

Los mapas conceptuales y su efecto en el aprendizaje del conocimiento biológico

*Savier F. Acosta F.;** *Ramón E. Acosta R.***

Resumen

El objetivo de esta investigación fue “determinar el efecto de los mapas conceptuales sobre el aprendizaje del conocimiento biológico”. Las teorías de apoyo se basaron en los postulados de Ausubel (1983) y Novak (1985). La investigación fue experimental y el diseño cuasi-experimental. La muestra, 68 estudiantes de la Unidad Educativa “José Antonio Almarza” del municipio Mara, estado Zulia. La técnica para recolectar información fue la observación; el instrumento, un cuestionario. Como resultado, los mapas conceptuales influyen en el aprendizaje de conceptos, principios, leyes y teorías biológicas; se concluyó que dicha estrategia facilita el aprendizaje del conocimiento biológico.

Palabras clave: mapas conceptuales, estrategias de enseñanza, aprendizaje significativo, conocimiento biológico, constructivismo.

* Licenciado en Educación, Mención: Biología. Magíster Scientiarum en Enseñanza de la Biología. Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela. savier_acosta@hotmail.com.

** Licenciado en Educación, Especialista en Metodología de la investigación, obtenido en la Universidad Rafael Urdaneta. Profesor jubilado de la Escuela de Educación, Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela. ramonenriqueacosta@hotmail.com.

Concept maps and their effect on learning of biological knowledge

Abstract

The aim of this investigation is to determine the effect of conceptual maps on biology learning. Ausubel (1983) and Novak (1985) were taken as a basis. The research was an experimental one. The design was quasi-experimental. The sample was formed by 68 students from the Unidad Educativa “José Antonio Almarza” of the Mara Municipality, Zulia State. The technique for gathering information was the observation, the instrument was a questionnaire. As a result, it was found that conceptual maps influence learning. It was concluded that such a strategy facilitates the learning process.

Key words: conceptual maps, teaching strategies, meaningful learning, biology knowledge, constructivism.

Introducción

La educación, como proceso, es la garante de capacitar a todo individuo, ya que mediante su aplicación es posible el forjamiento de los valores fundamentales necesarios para garantizar la identidad del ciudadano, manteniéndole viva su cultura, proporcionándole las habilidades y destrezas que aseguren un conocimiento, que le permitan desenvolverse en la vida.

De allí que el fin de la educación sea la formación de un ciudadano educado e integral, que piense, haga y sienta, que como miembro de una sociedad esté involucrado con el desarrollo económico, social, político, cultural y tecnológico. Según Legendre (1993: 2002), “El proceso de formación del ser humano es un continuo: desde el ser primitivo, ser instruido, hasta el ser educado (centro de preocupación del docente) con la aspiración de llegar a ser total”, en todo caso, el hombre debe cambiar y adaptarse a las circunstancias vitales y preocuparse por construir conocimientos desde su propia actividad.

Por esto, se hace evidente que los modelos de enseñanza actuales basados en el profesor o centrados en el alumno, deben cambiar a otros que profundicen otras perspectivas o modalidades para enseñar Biología, donde se tomen en cuenta las ideas previas, que, de acuerdo con Ausubel (1983), son de gran importancia en la formación del aprendizaje significativo, que es

idiosincrático y resulta de la interacción constructiva, generalmente no consciente, entre los significados personales y la experiencia del alumno. No se puede seguir considerando al alumno como una página en blanco ni seguirle transmitiendo conocimientos elaborados por el docente, como si fuese un receptáculo para acumular información.

En consecuencia, se debe considerar que el aprendizaje debe ser una construcción de significados que sean interesantes para los alumnos, que puedan aplicarlos y utilizarlos, en otras palabras, que sea un aprendizaje significativo, tal como lo plantean Gallegos y Pérez (2000), quienes lo consideran consciente, intencional y en el que participa la razón.

En los actuales momentos resulta evidente la insatisfacción de los alumnos por el aprendizaje de la Biología; razón por la cual los autores responsables de este trabajo, en la búsqueda de estrategias que lleven a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia, se plantearon como objetivo determinar el efecto de los mapas conceptuales en el aprendizaje del conocimiento biológico.

En tal sentido, Novak y Gowin (1988: 33) establecen que los mapas conceptuales representan las relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones, que constan de dos o más términos conceptuales unidos por palabras que forman una unidad semántica.

La investigación fue de tipo experimental, su diseño cuasi-experimental, la técnica de recolección de información fue la observación y el instrumento el cuestionario; como resultado se evidenció la influencia que ejercen los mapas conceptuales utilizados como estrategia de enseñanza en el aprendizaje del conocimiento biológico, por lo que se recomienda a los profesores su utilización.

Para la realización de esta investigación, se tomó como orientación la base cognitiva, Ausubel (1983), y una didáctica, Novak y Gowin (1988), para el desarrollo de aprendizajes de nivel superior como: creatividad, criticidad, reflexividad, manejo de complejidad, pensamiento crítico.

Referentes teóricos

Estrategias de enseñanza

Díaz *et al.* (2002: 140) las definen como procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos;

por otra parte, Tobón (2006: 166) las considera como un conjunto de acciones que se proyectan y se ponen en marcha de forma ordenada para alcanzar un determinado propósito.

Los mapas conceptuales como estrategias de enseñanza metacognitivas y heurísticas orientan a los estudiantes para que aprendan a reflexionar sobre la construcción de significados y la responsabilidad que deben tener en la estructura y el proceso de producción de estos conocimientos (metaconocimientos).

Mapas conceptuales

Novak y Gowin (1988: 121) los definen como “un instrumento educativo que permite elaborar una representación de relaciones de significados entre conceptos, en forma de proposiciones”; ellos llevan a los estudiantes a lograr aprendizajes significativos al observar la naturaleza y el papel de los conceptos con sus relaciones, tal como existe en su mente y fuera de ella; ayudan a extraer conceptos de material oral y escrito además de jerarquizarlos.

Estructuras de los mapas conceptuales:

Conceptos

Novak y Gowin (1988: 58) establecen que “son imágenes mentales que provocan las palabras o signos con los que se expresan regularidades”. Puede agregarse que un concepto es una clasificación de ciertas jerarquías referidas a eventos, objetos o situaciones. A cada una de ellas se le asigna un nombre que expresa el concepto, algunos pueden ser de manera general y otros inclusivos.

Proposiciones

Las proposiciones constan de dos o más términos conceptuales unidos por palabras de enlace para formar una unidad semántica al vincular dos o más conceptos entre sí, como característica más importante de las proposiciones es su esencialidad y precisión en el empleo de pronombres relativos (que, cuyo, cuales).

Palabras de enlace

Sirven para unir los conceptos y señalar el tipo de relación existente entre ellos; son un elemento fundamental en los mapas conceptuales para el razonamiento analítico y constructivo en los procesos de búsqueda y comparación. Las palabras de enlace o relación, generalmente, son un verbo o una frase verbal muy breve, que unen dos o más conceptos formando proposiciones.

Jerarquización

Desempeña un papel elemental dentro de la elaboración de los mapas conceptuales y consiste en la disposición de los conceptos por orden de importancia, ellos deben ubicarse desde los generales hasta los más específicos. Los ejemplos se ponen en último lugar y no se enmarcan. A través de ellos, el conocimiento se organiza y se representa en todos los niveles de abstracción, situando los más generales e inclusivos en la parte superior y los más específicos y menos inclusivos en la parte inferior.

Impacto visual

El impacto visual constituye otro componente básico de los mapas conceptuales, para lograrlo se recomienda que los conceptos que lo forman sean escritos en letras mayúsculas y encerrados en figuras geométricas. De éstas, la más utilizada es la elipse, porque le ofrece al lector la mayor comprensión del contenido del mapa.

Aprendizaje del conocimiento biológico

Warren (1996: 64) establece que el conocimiento es “un tipo de experiencia que influye en una representación vivida de un hecho, fórmula o condición compleja, junto a una firme creencia en su verdad”. El conocimiento en síntesis es la capacidad para solucionar cualquier problema que se le presente al individuo.

Atendiendo a lo planteado por el autor mencionado, el aprendizaje de conocimiento biológico se debe caracterizar como un proceso constructivo donde el estudiante selecciona, organiza y transforma la información que recibe de diversas fuentes y la relaciona con conocimientos previos. La forma o manera que los estudiantes asimilen lo que es ciencia, radica en que ellos

examinen detenidamente sus propias teorías y confronten las consecuencias, sólo así ocurrirá el verdadero aprendizaje y cambio conceptual.

Metodología

El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de los mapas conceptuales sobre el aprendizaje del conocimiento biológico; la misma fue de tipo experimental, ya que durante su desarrollo se puso de manifiesto el efecto que produce la estrategia de enseñanza mapa conceptual (variable independiente) sobre el (variable dependiente) aprendizaje del conocimiento biológico. En la misma se manipuló la variable independiente para verificar el efecto que ella produce sobre la dependiente. Esto está de acuerdo con lo establecido por Tamayo (1991: 32) cuando señala que este tipo de investigación se presenta mediante “la manipulación experimental no comprobada, en condiciones rigurosas controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento en particular”.

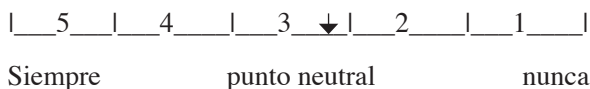
Como hipótesis general se planteó: los estudiantes que reciben la enseñanza de la biología utilizando la estrategia de enseñanza mapa conceptual, adquieren mayor conocimiento biológico que los que aprenden con el método tradicional.

El diseño de esta investigación fue de campo y cuasi-experimental porque la información se recogió directamente en el lugar donde sucedió el hecho y porque no fue posible el control absoluto de la variable independiente; coincidiendo el planteamiento anterior con lo que establecen Hernández *et al.* (2004: 173) al señalar que “en los diseños cuasi-experimentales se manipula deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto o relación con una o más variables dependientes”.

La población seleccionada para esta investigación estuvo conformada por un total de 688 estudiantes; la muestra fue de 68 alumnos, 35 del grupo experimental y 33 del grupo control. La técnica para recolectar información fue la observación y el instrumento el cuestionario; con cuatro indicadores: conocimientos de conceptos de biología, conocimientos de principios de biología, conocimientos de leyes de biología y conocimientos de teorías de biología.

Para el análisis de los resultados se utilizó la estadística descriptiva, la inferencial y una escala valorativa descriptiva, formada por dos adjetivos opuestos (bipolares) separados por cinco intervalos ubicados sobre una línea

continua que definen los puntos del escalonamiento empleado en el momento de hacer la calificación de cada indicador; para ello se asignó un puntaje a cada posición (intervalo), en función de la polaridad de los adjetivos que integran dicha escala, con un punto neutral tal como puede apreciarse a continuación:



Posteriormente se comparó el total de puntos que han debido obtenerse para cada indicador con el total de puntos realmente obtenido mediante las observaciones realizadas a la población.

- Un 76% y más indica un nivel óptimo de calidad del indicador.
- Entre 75% y un 60% indica el nivel por encima de la media.
- Entre un 59% y un 50% indica el término medio.
- Entre un 49% y un 40% indica el nivel inferior a la media.
- Menos de un 39% indica un nivel mínimo de un hecho o ausencia.

Esta escala porcentual con relación a las categorías que valoran los indicadores de las variables estudiadas, queda estructurada de la siguiente manera:

Siempre	.....	76% ó más.
Casi siempre	.....	Entre 75% y 60%.
Algunas veces	.....	Entre 59% y 50%.
Casi nunca	.....	Entre 49% y 40%.
Nunca	.....	39% ó menos.

Los datos y su posterior análisis se cuantificaron en frecuencias y se calculó la desviación estándar y media aritmética por medio del Paquete Estadístico SPSS.

La desviación estándar permitió indicar el grado de dispersión de las respuestas suministradas por los estudiantes, considerando los grados e interpretaciones indicados en la tabla N° 1.

Tabla N° 1. Interpretación de la desviación estándar

GRADOS	INTERPRETACIÓN
De 1.68 en adelante	Muy alta dispersión
De 1.26 a 1.67	Alta dispersión
De 0.84 a 1.25	Moderada dispersión
De 0.42 a 0.83	Baja dispersión
De 0.00 a 0.41	Muy baja dispersión

Fuente: Acosta, S., Acosta, R. (2008).

Luego de cuantificados los datos se calculó las diferencias significativas entre las medias aritméticas en el pretest y en el postest del grupo control y del experimental; aplicando la prueba t para muestras relacionadas previstas en el paquete SPSS. Con un coeficiente de significancia 0.05, si el valor en la significancia es mayor a 0.05, el coeficiente es no significativo y si es menor es significativo.

Tabla N° 2. Interpretación de la significancia

SIGNIFICANCIA	INTERPRETACIÓN
Mayor a 0.05	No presenta diferencia significativa
Menor a 0.05	Presenta diferencia significativa

Fuente: Acosta., S., Acosta, R. (2008).

Resultados

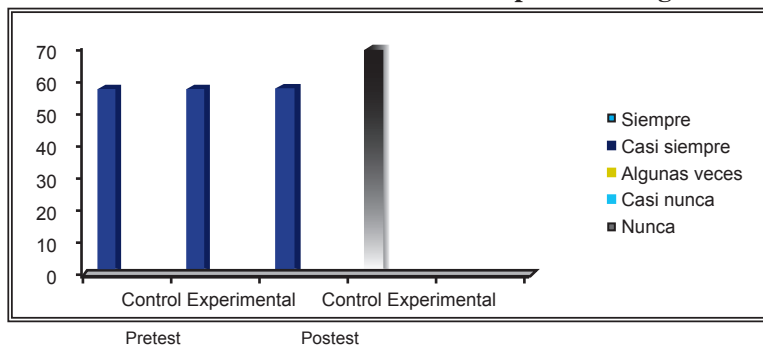
El análisis cuali-cuantitativo de los datos y la debida interpretación de ellos permitió verificar el objetivo general de este estudio. Los datos se registraron en tablas de frecuencias, porcentajes y medias aritméticas, considerando el baremo establecido para la categorización de los resultados. Al observar la media aritmética del pretest de ambos grupos, resultó para el grupo control 2,49 y para el experimental 2,52. La diferencia en el resultado fue 0.03, lo que quiere decir que ambos mostraron similitud antes de aplicarles las estrategias, por lo que se consideró que no hubo mucha diferencias entre ellos.

Conocimientos de conceptos de biología

El análisis cuali-cuantitativo practicado a los datos evidenció que el conocimiento de conceptos de biología estuvo ubicado en 3 puntos y 58%, colocándose en la escala bipolar en la opción “algunas veces”. En lo que se refiere al postest, el grupo control mantuvo el porcentaje en el nivel “Algunas veces” con 3 puntos

y 58% y el grupo experimental se ubicó en la escala en la opción “Casi siempre” con 4 puntos y 70%. (Ver gráfica 1).

Gráfico N° 1. Conocimientos de conceptos de biología



Fuente: Acosta, S., Acosta, R. (2008).

La desviación estándar, tanto en el pretest como en el postest, reflejó baja dispersión en las respuestas suministradas por los dos grupos de estudiantes, al oscilar las desviaciones entre 0.42 y 0.83 grados previstos en los criterios estadísticos establecidos. Ver tabla número 3.

Tabla N° 3. Conocimiento de conceptos de biología

Niveles Grupos	Pretest				Postest			
	Control		Experi- mental		Control		Experi- mental	
	Fa	%	Fa	%	Fa	%	Fa	%
Siempre	0	0	0	0	0	0	0	0
Casi siempre	7	21	7	20	7	21	18	51
Algunas veces	16	49	17	49	17	52	17	49
Casi nunca	10	30	11	31	9	27	0	0
Nunca	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	33	100	35	100	33	100	35	100
Desviación Estándar	0.72		0.72		0.70		0.51	
Media Aritmética	3		3		3		4	

Fuente: Acosta, S., Acosta, R. (2008).

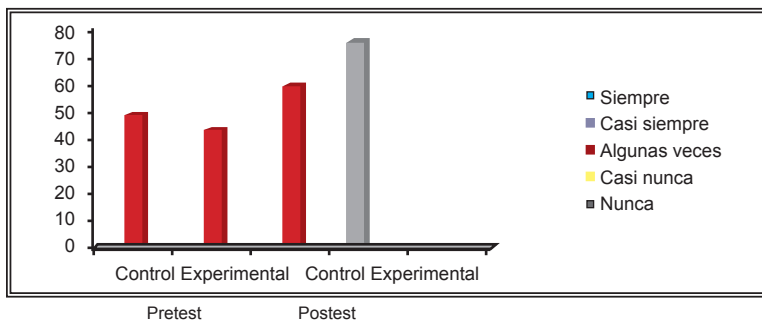
La media aritmética, por su parte, ubicó en el pretest del grupo control 3 puntos y en el experimental 3 puntos; en el postest, 3 y 4 puntos, respectivamente; mostrando que después de aplicada la estrategia (mapas conceptuales), el grupo experimental se situó en el nivel “Casi siempre”, lo que quiere decir que se incrementó el conocimiento de conceptos de biología, mientras que el grupo control se mantuvo en el nivel “Algunas veces”.

Los resultados ponen en evidencia que el grupo experimental construyó conceptos de biología mediante la composición de proposiciones en las que se incluyó el concepto a construir; permitiéndole esto dominar datos, hechos y principios de biología.

Conocimiento de principios de biología

Según los resultados del pretest, ambos grupos se ubicaron en el nivel “Algunas veces”, con 3 puntos; el porcentaje de 57% para el grupo control y 55% para el experimental. Igualmente en el postest, tanto el grupo control como el grupo experimental ubicaron su mayor porcentaje en el nivel “Casi siempre” con 4 puntos y 68% para el grupo control y 73% para el experimental. (Ver gráfica 2).

Gráfico N° 2. Conocimientos de principios de biología



Fuente: Acosta, S., Acosta, R (2008)

La desviación estándar, tanto en el pretest como en el postest, reflejó baja dispersión para los dos grupos de estudiantes, al oscilar entre 0.42 a 0.83 grados y la media aritmética se ubicó en el pretest con 3 puntos para ambos grupos; en el postest con 4, ubicándose ambos en la opción “Casi siempre”. (Ver tabla número 4). Lo que quiere decir que tanto en el grupo control como

el experimental se confirmó que los alumnos aprenden principios de biología, comportamiento este favorable para ellos de acuerdo con lo establecido por Warren (1996), quien expresa que los conocimientos de principios influyen en las experiencias vividas, estableciendo creencias o convicciones firmes para regir el comportamiento humano. Conocer los principios básicos que rigen los fenómenos naturales es importante porque favorece en ellos la adquisición de hábitos, actitudes y valores, el desarrollo de habilidades y de razonamiento que se traducirán en un modo científico de pensar, lo cual les estimulará la curiosidad, la observación, la experimentación, la búsqueda de información, el análisis, la síntesis y la evaluación.

Tabla N° 4

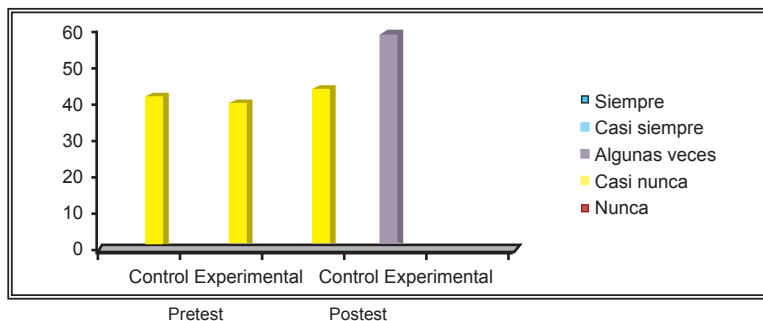
Análisis del indicador conocimiento de principios de biología

Niveles Grupos	Pretest				Postest			
	Control		Experi- mental		Control		Experi- mental	
	Fa	%	Fa	%	Fa	%	Fa	%
Siempre	0	0	0	0	0	0	0	0
Casi siempre	4	12	3	9	19	58	23	66
Algunas veces	21	64	21	60	9	27	12	34
Casi nunca	8	24	11	31	5	15	0	0
Nunca	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	33	100	35	100	33	100	35	100
Desviación Estándar	0.60		0.60		0.75		0.48	
Media Aritmética	3		3		4		4	

Fuente: Acosta, S., Acosta, R. (2008).

Conocimiento de leyes de biología

Los resultados obtenidos del pretest en ambos grupos se ubicaron en el nivel “Casi nunca”, con 2 puntos y un porcentaje de 42% para el grupo control y 40% para el grupo experimental, respectivamente. En el postest, el grupo control se mantuvo en el nivel “Casi nunca” con 2 puntos y un 44%; el grupo experimental se ubicó en la opción “Algunas veces” con 3 puntos y un 59%. (Ver gráfica 3).

Gráfico N° 3. Conocimientos de leyes de biología

Fuente: Acosta, S., Acosta, R (2008)

La desviación estándar, tanto en el pretest como en el postest, reflejó baja dispersión en las respuestas emitidas por los dos grupos de estudiantes, al oscilar las desviaciones de cada uno entre los grados 0.42 a 0.83, previstos en los criterios estadísticos para esta investigación. La media aritmética ubicó en el pretest a ambos grupos en 2 puntos y en el postest, 2 y 3 puntos, respectivamente; mostrando que el grupo experimental al situarse en el nivel “Algunas veces”, después de aplicada la estrategia incrementó su conocimiento sobre leyes de biología con respecto al grupo control, quien se mantuvo en el nivel “Casi nunca”. (Ver tabla número 5).

Tabla N° 5. Conocimiento de leyes de biología

Niveles Grupos	Pretest				Postest			
	Control		Experi- mental		Control		Experi- mental	
	Fa	%	Fa	%	Fa	%	Fa	%
Siempre	0	0	0	0	0	0	0	0
Casi siempre	0	0	0	0	0	0	7	20
Algunas veces	11	33	10	29	12	36	19	54
Casi nunca	15	46	14	40	15	46	9	26
Nunca	7	21	11	31	6	18	0	0
Total	33	100	35	100	33	100	35	100
Desviación Estándar	0.74		0.79		0.73		0.68	
Media Aritmética	2		2		2		3	

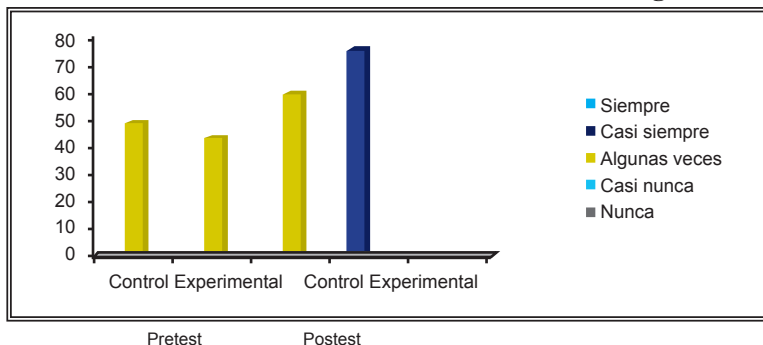
Fuente: Acosta, S., Acosta, R (2008)

Esto quiere decir que los mapas conceptuales utilizados como estrategias de enseñanza influyeron en el aprendizaje de leyes de la biología, lo que resulta interesante ya que, como lo dice Delval (2002), el conocer las leyes de la biología puede facilitar el entendimiento de algunas explicaciones de la vida humana. Aprender biología no supone sólo la memorización por parte de los estudiantes de una serie de características de los seres vivos, de sus funciones y de sus relaciones, sino que implica que los estudiantes conozcan sus leyes y las incorporen a su manera de ser, de hacer y de pensar en una serie de elementos y estilos que los lleven a cambiar su concepción del mundo.

Conocimiento de teorías biológicas

Luego de analizado el pretest, los resultados ubicaron, tanto al grupo control como al experimental, en el nivel “Casi nunca”, con 2 puntos y un 48% para el grupo control y 43% para el experimental. En el postest, el grupo control se ubicó en el nivel “Algunas veces” con 3 puntos, equivalente a un 59%, y el experimental se ubicó en la opción “Casi siempre” con 4 puntos y un 75%. (Ver gráfica 4).

Gráfico N° 4. Conocimientos de teorías de biología



Fuente: Acosta, S., Acosta, R (2008)

La desviación estándar, tanto en el pretest como en el postest, reflejó baja dispersión en las respuestas emitidas por los dos grupos de estudiantes, al oscilar las desviaciones de cada uno entre los grados 0.42 a 0.83, previstos en los criterios estadísticos establecidos en el capítulo anterior. (Ver tabla número 6).

La media aritmética se ubicó según el análisis de los resultados del pre-test aplicado al grupo control y al experimental en 2 puntos, respectivamente; en el postest, la ubicación fue de 3 puntos para el grupo control y 4 puntos para el experimental, mostrando que ambos grupos incrementaron su conocimiento en las teorías biológicas; sin embargo, el grupo experimental, ubicándose en el nivel “Casi siempre”, tuvo un incremento superior respecto al grupo control, quien se ubicó en el nivel “Alguna vez”.

Tabla N° 6. Conocimiento de teorías biológicas

Niveles Grupos	Pretest				Postest			
	Control		Experi- mental		Control		Experi- mental	
	Fa	%	Fa	%	Fa	%	Fa	%
Siempre	0	0	0	0	0	0	6	17
Casi siempre	0	0	0	0	4	12	16	46
Algunas veces	14	42	10	29	20	61	13	37
Casi nunca	19	58	20	57	9	27	0	0
Nunca	0	0	5	14	0	0	0	0
Total	33	100	35	100	33	100	35	100
Desviación Estándar	0.50		0.65		0.62		0.72	
Media Aritmética	2		2		3		4	

Fuente: Acosta, S., Acosta, R (2008)

Como se evidencia en los resultados presentados, los mapas conceptuales tienen su efecto en el aprendizaje de teorías biológicas en mayor proporción que al utilizar el método tradicional de enseñanza; lo que resulta de gran valor en la formación del estudiante tomando en cuenta que el conocimiento de teorías biológicas permite explicar y predecir fenómenos naturales. Asimismo, Pozo y Gómez (2000) plantean que las teorías, específicamente las “científicas”, se basan sobre estructuras o esquemas conceptuales complejos, cuyas características están próximas a las del pensamiento formal piagetiano, es decir, próximas a un análisis de procesos y estructuras necesarias para enfrentar la realidad, o lo que es lo mismo, un pensamiento hipotético-deductivo basado sobre explicaciones de la realidad aparente.

Conclusiones

En conclusión y tomando en cuenta los resultados obtenidos en este trabajo encontramos que en el grupo control en el pretest, las medias aritméticas de los indicadores “Conocimiento de conceptos de biología” y “Conocimiento de leyes de biología”, no presentaron diferencias significativas con respecto a las medias aritméticas de estos mismos indicadores en el postest, al mostrar significancias de 0.325 y 0.423, respectivamente, mayor a 0.05. Caso contrario ocurrió con los indicadores “Conocimiento de principios de biología” y “Conocimiento de las teorías biológicas”, en las que se mostraron significancias de 0.001 y 0.002, representando diferencias significativas entre el pretest y el postest de estos indicadores. En cuanto al grupo experimental, se observó la significancia en los cuatro indicadores con un valor de 0.000, menor a 0.05; lo que demostró que hubo diferencias significativas en las medias aritméticas de estos indicadores. (Ver tabla número 7).

Tabla N° 7. Aprendizaje de conocimiento biológico

Indicadores Grupos	X Pretest		X Postest		Sig. Cont.	Sig. Exper.
	Contr.	Exper.	Contr.	Experi.		
Conocimiento de conceptos de biología	3	3	3	4	0.325	0.000
Conocimiento de principios de biología	3	3	4	4	0.001	0.000
Conocimiento de leyes de biología	2	2	2	3	0.423	0.000
Conocimiento de las teorías biológicas	2	2	3	4	0.002	0.000

Fuente: Acosta, S., Acosta, R (2008)

Los resultados indicaron que los estudiantes del grupo experimental incrementaron su Aprendizaje de Conocimiento Biológico con posterioridad a la aplicación de la estrategia Mapas Conceptuales, mostrando una mejor posición en relación con el grupo control a quien se le aplicó el método tradicional (transmisión-recepción). En consecuencia, los estudiantes que reciben la enseñanza de la Biología por medio de la estrategia metodológica Mapa Conceptual, manifiestan un mayor conocimiento de esta disciplina que los alumnos a los que se les aplicó el método tradicional de enseñanza.

De allí que estos estudiantes dominen mejor los conceptos, principios, leyes y teorías biológicas que son necesarias para el fortalecimiento de su aprendizaje; lo cual los conducirá inevitablemente al desarrollo de habilidades de razonamiento y destrezas para observar, describir, comparar, clasificar, relacionar, experimentar, formular hipótesis, inferir, interpretar, predecir, construir, analizar, sintetizar, comunicar, evaluar y transferir conocimientos a situaciones de la vida diaria.

Recomendaciones

Según los resultados de esta investigación, después de haberse comprobado el efecto que tuvo la aplicación de la estrategia mapas conceptuales sobre el aprendizaje del conocimiento biológico por parte de los estudiantes, surgen diversas recomendaciones:

- Concienciar al docente de Biología para que utilice la estrategia Mapas conceptuales en la enseñanza de la Biología.
- Sugerir a los directivos de instituciones educativas, tanto públicas como privadas, y otras autoridades que tengan que ver con la educación en nuestro país, fomentar y permitir que los docentes adscritos al área de Biología realicen cursos de actualización y formación docente, bien sea conducentes o no a títulos, pero sí a su desarrollo profesional y personal, lo que redundaría en la formación integral de nuestros educandos, quienes a su vez lo pondrían en práctica y contribuirían en la transformación económica, social y política del país.
- Incentivar a los educadores y sobre todo a los del área de Biología a que sigan investigando sobre todo aquello que facilite la enseñanza de esta ciencia para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Referencias Bibliográficas

ACOSTA, Savier y ACOSTA, Ramón (2008). **Los mapas conceptuales como estrategia de enseñanza y la actitud de los estudiantes para aprender Biología**. Tesis de Maestría con mención publicación. Facultad de Humanidades y Educación, Universidad de Zulia. Maracaibo-Venezuela.

AUSUBEL, David (1983). **Psicología educativa**. México. Editorial Trillas.

- DELVAL, Juan (2002). **La Escuela Posible ¿Cómo Hacer una Reforma en la Educación?** Barcelona-España. 1ª Edición. Editorial Ariel S.A.
- DÍAZ, Frida; BARRIGA, Arceo y HERNÁNDEZ, Gerardo (2002). **Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Una Interpretación Constructivista.** 2ª Edición. Ciudad de México-México. McGraw-Hill Interamericana. S.A. pp. 140.
- GALLEGO, Rómulo y PÉREZ, Royman (2000). **La enseñanza de las ciencias experimentales. El constructivismo del caos.** Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá D.C. Colombia.
- HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar (2004). **Metodología de la Investigación.** México D.F. Editorial McGraw-Hill. Interamericana de México, S.A de C.V. pp 173.
- LEGENDRE, Renauld (1993). *Diccionario actual de la educación.* Montreal. Guerin-esca. pp. 2002.
- NOVAK, Joseph (1985). **The Theory Underlying Concept Maps and How To Construct Them,** pp. 51.
- NOVAK, Joseph y GOWIN, Bob (1988). **Aprendiendo a Aprender.** Martínez Roca, Libros Universitarios y Profesionales, pp. 33, 58, 121.
- POZO, Juan y GÓMEZ, Miguel (2000). **Aprender y Enseñar Ciencia: del Conocimiento Cotidiano al Conocimiento Científico.** 2ª Edición. Madrid-España. Ediciones Morata S.L.
- TAMAYO, Mario (1991). **El Proceso de la Investigación Científica: Fundamento de Investigación con Manual de Elaboración de Proyectos.** 2ª Edición. México. Editorial Limusa S.A. pp. 32.
- TOBÓN, Sergio (2006). **Formación Basada en Competencias. Pensamiento Complejo, Diseño Curricular y Didáctica.** 2ª Edición. Bogotá-Colombia. Ecoe ediciones Ltda., pp. 166.
- WARREN, Howard (1996). **Diccionario de Psicología.** 3ª Edición. México D.F. México. Editorial Fondo Cultural Económico, pp. 64.