

# La simulación como estrategia didáctica en el aprendizaje y la resolución de problemas lógicos

Zaida Josefa Márquez Vizcaya\*

Recibido: 21 de marzo de 2012

Aceptado: 22 de mayo de 2012

## Simulation as didactic strategy for learning and logical problem solving

**Palabras clave:** Simulación, Estrategia didáctica, Aprendizaje significativo.

### Resumen

En este artículo, que es el resultado de una investigación cuasi experimental, se determina el efecto de la simulación como estrategia didáctica en la resolución de problemas lógicos en la cátedra Desarrollo de Habilidades del Pensamiento (D.H.P-2). El trabajo se sustenta en la teoría cognitiva del Aprendizaje Significativo y en su desarrollo intervinieron dos grupos, uno experimental y otro de control. Cada grupo estuvo conformado por 29 estudiantes, para una muestra total de 58 participantes (estudiantes), los cuales fueron sometidos a una prueba de conocimientos previos en operaciones básicas matemáticas, una preprueba de contenido sobre problemas de lógica y una posprueba de contenido para medir el rendimiento alcanzado al final. La simulación como estrategia didáctica se aplicó al grupo experimental y, al de control, la técnica expositiva. Los resultados evidencian que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron un mayor rendimiento académico y cambios significativos en su aprendizaje.

**Key words:** Simulation, Didactic strategy, Meaningful learning.

### Abstract

This article, which is the result of a quasi-experimental research, determines the effect of simulation as a teaching strategy in solving logical problems in the development of thinking skills (D.H.P-2) Chair. The research is based on the cognitive theory of significant learning and its development involved two groups, one experimental and another one control. Each group consisted of 29 students, in a total sample of 58 participants (students), who were subjected to a test of previous knowledge in basic mathematical operations a pre-test of content about logic problems and a post-test to measure performance content reached in the end. Simulation as a didactic strategy and the expository technique were applied to both the experimental and control group. The results show that students in the experimental group obtained higher academic performance and significant changes occurred in their learning. a pre-test of content about logic problems and a post-test to measure performance content reached in the end. Simulation as a didactic strategy and the expository technique were applied to both the experimental and control group. The results show that students in the experimental group obtained higher academic performance and significant changes occurred in their learning.

\* Universidad Centrooccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA). [marquez@ucla.edu.ve](mailto:marquez@ucla.edu.ve)

## Introducción

Las estrategias didácticas causan un importante impacto en el aprendizaje, por eso es importante tomarlas en cuenta ante el reto de hacer más provechosa la enseñanza para el educando. Independientemente de cuáles sean los objetivos establecidos, el docente debe definir el camino o la estrategia a seguir para llevar a los estudiantes de la situación en que se encuentran hasta aquella que les permita alcanzar los objetivos fijados.

Ante el problema concreto del bajo rendimiento académico de los estudiantes universitarios, el docente debe ofrecer oportunidades y estrategias que los motiven a participar de manera eficaz y activa en su aprendizaje.

En este marco, es necesario seguir creando y buscando caminos que permitan la puesta en práctica de estrategias pedagógicas innovadoras, las cuales deben asumirse para orientar el desarrollo de las destrezas y habilidades humanas en el proceso de aprendizaje. Al respecto, Mintzberg & Voyer (1997) explican que una estrategia es el patrón o plan que integra los principios y metas de una organización, estableciendo, de esta forma, la secuencia coherente de las acciones a realizar.

Una estrategia adecuada permite, entonces, una mayor aproximación a un tema determinado, e incluso, de ser así, los alumnos pueden utilizar toda una gama de estilos de pensamiento para comprender dicho tema. Así pues, si se hace una selección pertinente de la estrategia en

relación con los elementos (recursos, técnicas y actividades), se promoverá en el educando no solo el desarrollo de una determinada actividad y la asimilación de un determinado tema, sino también el pensamiento crítico y las diversas destrezas y habilidades del pensamiento. En este sentido, al implementar estrategias didácticas se busca en últimas que la enseñanza sea más efectiva y eficiente, ajustada a la naturaleza y a las posibilidades del alumno y de la sociedad.

Tomando en cuenta esto último, la educación debe responder a las necesidades del país, sus regiones y localidades, lo que implica un cambio de las prácticas educativas tradicionales, por innovaciones que permitan desarrollar el proceso de aprendizaje. En este orden de ideas, Altuve (1997) apunta que el reemplazo de estas prácticas educativas por técnicas nuevas contribuiría a la generación de un aumento cuali-cuantitativo de la productividad del sistema educativo y, en consecuencia, la transformación social de un país.

Por otra parte, Peralta (2010) señala que el empleo de estrategias didácticas centradas en actividades grupales, le permiten al estudiante la libre expresión de sus opiniones, la identificación de problemas y soluciones de estos en un ambiente de cooperación y solidaridad.

Bajo esta perspectiva, y parafraseando a Gumila & Soriano (2000), el docente como mediador del aprendizaje deberá valerse de una gama de estrategias que favorezcan las diferencias in-

dividuales de los estudiantes, es decir, a los visuales, a los auditivos y a los kinestésicos.

En particular, la estrategia kinestésica incrementa el aprendizaje a través de la experiencia directa, y con relación a esta, Verlee (1997) señala que ella puede adoptar muchas formas en el aula de clases, tales como: experimentos de laboratorio, las visitas *in situ* y la simulación. Esta última facilita la comprensión de un tema determinado por medio de una experiencia mental, con la cual los alumnos ayudan a crear una situación análoga al fenómeno que el profesor esté enseñando.

Lo antes planteado permite afirmar que la simulación es una modalidad o estrategia de aprendizaje que se desarrolla mediante la experiencia directa, la cual lleva a imitar situaciones del entorno y del mundo. Es por ello que el empleo de la simulación como estrategia de aprendizaje, puede facilitar la comprensión y la resolución de problemas que planteen situaciones dinámicas.

Según Gumila & Soriano (2000) una de las causas de la desmotivación y el bajo rendimiento de los estudiantes es, precisamente, la falta de estrategias didácticas que estimulen el desarrollo tanto del hemisferio izquierdo como el hemisferio derecho del cerebro, a fin de lograr aprendizajes significativos. De hecho, en el campo académico prevalece el uso del método expositivo o transmisión del conocimiento de forma magistral, lo que refuerza la pasividad en el estudiante.

Por el contrario, si se quiere lograr el desarrollo cognitivo del alumno, es necesario facilitarle las herramientas indispensables para que participe activamente en el proceso de aprendizaje. Desde esta óptica, el aprendizaje desarrollado según las teorías cognitivas supone estimular al sujeto para que utilice las estrategias del aprendizaje apropiadas, a fin de producir en él cambios significativos. Más concretamente, Araya (2000) considera que el aprendizaje según el enfoque cognitivista depende de factores internos del estudiante, los cuales pueden ser de naturaleza propiamente cognitiva o afectiva, tales como la intención, las creencias, las atribuciones, el pensamiento y otros. Además, tal enfoque intenta estimular la participación activa del que aprende haciendo, en otras palabras, que tome conciencia y reflexione acerca de su propia manera de aprender, esto es, de la metacognición.

Del mismo modo, el cognitivismo se preocupa por proveer una enseñanza basada en estrategias, entre ellas la simulación, que permitan estructurar la información, es decir, facilitar la codificación, el recuerdo y la evocación de lo ya aprendido.

Ausubel *et al.* (citado en Araya, 2000) plantea que en el enfoque cognitivista está implícito el aprendizaje significativo, el cual ocurre cuando el material que se presenta tiene un significado para el alumno. Es decir, cuando este lo puede relacionar de manera sustancial y no arbitraria con lo que ya sabe, para lo que resulta funda-

mental la actitud y la motivación que posea el alumno.

Desde el punto de vista del constructivismo, Díaz & Hernández (2000) sostienen que la finalidad de la educación impartida en las instituciones educativas es la de promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco cultural al cual pertenece. Esto solo se producirá de manera satisfactoria a través de la participación del alumno en actividades intencionadas, planificadas y sistemáticas, para propiciar en él una actividad mental constructivista. En el constructivismo, se rechaza la concepción del alumno como mero receptor de los saberes culturales, así como la idea de que el desarrollo es la acumulación de aprendizajes específicos. En cambio se afirma que la finalidad de la intervención pedagógica es desarrollar en el alumno la capacidad de realizar aprendizajes significativos por sí solo, en una amplia gama de situaciones y circunstancias.

Bajo esta perspectiva, Matos (1991) realizó un estudio comparativo entre dos estrategias instruccionales, una diseñada de acuerdo con un aprendizaje significativo en la que se aplicaba la simulación-juego para motivar a los estudiantes, y la otra, una estrategia fundamentada en los principios de instrucción programada. En tal estudio, el rendimiento académico y la actitud hacia la matemática obtuvieron mejores resultados en el grupo de estudiantes en los cuales se utilizó la estrategia instruccional con la simulación-juego.

De igual forma, Acevedo (2004) realizó una investigación en la cual determinó el efecto de la simulación como estrategia didáctica en el aprendizaje de la estadística, llegando a la conclusión de que mediante esta estrategia el estudiante desarrolla el nivel de abstracción en la resolución de problemas, mejorando así su desempeño académico y un aprendizaje significativo.

Sobre la base de los diversos estudios que se han realizado acerca de estrategias didácticas innovadoras para mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes, y tomando en cuenta los aspectos teóricos antes señalados, con este trabajo se ha pretendido determinar el efecto de la simulación como estrategia didáctica en la resolución de problemas y en el aprendizaje de los estudiantes. Para ello, fue necesario diagnosticar el nivel de conocimiento en operaciones básicas matemáticas de los alumnos de los grupos de control y grupo experimental, además de comparar el rendimiento académico entre estos grupos, tanto antes como después de haber sido sometidos al empleo de la simulación en algunos objetivos de la cátedra *Desarrollo de Habilidades del Pensamiento* (DHP-II), programada en el segundo semestre del pensum de la carrera Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Centrocidental "Lisandro Alvarado" (UCLA).

Según lo planteado anteriormente, se partió de la hipótesis de que el aprendizaje de los estudiantes que cursan la asignatura (DHP-II), con el uso de la estrategia de la simulación, será más

significativo que el aprendizaje de los estudiantes que cursan la asignatura bajo la estrategia instruccional tradicional.

La hipótesis nula ( $H_0$ ) plantea que no existen diferencias significativas entre el aprendizaje de los estudiantes sometidos al empleo de la simulación como estrategia didáctica, y el aprendizaje de los alumnos que siguen una estrategia instruccional tradicional.

En relación con las variables del estudio, se considera como variable independiente a la simulación como estrategia didáctica, definida como una estrategia de experiencia directa que permite realizar una representación mental o interna de las características de los problemas, a fin de estimular el hemisferio derecho del cerebro y conectarlo con el izquierdo. Operacionalmente, se mide por el procesamiento en dos niveles: experimental y tradicional.

En este orden de ideas, el Aprendizaje es considerado como la variable dependiente, y es definido como un proceso interno, activo, en el cual el sujeto que aprende adquiere nuevos conocimientos debido a la modificación de sus estructuras cognitivas. Operacionalmente, se mide por el promedio de calificaciones obtenidas por los alumnos después del tratamiento.

Por último, la variable interviniente representa los conocimientos previos que deben poseer los alumnos acerca del tema a estudiar y, opera-

cionalmente, se define por el puntaje obtenido en la prueba de conocimientos previos.

### **Método**

#### ***Muestra***

Estuvo conformada por 58 estudiantes de ambos sexos, con edades comprendidas entre 17 y 20 años, cursantes del II semestre de la unidad curricular *Desarrollo de Habilidades del Pensamiento* (DHP-II), administrada en el programa de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” (UCLA). De ellos, 29 estudiantes participaron en el grupo Experimental y 29 en el grupo Control.

#### ***Material***

Se utilizaron tres instrumentos. El primero fue un pretest (Po), destinado a medir el nivel de conocimientos previos que poseen los estudiantes en operaciones matemáticas; el segundo corresponde a una preprueba (P1), destinada a medir los conocimientos que poseen los estudiantes sobre los objetivos a estudiar en la asignatura DHP-II, la cual se aplicó antes de realizar el tratamiento; y el tercero, una posprueba (P2), destinada a medir el conocimiento adquirido al final del estudio.

#### ***Procedimiento***

Se seleccionaron dos grupos: un grupo experimental y un grupo control. Para su escogencia, se utilizó una muestra intencional, tomando como base los siguientes criterios: a) Estudiantes del segundo semestre de Ingeniería Agroindus-

trial de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”, b) Edad comprendida entre 17 y 20 años, c) Estudiantes que asisten regularmente a clases de Desarrollo de Habilidades de Pensamiento, d) Diferentes sexos. El tratamiento se llevó a efecto en el segundo bloque de evaluación y tuvo una duración de 18 horas teórico-prácticas, desarrolladas durante los meses de marzo a abril del periodo académico 2011-2. Los grupos se sortearon en forma aleatoria para definir cuál actuaría como Grupo Experimental y cuál como Grupo Control. El tratamiento o estrategia experimental consistió en aplicar la simulación como didáctica para la resolución de problemas de lógica matemática, mediante el uso de objetos y a través de diagramas de flujo, y de esta forma simular las acciones descritas en los problemas. Dicha estrategia se desarrolló al inicio, durante el transcurso y al final de clase, a partir de los siguientes pasos: a) Se presentó el problema a resolver, utilizando dibujos y objetos concretos, b) Se pidió a los estudiantes que realizaran una lectura y análisis del problema, c) Se les indicó que identificaran las variables y la pregunta del problema, así como también, sus características, d) Se realizó una nueva lectura del problema, paso a paso para representar o ejecutar el proceso de simulación, se visualizó el problema, e) Se practicó una ejecución simulada de lo que se describe en el problema, por medio de la construcción de una figura, dibujo o gráfico para simular el movimiento del objeto, individuo o del evento que cambia, f) Por último, el estudiante formuló la respuesta del problema enunciado.

Con el Grupo de Control se utilizó la estrategia tradicional, siendo el docente quien de forma expositiva ejecutó las clases, haciendo uso de pizarrón como recurso didáctico. En tanto que los estudiantes se limitaban a escuchar y copiar la clase.

El diseño de esta investigación es unifactorial aleatorio, por cuanto se pretendió contrastar el efecto de una variable independiente sobre una variable dependiente, a partir de dos grupos (Peregrina y Salvador, 1999).

### **Resultados y discusión**

El contraste estadístico de la hipótesis de estudio se efectuó mediante la prueba *t-student* para diferencias de medias en grupos independientes. El análisis de los datos se realizó a través del paquete estadístico SPSS. Antes de aplicar la prueba de diferencia de medias para muestras independientes, también se determinó la homogeneidad en cuanto a la varianza de los grupos con la intención de chequear que estos, en efecto, pudieran ser comparables.

En este sentido, se verificaron las condiciones que privan la aplicación de esta prueba, como son la distribución normal y la derivación de las muestras de una misma población, a través del coeficiente de asimetría y la Prueba de Fisher (F). El estadístico de Prueba F consiste en confirmar o rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ), la cual refiere que no existe diferencia entre las varianzas.

**Tabla 1. Prueba de Fisher para las variables de dos muestras (Experimental y Control)**

Grupo	Observación	Varianza	F. Calculado	F. Crítico
PoE	29	7,84		
PoC	29	4,20	1,033	1,87
P <sub>1</sub> E	29	3,0140		
P <sub>1</sub> C	29	2,2645	1,77	1,87
P <sub>2</sub> E	29	7,0872		
P <sub>2</sub> C	29	4,0161	1,70	1,87

**Leyenda:**

PoE = Prueba de conocimientos previos del Grupo Experimental.

PoC = Prueba de conocimientos previos del Grupo Control.

P<sub>1</sub>E = Preprueba de contenido del Grupo Experimental al inicio.

P<sub>1</sub>C = Preprueba de contenido del Grupo Control al inicio.

P<sub>2</sub>E = Posprueba de contenido del Grupo Experimental al final.

P<sub>2</sub>C = Posprueba de contenido del Grupo Control al final.

En la Tabla 1 se observa el reporte de los cálculos realizados para cada una de las variables a un nivel de significación igual al 5%, por cuanto el valor de F calculado, es menor que el valor F crítico en todos los grupos reseñados. Se acepta así la hipótesis nula, referida a que no existe diferencia entre las varianzas, lo cual

significa que los grupos pertenecen a la misma población y, por lo tanto, resultaron homogéneos en cuanto a la varianza, en la prueba de conocimientos (Po), prueba de contenido (preprueba, P<sub>1</sub>) y prueba de contenido (posprueba, P<sub>2</sub>).

Así mismo, se aplicó el Coeficiente de Asimetría de los datos evaluados.

En esta Tabla 2 se observa que el Coeficiente de Asimetría para cada variable estuvo entre los valores (-2,2). Esto significa que los datos analizados presentan una distribución de frecuencias tendientes al comportamiento de una distribución normal.

Por otra parte, se determinó la comparación inicial de medias de los grupos Experimental (G.E.) y Control (G.C.) a nivel de la variable interviniente (conocimientos previos).

**Tabla 2. Coeficiente de Asimetría**

Coeficiente de Asimetría	PoE	PoC	P <sub>1</sub> E	P <sub>1</sub> C	P <sub>2</sub> E	P <sub>2</sub> C
	0,38	0,40	0,955	-0,599	0,611	-0,0258
<b>Asymmetry coefficient</b>	<b>PoE</b>	<b>PoC</b>	<b>P1E</b>	<b>P1C</b>	<b>P2E</b>	<b>P2C</b>
	0,38	0,40	0,955	-0,599	0,611	-0,0258

**Tabla 3. Medias, desviaciones estándares y valor del estadístico de la prueba *t-student* de la prueba de conocimientos previos de los grupos experimental y control**

Grupo	n	x	s	T	Sig.
Experimental	29	10,9807	2,18	126	0,213
Control	29	10,265	2,15		
Group	n	x	s		
Experimental	29	10,9807	2,18		
Control	29	10,265	2,15		

Como ya se ha reiterado, el control se desarrolló por medio de la aplicación de una prueba de conocimientos previos en operaciones básicas matemáticas a los estudiantes de ambos grupos antes del tratamiento. Una vez obtenidos los resultados de la prueba, se aplicó la comparación de medias ( $x$ ) a través del estadístico *t-student* con un nivel de significancia de 0,05. Para llevar a cabo este análisis se determinaron las medias ( $x$ ) y las desviaciones estándares ( $s$ ) a las calificaciones de la prueba de conocimientos previos de G.E. y G.C. Como resultado, se observa en la Tabla 3 el valor estadístico  $T = 1,26$  y el valor de la Sig. = 0,213. En consecuencia, como el grado de significancia es superior o igual a  $\alpha = 0,05$ ,

cae en la zona de aceptación de la hipótesis nula, lo que significa que las medias de ambos grupos son iguales, es decir, que tienen el mismo punto de partida en cuanto a nivel de conocimientos previos, por lo que es pertinente la comparación posterior al tratamiento.

En la Tabla 4 se presentan las calificaciones (promedio) obtenidas por los estudiantes de DHP-II. Se observa que no hay diferencias representativas entre los puntajes alcanzados por los estudiantes en la preprueba entre los dos grupos, siendo las medias 7,662 y 7,053, respectivamente.

**Tabla 4. Promedio de notas obtenidas por los estudiantes en la preprueba en la cátedra “Desarrollo de Habilidades del Pensamiento” (DHP-II) por los grupos Experimental y Control**

Grupo	Notas Promedio	Desviación Estándar
Experimental	7,662	2,265
Control	7,053	3,014
Group	Standard Marks	Standard deviations
Experimental	7,662	2,265
Control	7,053	3,014

**Tabla 5. Promedio de notas obtenidas por los estudiantes en la posprueba en la cátedra “Desarrollo de Habilidades del Pensamiento” (DHP-II) por los grupos Experimental y Control**

Grupos	Notas Promedio	Desviación Estándar
Experimental	13,224	2,004
Control	7,931	2,666



En la tabla anterior se presentan las calificaciones-promedio obtenidas en la cátedra DHP-II. Se observa que en el grupo Experimental hubo diferencias en relación con el grupo Control en los puntajes obtenidos por los estudiantes en la posprueba después de aplicar la estrategia de simulación.

Examinando en cambio la diferencia de medias en la posprueba después del tratamiento, se halla que esta es igual a 5,2931 y al aplicar el estadístico T-student se obtuvo que el valor de T igual a 8,5542 y un valor de Sig. = 0,000; por lo tanto, como el valor de la Sig. es menor o igual que  $\alpha = 0,05$ , que cae en la zona de rechazo de

**Tabla 6. Medias, desviaciones estándares y valor del estadístico *t-student* de los grupos Experimental y Control en la prueba de contenido (preprueba y posprueba)**

	Grupos		Diferencia	T	Sig.
	Experimental	Control			
Preprueba	X=7,6617 S=2,2645	X=7,0534 S=3,0140	0,6083	0,86	0,389
Posprueba	X=13,2241 S=2,0040	X=7,9310 S=2,6662	5,2931	8,5542	0,000

Los efectos fueron analizados a través de pruebas de diferencias medias de las dos muestras independientes: *Prueba t-student*. Se puede observar que la diferencia de medias entre el grupo Experimental y Control en la preprueba antes del tratamiento es igual a 0,6083; en tanto que al aplicar el estadístico de *t-student* se obtuvo que el valor de T igual a 0,86 y un valor de la Sig. = 0,389, por lo tanto como el valor del grado de significancia es mayor o igual que  $\alpha = 0,05$ , cae en la zona de aceptación de la curva de distribución de probabilidades para cada una de las variables, con lo cual se acepta la hipótesis nula, según la cual no existe diferencia significativa entre los promedios de las calificaciones de las dos pruebas. Los resultados anteriores permiten afirmar que ambos grupos (Experimental y Control) antes de iniciar el tratamiento eran homogéneos, en cuanto a los conocimientos en el cálculo de probabilidades.

la hipótesis nula, se puede afirmar que existen diferencias significativas entre los promedios de las calificaciones de los grupos.

El resultado estadístico obtenido permite afirmar, con otras palabras, que el rendimiento académico del grupo Experimental es mayor en comparación con el rendimiento académico del grupo de Control. Ello significa que el grupo Experimental obtuvo cambios significativos al implementar la estrategia de la simulación en el aprendizaje y resolución de problemas, en comparación con los estudiantes no sometidos a dicho tratamiento, lo que, a su vez, permite deducir que la simulación estimula el desarrollo de la metacognición en las actividades de aprendizaje de los estudiantes.

### Conclusiones

Con la presente investigación se buscó deter-

minar el efecto de la simulación como estrategia didáctica en la resolución de problemas y en el aprendizaje de los estudiantes, para lo cual se analizaron los resultados obtenidos. En correspondencia con los objetivos, las hipótesis formuladas y la naturaleza del estudio:

- Se aceptó la hipótesis de trabajo, según la cual el aprendizaje de los estudiantes que cursan la asignatura DHP-II, con el uso de la estrategia de la simulación, sería más significativo que el aprendizaje de los estudiantes que cursan la asignatura bajo la estrategia de instrucción tradicional.
- Se rechazó la hipótesis nula ( $H_0$ ) que negaba la existencia de diferencias significativas entre el aprendizaje de los estudiantes sometidos al empleo de la simulación como estrategia didáctica, y el aprendizaje de los que siguen una estrategia instruccional tradicional.
- La simulación como estrategia de experiencia directa de aprendizaje permite que el estudiante desarrolle e incremente las destrezas y habilidades cognoscitivas en la resolución de problemas y, en particular, los que implican la lógica matemática, por cuanto le permiten emplear todos sus sentidos (auditivo, visual y kinestésico) para explorar y manipular los problemas y situaciones a resolver.
- La simulación como estrategia didáctica contribuye a ejemplificar situaciones del mundo y del entorno, a través de la reconstrucción mental de un problema planteado con la finalidad de que este se torne más real y comprensible.
- La aplicación de esta estrategia promueve el aprendizaje significativo y el desarrollo de los niveles de abstracción y de lógica para la resolución de problemas matemáticos y de problemas de la vida cotidiana.
- Se recomienda aplicar esta estrategia en otras unidades curriculares o cátedras del programa de Ingeniería Agroindustrial de la UCLA, a fin de comparar resultados en relación con la variable rendimiento académico.

### Referencias

- Acevedo, I. (2004). *Efecto de la simulación como estrategia en el aprendizaje de la estadística*. Tesis de grado. Barquisimeto: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Altuve, M. (1997). *Innovaciones educativas*. Caracas: Universitario de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Araya de Neira, V. (2000). *Psicología de la Educación*. Caracas: FEDUPEL.
- Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Caracas: McGraw-Hill.
- Bolívar, C. (2002). *Instrumentos de investigación educativa. Procedimiento para su diseño y evaluación*. Barquisimeto: Cideg.
- Díaz, B. & Hernández (2000). *Estrategias docentes para un Aprendizaje Significativo*. México: McGraw-Hill.
- Estanga, M. (2011). Software educativo: estrategias didácticas de educación ambiental para el aprendizaje significativo de estudiantes. Barranquilla: *Educación y Humanismo*, Vol. 13, No. 21.

- Gumila, O. & Soriano, M. (2000). *Una enseñanza compatible con el cerebro*. Caracas: Galac.
- Matos, M. (1991). *Efectos cognoscitivos de dos instruccionales en el dominio de las operaciones matemáticas fundamentales*. Tesis de Grado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Barquisimeto.
- Mintzberg, H. & Voyer, J. (1997). *El proceso estratégico, conceptos, contexto y casos*. México: Prentice-Hall Hispanoamérica.
- Peralta, T. (2010). Estrategias de aprendizaje. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.educ.monografias.com>. [Consulta: 2011, enero 25].
- Peregrina, M. & Salvador, F. (1999). *La investigación experimental en Psicología*. Málaga: Aljibe.
- Verlee, W. L. (1997). *Aprender con todo el cerebro. Estrategias y modos de pensamiento visual, metafórico y multisensorial*. Barcelona: Martínez-Roca.