y formalista en la metodología de enseñanza, al transmitir contenidos ya elaborados, que el alumno debe almacenar pasivamente.

Si se concibe el aprendizaje como un proceso dinámico, en la que el individuo se relaciona con su medio y se promueve la transformación que surge de esa interrelación. Las transformaciones que el hombre es capaz de realizar cuando aprende, responden a las necesidades experimentadas por él. En tal sentido expone Acosta (1997) que a medida que transforma el medio, va aprendiendo, y con ello logrando conciencia creciente de su realidad. Es un proceso de experimentación existencial, deliberado, creciente e infinito. El aprendizaje humano y el conocimiento son una construcción mental y esto significa que los datos y hechos científicos surgen de la interacción del sujeto con el objeto.

Según Flórez Ochoa (1998), lo que implica esta posición constructivista es que, el conocimiento humano no se recibe pacíficamente ni del mundo ni de nadie, sino que es procesado y construido activamente por el sujeto que conoce.

### **El enfoque constructivista**

De acuerdo con Flórez Ochoa (1998), el constructivismo

pedagógico plantea que el verdadero aprendizaje es una construcción de cada alumno que logra modificar su estructura mental, y alcanzar un mayor nivel de diversidad y de integración. Es decir el verdadero aprendizaje es aquel que contribuye al desarrollo de la persona.

Según Gallego (2001), la idea principal del constructivismo es que el conocimiento no hay que buscarlo, sino que es una construcción del ser humano. Plantea que hay distintas formas de conocimiento, cada una de ellas con sus propias esferas de validez y aceptación. Se presenta la realidad como una invención humana, que posibilita las actuaciones necesarias que permiten hacer un mundo para sí.

Los dos planteamientos del constructivismo son coincidentes, se plantea por una parte, la necesidad de un cambio en la estructura cognitiva y por la otra, que ese cambio propicie el crecimiento del individuo, lo que le permitirá su relación con el mundo.

La postura constructivista se alimenta de diversas corrientes, el enfoque psicogenético piagetiano, la teoría de los esquemas cognitivos, la teoría ausubeliana de la asimilación y el aprendizaje significativo, la psicología sociocultural vigotskiana, entre otras. Todas las teorías tienen un punto convergente que es la importancia de la actividad constructiva del alumno en la realización de los aprendizajes escolares. El proceso de construcción del aprendizaje depende de dos aspectos fundamentales, de los conocimientos previos que tenga de la nueva información y de la actividad externa o interna que el aprendiz realice al respecto. Se persigue desarrollar en el alumno la capacidad de realizar aprendizajes significativos en una amplia gama de situaciones específicas (Díaz & Hernández, 2004).

Como idea fundamental del enfoque constructivista se tiene la necesidad de promover los procesos de crecimiento personal del estudiante, para lo cual es necesaria la planificación de actividades intencionales que ayuden al aprendiz a construir su conocimiento.

### **El aprendizaje significativo**

Ausubel (1976) expone que hay aprendizaje significativo si la tarea de aprendizaje puede relacionarse, de modo no arbitrario, sustantivo (no al pie de la letra), con lo que el alumno ya sabe. Es decir, se concibe al alumno como un ente activo dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que éste transforma la información recibida de acuerdo a la información que posee.

De acuerdo con Ausubel (1976) se pueden diferenciar los tipos de aprendizaje que pueden ocurrir en un salón de cla-

se, el aprendizaje por recepción y el aprendizaje por descubrimiento.

En el aprendizaje por recepción, el contenido total de lo que se va a aprender se le presenta al alumno en su forma final, se le exige que internalice o incorpore el material que se le presenta de modo que pueda recuperarlo en fecha futura

El rasgo del aprendizaje por descubrimiento, es que el contenido principal de lo que va a ser aprendido no se da, sino que debe ser descubierto por el alumno antes de que pueda incorporar lo significativo de la tarea a su estructura cognoscitiva.

Los aprendizajes por recepción y por descubrimiento difieren en lo referente a sus funciones y al desempeño intelectual. En la mayoría de los casos, la información se adquiere por recepción, mientras que los problemas cotidianos se resuelven por el aprendizaje por descubrimiento. Ambos tipos de aprendizaje no son excluyentes y se utilizan ambos en el proceso de aprendizaje. El aprendizaje por recepción y por descubrimiento, puede ser repetitivo o significativo dependiendo de las condiciones en las que se presente el aprendizaje (Ausubel, 1976).

Se presentará aprendizaje significativo si el aprendiz puede establecer relaciones sustanciales y novedosas de la información que posee con la que va a aprender. Se presentará aprendizaje repetitivo cuando el alumno realiza asociaciones arbitrarias y memorísticas del conocimiento que recibe.

### **Las estrategias de enseñanza- aprendizaje significativo**

Como se mencionó anteriormente, el aprendizaje significativo está relacionado con la estructura cognoscitiva del estudiante, la motivación y los materiales instruccionales que se utilicen en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ambos tipos de estrategias, de enseñanza y de aprendizaje, se encuentran relacionadas con el aprendizaje significativo. Sin embargo, en las estrategias de enseñanza el énfasis se pone en el diseño y elaboración de los contenidos a aprender, es decir, se centra en la acción del docente. En las estrategias de aprendizaje la responsabilidad está en el aprendiz, ya que se le dota de las estrategias efectivas para el aprendizaje escolar.

Las estrategias de enseñanza, son los recursos y métodos utilizados por los docentes con la finalidad de propiciar el aprendizaje significativo. Las principales estrategias de enseñanza son las siguientes: objetivos, resúmenes, ilustraciones, organizadores previos, preguntas intercaladas, pistas tipográficas y discursivas; analogías, mapas conceptuales y

uso de estructuras textuales (Díaz & Hernández, 2004).

Las estrategias de enseñanza pueden incluirse en distintos momentos del proceso de enseñanza, así se encuentran las estrategias preinstruccionales, antes de iniciar la labor en el aula. Las estrategias preinstruccionales preparan y alertan al estudiante sobre lo que se va a aprender, su importancia radica en que cumplen un papel orientador y estructurante en el proceso del aula. En ésta investigación se utilizaron los organizadores previos como estrategia de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo.

### **Los organizadores previos como estrategia de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos**

Un organizador previo (OP) es un material introductorio compuesto por un conjunto de conceptos y proposiciones de mayor nivel de inclusión y generalidad que la información nueva que los alumnos deben aprender. Su función principal es tender un puente cognitivo entre la información nueva y la previa, con lo que se favorecerá el logro de un aprendizaje significativo. Los OP deben ser utilizados activamente por los alumnos, para lograr una adecuada asimilación de la nueva información con la ya existente (Díaz & Hernández, 2004).

Los OP deben introducirse en la situación de enseñanza antes de que sea presentada la información nueva que se habrá de aprender, por lo que se les considera una estrategia preinstrucciona, facilitando así la creación de una actitud favorable ante el conocimiento (Ocampo, 2001).

Los OP promueven la activación del conocimiento previo y pueden servir al docente en dos aspectos: para conocer lo que saben sus alumnos y para usar el conocimiento como base sobre la cual se pueden promover nuevos aprendizajes. Así como también, se plantean claramente las intenciones educativas a los alumnos, lo cual ayuda a desarrollar expectativas adecuadas al curso y a encontrar sentido o valor funcional a los aprendizajes incluidos en el mismo (Hernández, 1998).

De acuerdo con Poggioli (2001), los OP se elaboran con ideas o conceptos de mayor nivel de inclusión o generalidad, los cuales servirán de anclaje para asimilar los conceptos relevantes del material de aprendizaje y se caracterizan por: ser un material breve y abstracto, ser un material introductorio de una nueva lección, unidad o curso, ofrecer a los estudiantes una estructura de la nueva información y estimular a los estudiantes a transferir y a aplicar lo que ya conocen.

Los OP se consideran estrategias de enlace entre los cono-

cimientos previos y la nueva información por aprender, de tal manera que aseguran una mejor vinculación entre los conocimientos que el alumno posee y la información nueva. Como estrategias de enlace, salvan la distancia y proporcionan un contexto elaborativo entre el material nuevo y los conocimientos previos de los alumnos (Hernández, 1998).

Los OP son una estrategia adecuada para propiciar la asimilación de los contenidos de aprendizaje, al permitir al alumno establecer las relaciones entre la información que se ha de aprender, creando un clima favorable para el desarrollo de la actividad en el aula de clase.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

El tipo de investigación usado fue el cuasiexperimental, ya que la misma está dirigida a responder acerca de las causas de un problema educativo. Con este tipo de investigación se pretende explicar por qué ocurre un fenómeno, en que condiciones se realiza y por qué dos o más variables están relacionadas. Su objetivo, por consiguiente, es conocer por qué ocurren ciertos hechos o fenómenos, analizando las relaciones causales existentes (Hernández *et al.* 2008). De allí que la pregunta de investigación: ¿Qué efecto producirá el uso de los OP, como estrategia de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo, en el rendimiento de los alumnos de QGII?, se respondió utilizando una investigación de tipo cuasiexperimental.

El diseño apropiado para realizar la investigación, de tipo cuasiexperimental, es un diseño pre-test / post-test, para estudiar el efecto de la aplicación de los organizadores previos como estrategia de enseñanza. Se trabajó con dos grupos, uno control y otro experimental. En el grupo control no se controlaron las variables, ya que se impartió clases con el método tradicional. En el grupo experimental se estudió el efecto de la aplicación de los organizadores previos como estrategia de enseñanza. El diseño incluyó un pre-test, para determinar el nivel de rendimiento de los alumnos antes de la aplicación de los organizadores previos y un post-test, después de la aplicación de las estrategias mencionadas.

### **Población y muestra**

La población incluyó las seis secciones de los alumnos del tercer semestre de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, cursantes de la asignatura QGII, correspondiente al primer semestre del año 2006. La muestra estuvo formada por dos secciones de la asignatura QGII, que sirvieron de grupo experimental y de grupo control. La muestra así seleccionada corresponde al 33,3 % de la población, con lo cual se garantiza un elevado nivel de representatividad, que en la mayoría de los estudios sociales debe

ser de 30% (Ramírez, 1992). En los diseños cuasiexperimentales los sujetos no son asignados al azar a los grupos ni emparejados; si no que dichos grupos ya están formados antes del experimento, es decir son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se formaron fueron independientes o aparte del experimento), se trata entonces, de una muestra no probabilística (Hernández *et al.* 2008).

### **Hipótesis de la investigación y sistema de variables**

*En la presente investigación se tiene la siguiente hipótesis:*

La aplicación de los OP, como estrategia de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo, aumentará el rendimiento de los alumnos de QGII.

*La hipótesis nula de la investigación es:*

La aplicación de los OP, como estrategia de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo, no aumentará el rendimiento de los alumnos de QGII.

*Las variables de la investigación son las siguientes:*

- Variable Independiente: Los OP como estrategias de enseñanza.
- Variable Dependiente: El rendimiento estudiantil.

### **Procedimiento de recolección de datos**

El procedimiento de recolección de datos consistió, en términos generales, con las siguientes etapas, se comenzó con la aplicación de un test de rendimiento académico, al grupo experimental y control, el cual sirvió de pre-test, con la finalidad de homogeneizar los grupos en cuanto al nivel de rendimiento. Luego se procedió con el diseño de la investigación, en el cual se usaron los OP como estrategia de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo en el grupo experimental. Dichas estrategias involucran un proceso constructivo del conocimiento.

La aplicación del tratamiento experimental se realizó en el dictado de la Unidad II de la asignatura, correspondiente al equilibrio iónico. La materia dispone de tres horas a la semana y el contenido se cubre, generalmente, en 18 horas de clase, por lo que la duración del tratamiento experimental fue de seis semanas (mes y medio). Los OP se utilizaron en conjunto con los objetivos de aprendizaje, de manera de orientar al alumno en lo que se va a aprender y estructurar así la actividad de clase. Los objetivos de la Unidad II se dividieron en seis partes, de manera de elaborar los organizadores previos y distribuirlos durante la aplicación del

tratamiento experimental.

Finalmente se realizó un test de rendimiento académico, al grupo experimental y control, que se utilizó como post-test, con el fin de poder realizar las comparaciones respectivas.

### **Prueba de hipótesis de la investigación**

A continuación se presenta la prueba de hipótesis en el pre-test y en post-test.

#### **Prueba de hipótesis para el pre-test**

Planteamiento de las hipótesis estadísticas

Hipótesis nula:  $H_0: \mu_c = \mu_e$

Hipótesis alternativa:  $H_1: \mu_c \neq \mu_e$

En donde  $\mu_c$  es la media poblacional del grupo control y  $\mu_e$  es la media poblacional del grupo experimental. Se utilizó la “t” de student como estadístico de prueba para calcular la diferencia entre las medias de los grupos en estudio (Hopkins *et al.* 1997).

#### **Prueba de hipótesis para el post-test**

Planteamiento de las hipótesis estadísticas

Hipótesis nula:  $H_0: \mu_c \leq \mu_e$

Hipótesis alternativa:  $H_1: \mu_e > \mu_c$

En donde  $\mu_c$  es la media poblacional del grupo control y  $\mu_e$  es la media poblacional del grupo experimental. Se utilizó la “t” de student como estadístico de prueba para calcular la diferencia entre las medias (Hopkins *et al.* 1997).

## **RESULTADOS**

Se utilizó la “t” de student como estadístico de prueba para calcular la diferencia entre las medias de los grupos en estudio, tanto en el pre-test como en el post-test. El análisis de los resultados, utilizando la “t” de student, indican los siguientes aspectos:

### **Homogeneidad en los grupos antes de la aplicación del tratamiento**

La homogeneidad de los grupos en cuanto al nivel de rendimiento, quedó demostrada con los resultados de la aplicación del test de rendimiento académico, al obtenerse un valor de “t” calculada igual a 0,19 con 60 grados de liber-

tad, a un nivel de significación de 0,05. Este valor es menor que el “t” teórico, obtenido en la tabla, el cual fue de 1,671. La comparación se realizó considerando la media de las calificaciones y la desviación estándar (tablas 1 y 2).

**Tabla 1.** Homogeneidad en los grupos antes de la aplicación del tratamiento, a través de los valores de la media y desviación estándar.

Grupo	Media	Desviación Estándar
Control	9,76	3,08
Experimental	9,91	3,30

Fuente: elaboración propia

**Tabla 2.** Homogeneidad en los grupos antes de la aplicación del tratamiento, a través de los valores de “t” y el nivel de significación.

“t” Calculada	“t” Teórica	Nivel de Significación
0,19	1,671	0,05

Fuente: elaboración propia

### Efectividad del tratamiento experimental

Para determinar la efectividad del tratamiento se compararon las medias del grupo experimental, antes y después de la aplicación de los organizadores previos, obteniéndose un valor de “t” calculada igual a 4,81 con 53 grados de libertad, a un nivel de significación de 0,05. El valor de la “t” teórica es de 1,678. Al realizar la prueba de hipótesis se acepta la hipótesis alternativa, la cual establece que la media después del tratamiento es mayor que la media antes del tratamiento, lo cual confirma la efectividad del tratamiento (tablas 3 y 4).

**Tabla 3.** Efectividad del tratamiento en el grupo experimental, a través de los valores de la media y desviación estándar.

Grupo	Media	Desviación Estándar
Control	9,91	3,30
Experimental	13,10	2,71

Fuente: elaboración propia

**Tabla 4.** Efectividad del tratamiento en el grupo experimental, a través de los valores de “t” y el nivel de significación.

“t” Calculada	“t” Teórica	Nivel de Significación
4,81	1,678	0,05

Fuente: elaboración propia

### Diferencia en los grupos después de la aplicación del tratamiento

La diferencia en los grupos experimental y control se comprobó al comparar las medias después de la aplicación del tratamiento, obteniéndose un valor de “t” calculada de 4,81, con 53 grados de libertad a un nivel de significación de 0,05 y un valor de “t” teórica de 1,678. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de esta investigación, la cual establece que la aplicación de estrategias metodológicas de aprendizaje significativo aumenta el rendimiento, lo cual quiere decir que la media del grupo experimental es mayor que la media del grupo control después de la aplicación del tratamiento (tablas 5, 6 y 7).

**Tabla 5.** Diferencia en los grupos después de la aplicación del tratamiento, a través de los valores de la media y desviación estándar.

Grupo	Media	Desviación Estándar
Control	9,36	3,05
Experimental	13,10	2,71

Fuente: elaboración propia

**Tabla 6.** Diferencia en los grupos después de la aplicación del tratamiento, a través de los valores de “t” y el nivel de significación.

“t” Calculada	“t” Teórica	Nivel de Significación
4,81	1,678	0,05

Fuente: elaboración propia

**Tabla 7.** Porcentaje de rendimiento obtenido en los grupos experimental y control, tanto en el pre-test como en el post-test.

Grupo	% de Rendimiento Grupo Control	% de Rendimiento Grupo Experimental
Pre-test	62	60
Post-test	48	80

Fuente: elaboración propia

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la enseñanza de la asignatura Química General II se han usado estrategias de enseñanza-aprendizaje, basadas en un modelo tradicional, donde el docente es el actor principal y la participación del alumno es mínima. Al contrastar la

situación existente en la cátedra y lo que se plantea en el enfoque constructivista, se decidió realizar la investigación, la cual consistió en el uso de los organizadores previos, como estrategia de enseñanza, para el logro de un aprendizaje significativo, de manera de analizar su efecto sobre el rendimiento.

La realización del estudio se orientó al cumplimiento del objetivo de la investigación, para lo cual se comenzó con la aplicación de un test de rendimiento académico, al grupo experimental y control, el cual sirvió de pre-test, con la finalidad de homogeneizar los grupos en cuanto al nivel de rendimiento. Los resultados obtenidos con la "t" de student indican la aceptación de la hipótesis nula, la cual establece que no existen diferencias significativas entre las medias del grupo experimental y del grupo control, es decir, el nivel de rendimiento académico de los grupos experimental y control era homogéneo antes de la aplicación del tratamiento experimental. En este sentido, es importante resaltar que la media de las notas obtenidas fue de 9,76 en el grupo control y de 9,91 en el grupo experimental.

Luego se procedió con el diseño de la investigación, en el cual se usaron los Organizadores Previos en el grupo experimental y en el grupo control se continuó con las clases impartidas de forma tradicional. Al terminar la fase de aplicación del tratamiento experimental se procedió con la realización de un test de rendimiento académico, al grupo experimental y control, que se utilizó como post-test, con el fin de poder realizar las comparaciones respectivas. Los resultados, analizados a través de una "t" de student, confirmaron la hipótesis alternativa, la cual establecía que la media del grupo experimental es significativamente mayor que la media del grupo control, es decir permiten confirmar el efecto de la aplicación de los Organizadores Previos sobre el Rendimiento de los alumnos de Química General, objetivo principal de ésta investigación. En relación con esta fase de la investigación, la media de las notas fue de 9,36 en el grupo control y 13,10 en el grupo experimental. Se observó un incremento en el rendimiento para el grupo experimental, siendo 60% en el pre-test y 80% en el post-test, lo que evidencia la efectividad del tratamiento. Mientras que para el grupo control, el rendimiento del pre-test fue de 62% y en el post-test fue de 48%.

Los resultados obtenidos en el estudio, le confirman a la investigadora la importancia de dictar clases utilizando estrategias metodológicas que involucren al estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje, de manera que él mismo construya cada día su propio aprendizaje, por lo se espera que este trabajo sirva de antecedente a futuras investigaciones relacionadas con la materia.

Se recomienda realizar otros estudios similares a éste para

así verificar los resultados obtenidos. También realizar investigaciones utilizando otras estrategias metodológicas, tanto de enseñanza como de aprendizaje, con lo cual se podrían realizar comparaciones interesantes en la materia.

Otra recomendación, es la de realizar estudios con estrategias metodológicas de aprendizaje significativo en las asignaturas de la Facultad de Ingeniería, donde el rendimiento estudiantil está muy deteriorado, con la finalidad de mejorar la situación existente.

## REFERENCIAS

- ACOSTA, M. (1997). *Psicología Educativa*. Valencia: Almi. p. 22.
- AUSUBEL, D. (1976). *Psicología Educativa*. D.F: Trillas. pp.41-56.
- DÍAZ, F. & HERNÁNDEZ, G. (1998). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. Un enfoque constructivista. D.F: Mc Graw Hill Editores. pp. 16, 86-89.
- FLOREZ OCHOA, R. (1998). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Bogota: Mc. Graw Hill. pp. 103-106, 234-240.
- GALLEGO, R. (2001). *Discurso sobre Constructivismo*. Nuevas estructuras conceptuales y actitudinales. Bogotá: Mesa Redonda Magisterio. pp. 13-33.
- HELLER, M. (1993). *El arte de enseñar con todo el cerebro*. Caracas: Editorial Biosfera. p. 116.
- HERNÁNDEZ, G. (1998). *Paradigmas en psicología de la Educación*. D,F, México: Paidós Educador. pp. 151-157. s/n.
- HERNÁNDEZ, G, FERNÁNDEZ, C, BAPTISTA, P. (2008). *Metodología de la Investigación*. (Cuarta Edición). D.F: Mc Graw Hill. pp. 159-183, 193-195, 203-205, 240-241.
- HOPKINS, K., HOPKINS, B.R., GLASS, G. (1997). *Estadística Básica para las Ciencias Sociales y del comportamiento*. D.F: Prentice Hall. pp. 189-202.
- OCAMPO, E. (2001). *Los momentos didácticos y el aprendizaje significativo*. Recuperado el 14 de septiembre de 2001 en: <http://www.mineduc.cl/revista/antiores/mayo/ensayo.htm>.
- POGGIOLI, L. (2001). *Enseñando a aprender*. Estrategias de estudio y ayudas anexas. Recuperado el 14 de septiembre de 2001 en: <http://www.fpolar.org.ve/poggioli/po>

ggio37.htm.

RAMÍREZ, T. (1992). Como hacer un proyecto de investigación. Caracas: Editorial Carhel. p. 91.

ROJAS, G. & QUESADA, R. (1992). El aprendiz: polo olvidado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Perfiles Educativos. Número doble 55-56. México. pp. 54-60.

VELÁSQUEZ, N. (1989). Requiem a la Metodología Tradicional. Valencia: Universidad de Carabobo. p. 173.