



LOS LIBROS DE TEXTO PARA LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA. REVISIÓN DE SU PERTINENCIA DESDE UN ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA Y POR COMPETENCIAS

GEMA PARRA BENAVIDES

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
yiyita7957@hotmail.com

RESUMEN

La tesis titulada Los libros de texto para la enseñanza de Biología. Revisión de su pertinencia desde un enfoque constructivista y por competencias es una primera aproximación a la forma en que tales materiales han incorporado esas perspectivas pedagógicas y el modelo de planeación y diseño del currículum en la educación media superior. La reforma educativa implementada en el año 2009 tuvo como política homogenizar el plan curricular por competencias en todos los niveles educativos de todos los subsistemas, hecho muy significativo porque se aspira a vincular eficientemente la formación en la educación media superior con la superior y lograr una relación laboral exitosa. La investigación parte de la revisión de cinco libros de texto utilizados en la enseñanza del tema la célula de Biología I en la educación media superior en escuelas públicas y privadas, considerando el análisis de los contenidos, las actividades de aprendizaje y los criterios de evaluación para estimar qué nivel de incorporación tienen de los enfoques constructivista y por competencias. La mayoría de los libros incorporan exitosamente las cuatro dimensiones del enfoque constructivista (ser, estar, conocer y hacer), mientras que las competencias en las actividades de aprendizaje y la evaluación no están del todo desarrolladas en algunos materiales. La evaluación por competencias contempla la incorporación de instrumentos como rúbricas y listas de cotejo, pero no sistematiza un proceso de evaluación que involucre las cuatro dimensiones mencionadas. La investigación promueve la discusión respecto a la efectividad de los libros para el desarrollo de las competencias.

Palabras clave: *textbooks, teaching of biology, constructivist, skills, learning activities.*





INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación parte del interés personal por realizar el análisis pedagógico del tema de la célula en libros de texto para la enseñanza en el Nivel de educación Media Superior. La inquietud por realizar la revisión nace por ser uno de los principales objetos de aprendizaje en los planes de estudio y la importancia del dominio de este contenido, pues la célula es la unidad estructural y funcional para todos los seres vivos. Entonces, es importante que como docente se conozcan las actividades de aprendizaje planteadas en los libros de Biología I y los elementos que deben contener éstos con la finalidad de seleccionar adecuadamente un material de apoyo para la enseñanza de las ciencias y así lograr las competencias propuestas en planes y programas de estudio. Es importante considerar que el aprendizaje no se logra sin una comprensión y correcta asimilación de los términos específicos de una materia, lo cual proporciona el dominio de los principios teóricos de la disciplina ocasionando que el alumno logre con mayor facilidad el aprendizaje de las ciencias experimentales.

Por otro lado, en ocasiones es insuficiente el tiempo que se trabaja en el aula para realizar las actividades planteadas en el material educativo, sumado a que no en todas las instituciones existe la disponibilidad de los recursos necesarios para efectuarlas. En muchas ocasiones los docentes poseen el conocimiento disciplinar pero como aún existen muchas lagunas respecto a la implementación de un currículum por competencias, desconocen cómo llevar dicho conocimiento a una enseñanza de tal tipo.

DESARROLLO

Los objetivos específicos del trabajo consistieron en analizar la forma en que los autores proponen el contenido, diseño de actividades de aprendizaje y mecanismos de evaluación de cinco libros de Biología I del nivel Medio Superior en el tema de “la célula” con el fin de medir el nivel de incorporación de la corriente del constructivismo y la educación por competencias y valorar la pertinencia de los libros para promover el aprendizaje significativo y la enseñanza por competencias.

Para llevar a cabo la presente investigación se plantearon preguntas de investigación que resultaron de una inquietud personal ya que a lo largo de nueve años que he impartido asignaturas de las ciencias experimentales frente a grupo en el plantel EMSaD 091 Lázaro Cárdenas del Río se ha observado que los materiales de texto son un apoyo de suma importancia





para la enseñanza y para que los alumnos realicen las tareas y con ello logren un mayor aprendizaje de las ciencias. Las preguntas de investigación planteadas son: 1. ¿Cómo están orientados los contenidos, las actividades de aprendizaje y los instrumentos de evaluación por los autores en la unidad temática de la célula en los libros de Biología I diseñados por competencias en el enfoque constructivista? y 2. ¿Existe pertinencia para la enseñanza constructivista y el logro de competencias en los materiales didácticos (libros) diseñados para la enseñanza del tema de la célula en la asignatura de Biología I?

Al respecto, Calderero (2003:18) menciona que: *“el libro de texto es uno de los más relevantes recursos didácticos que se utilizan en las aulas.”* Por eso se debe analizar si los textos e imágenes manejados en las actividades de aprendizaje son comprensibles para el alumno, ya que, de no ser así, esto se convierte en un problema porque si los materiales didácticos no están elaborados con el enfoque constructivista que acentúa la importancia del contexto para un eficaz y eficiente desarrollo será más difícil para los alumnos desarrollar las bases para un aprendizaje significativo y el pensamiento complejo de las competencias, por lo cual es necesario contar con libros de buena calidad. En este sentido, Calderero (2003:13) señala que: *“los buenos textos educativos producen un beneficio incalculable y constituyen una inversión en el futuro internacional.”*

En la metodología empleada se utilizó un estudio de tipo descriptivo dado que se recolectan datos sobre la forma como los autores de cinco libros de texto de Biología I orientan los contenidos temáticos, las actividades de aprendizaje y los mecanismos de evaluación con la finalidad de medir el nivel de incorporación de la corriente del constructivismo y la educación por competencias en los materiales educativos. La unidad de análisis fue la propuesta de contenidos, actividades de aprendizaje y mecanismos de evaluación de cinco autores en libros de texto para la enseñanza de la biología publicados por editoriales privadas y la SEP. Para esta investigación se seleccionaron cinco materiales educativos de Biología I del nivel medio superior: *Biología 1. Serie integral por competencias* (2012), del autor Rosalino Vázquez Conde, Editorial Patria; *Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida* (2012), de la autora Ángeles Gama y editorial Pearson; *Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias* (2012), de Barahona y Torrens y MacMillan Profesional; *Vive la Biología. Basado en competencias* (2012), de Calixto Flores et al. y Editorial Progreso; y *Biología I con enfoque en competencias* (2011), de María Eugenia Méndez Rosales, Book Mart, México. Los criterios para la selección de los libros analizados fueron





básicamente que no tuvieran más de cuatro años de haber sido editados, estuvieran diseñados por competencias y bajo enfoque constructivista, fueran publicados por reconocidas casas editoriales y que en el momento de la selección contaron con una circulación nacional. Para realizar el análisis de los libros de texto se utilizó como instrumento de investigación una escala Likert tipo aditiva modificada que en vez de cinco tuviera tres parámetros de medición totalmente (3), parcialmente (2) y nunca (1). Esta condición permitió que la información obtenida para el análisis de los temas de aprendizaje significativo y competencias fuera más concreta y así se pudiera presentar de forma más precisa en la escala.

Se investigaron mediante una revisión bibliográfica las características básicas de la corriente pedagógica del constructivismo, tomando como base los aportes de Díaz Barriga (2010), identificando 16 rasgos o ítems. De igual forma, el procedimiento para adaptar el instrumento que permitió estimar si las unidades planteadas en las actividades en los libros de *Biología I* respondían al modelo curricular por competencias (Cuadro 2) siguió una secuencia similar.

El procedimiento para analizar la información consistió en la búsqueda, localización y consulta de libros de texto del nivel de educación media de la asignatura de Biología I; posteriormente se seleccionaron los textos elaborados con el nuevo enfoque por competencias; después se realizó la revisión previa, clasificación, sistematización y análisis de la información mediante la técnica de revisión documental (discurso) y la consulta en archivos de estudios anteriores Flores y Gallegos (1993) y Flores *et al.* (2004) que sirvieron como referente para analizar la estructura de materiales educativos (libros) usados por el docente de ciencias experimentales de la institución educativa de educación media superior a distancia (EMSaD) 091 Lázaro Cárdenas del Río perteneciente al subsistema COBACH. Después del análisis de los ítems de la escala Likert cuantitativa de tres valores se procedió a vaciar la información de los datos encontrados en los libros y se empezó a sintetizar para elaborar tablas de frecuencia comparativa, gráficas de pastel o columnas, concentrados de análisis, gráfica de barras. Posteriormente se analizaron las categorías de análisis de coherencia, calidad, pertinencia, amplitud y cobertura de las actividades de aprendizaje que plantean los autores en los libros de texto, para lo cual se clasificaron los ítems de la escala Likert en cada una de las categorías mencionadas para el enfoque de aprendizaje significativo y competencias.





Este proyecto de investigación se fundamentó en el método cualicuantitativo porque los libros de texto fueron analizados mediante una escala Likert que exploró 16 características del aprendizaje significativo y 24 del enfoque de competencias.

PRINCIPALES RESULTADOS

Los resultados encontrados muestran que en el diseño de las actividades de aprendizaje el libro de Gama (2012) alcanza el máximo puntaje con 47 y en el enfoque de competencias Méndez (2011) alcanza 59. En el análisis de coherencia y calidad de los libros de texto se observó que en el campo de aprendizaje significativo el libro de Gama (2012) alcanza 47 puntos, en la categoría de pertinencia el mismo autor y Barahona y Torrens (2012) obtienen 12. En amplitud Gama (2012) alcanza 38 puntos y en cobertura obtiene 100 puntos. En el rubro de competencias en la categoría de coherencia y calidad los libros de texto de Vázquez (2012) y Gama (2012) obtuvieron 58 puntos. En la categoría de pertinencia sobresale Gama (2012) con 27. En la categoría de amplitud Gama (2012) obtuvo 25 puntos siendo el libro de texto que mejor incorpora este rasgo. En cobertura todos los materiales educativos obtienen 100 puntos.

Se encontró que el diseño de las actividades de aprendizaje está más apegado a la corriente del constructivismo que al modelo curricular de competencias, ya que este último no se encuentra del todo desarrollado en algunos materiales debido a que se proponen formas alternativas de evaluación e instrumentos para realizarla en la mayoría de los materiales educativos, sin embargo, este aspecto se debe reforzar especialmente en el libro de Calixto *et al.* (2012).

Los resultados evidencian claramente que existe pertinencia para la enseñanza constructivista y el logro de competencias en los libros de texto diseñados para la instrucción del tema de la célula en la asignatura de Biología I.

REFERENTES TEÓRICOS Y EMPÍRICOS

Los referentes teóricos que sustentan el trabajo son el constructivismo cognitivo de Piaget, el constructivismo sociocultural de Vygotsky, la educación por competencias basada en el aprendizaje significativo de Díaz Barriga (2010), el pensamiento complejo de Tobón *et al.* (2010) y el enfoque conductual de Perrenoud (2001).

Díaz Barriga y Hernández (2010) mencionan que una variante de importancia dentro de la pedagogía es el constructivismo cognitivo de Piaget quien establece: “*el proceso de*





construcción del conocimiento es individual que tiene lugar en la mente de las personas, que es donde se encuentran almacenadas sus representaciones del mundo” (Serrano y Pons, 2011:6). Los símbolos juegan un papel importante en el sistema de procesamiento de la información, por lo cual ésta se introduce en el mismo, se le codifica y en parte es almacenada para recuperarla con posterioridad. El ser humano al procesar información se considera un ser constructivista, debido a que organiza y da significatividad a la información, recupera la noción de mente y aprendizaje manteniendo la memoria activa.

Piaget define el aprendizaje como: “un proceso interno que consiste en relacionar la nueva información con las representaciones preexistentes, lo que da lugar a la revisión, la modificación, la reorganización y la diferenciación de esas representaciones” (Serrano y Pons, 2011:6).

El enfoque sociocultural de Vygotsky: “*trabaja con una propuesta teórica en la cual se integran los aspectos psicológicos y socioculturales*” (Díaz Barriga y Hernández, 2010:25). Este enfoque explica el origen social de los procesos psicológicos superiores, es decir, la cultura juega un papel muy importante en el desarrollo de los procesos mentales superiores como el lenguaje, el pensamiento y la inteligencia, pues se construye, aprende y adquiere el conocimiento primero a nivel intermental cuando el individuo tiene contacto e interacciona con los individuos de la sociedad para construir significados y después lo interioriza a nivel intrapsicológico.

El enfoque del constructivismo cognitivo y sociocultural se articulan en esta investigación para lograr el aprendizaje, ya que el libro es el resultado de los conocimientos generados en una determinada sociedad donde ha habido interacción de palabras, lenguaje y pensamiento de sujetos. Por eso, se ve el potencial real del libro de texto para favorecer el aprendizaje como construcción de conocimientos a partir de saberes previos.

Tobón *et al.* (2010) mencionan que el pensamiento complejo, consiste en relacionar las cosas que se tienen con los contextos en los cuales se desenvuelven para comprenderlos con profundidad y abordarlas con mayor pertinencia desde el compromiso ético de generar un mundo de mayor solidaridad y responsabilidad con el ser humano, la sociedad, la especie y el cosmos.

Díaz Barriga y Hernández (2010) expresan que Perrenoud define la competencia como la capacidad para movilizar recursos cognitivos como son conocimientos, técnicas, habilidades y aptitudes, entre otros, para hacer frente a un tipo de situaciones inéditas.

CONCLUSIONES





Los principales resultados encontrados fueron que en el libro de Gama (2012) se favorece la activación del conocimiento previo, se maneja el currículo por proyecto formativo fomentando la formación integral y en las actividades académicas propuestas existe articulación y complementación de forma sistémica para elaborar el producto o evidencia y dar resolución al problema planteado. Este autor propone la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación y e instrumentos de evaluación como son lista de cotejo, rúbrica, guía de observación, exámenes de desempeño (forma tradicional) y portafolio de evidencias. En las actividades del proceso enseñanza-aprendizaje el agente principal es el alumno, quien tiene un rol activo, y el docente es un guía que coordina actividades, recibe y evalúa las evidencias. La principal debilidad encontrada en el libro de texto es que las actividades de aprendizaje no mencionan el desarrollo de las competencias disciplinares y genéricas, los valores y las actitudes.

El libro de Calixto *et al.* (2012) tiene como principal fortaleza en el bloque III de la célula una sección de lecturas denominada actitudes y valores y un apartado vida cotidiana, en este último se analizan las aplicaciones de los conocimientos biológicos en acontecimientos de la vida diaria donde se menciona la competencia a desarrollar.

Las principales debilidades encontradas en el libro de Calixto *et al.* (2012) son: sólo propone siete actividades de aprendizaje, mucho trabajo individual, no presenta debates y exposiciones, no utiliza la estrategia didáctica de proyectos, únicamente emplea la forma alternativa de autoevaluación y la realización de dos experimentos. Además, el autor no establece las competencias que se desarrollan, instrumento de evaluación, lo que hacen docente y estudiante en los tiempos autónomos y la duración de las tareas académicas para ambos.

Las principales fortalezas del libro de Barahona y Torrens (2012) son que aborda un problema de la realidad y fomenta el trabajo en equipo. En el libro de Vázquez (2012) la principal fortaleza es la evaluación formativa con el fin de reforzar conocimientos y competencias mediante preguntas puntuales. En Méndez (2011) todas las actividades propuestas son evaluadas de forma paralela a lo largo del bloque con la lista de cotejo que contiene los puntos a considerar: examen de desempeño (tradicional), rúbrica (evidencia, aspectos a evaluar, ponderación y niveles de desempeño), portafolio de evidencias, guía de observación y bitácora.

El libro de Gama (2012) es el material más apegado a los ejes transversales y horizontales de aprendizaje significativo y constructivista porque alcanza el 100% en las categorías de coherencia, calidad, pertinencia, amplitud y cobertura de acuerdo con Flores *et al.* (2004) y el





modelo constructivista. El análisis de las categorías de coherencia, calidad, pertinencia, amplitud y cobertura acerca del tema de la célula en cinco libros de texto encontró que el de Barahona y Torrens (2012), por los datos numéricos, es el más apegado al enfoque de competencias. Sin embargo, por la lógica del enfoque socioformativo aplicado en el formato y la estructura, el de Gama (2012) también es de los mejores materiales.

Los materiales didácticos seleccionados manejan las estrategias con el enfoque de competencias llamadas aprendizaje mediante proyectos (AMP), aprendizaje cooperativo, mapa conceptual, mapa mental, debate, ensayo y actividad integradora y las de aprendizaje significativo como la lluvia de ideas, la analogía, la actividad detonadora, las ilustraciones, los organizadores gráficos, el diagrama, el cuadro sinóptico, la línea de tiempo, el resumen, las ilustraciones, las actividades experimentales, la investigación documental, los esquemas, los documentos escritos, la exposición, la maqueta, el cuadro comparativo, la hipótesis, el cartel, la entrevista, el reporte escrito, la discusión grupal, el trabajo por parejas, la lotería, el folleto, la presentación electrónica y los exámenes escritos de preguntas de opción múltiple.

En los libros de texto se observa la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, las tres formas alternativas –coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación– y el portafolio de evidencias. Los instrumentos propuestos son rúbrica, escala de valoración, registro anecdótico, lista de cotejo, guía de observación, prueba objetiva y bitácora con el fin de favorecer la evaluación auténtica en el enfoque por competencias.

La mayoría de los libros de texto revisados se apega a los contenidos escolares del bloque de la célula especificados en el programa de la asignatura de Biología I de la Dirección General del Bachillerato (DGB).

En las actividades de los materiales educativos analizados éstas están centradas en el trabajo individual o en equipo de los alumnos y se consideran las ideas previas con el fin de fomentar que sea el constructor del conocimiento. Además no se le da mucha importancia el maestro dado que los cinco autores indican lo que debe hacer en un grado mínimo: recibir trabajos, consenso alumno-docente y coordinación de evidencias y debates. Así el docente se convierte en un facilitador que ayuda al estudiante a comprender la ciencia por medio de indagaciones autodirigidas.







BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Barahona, E. A. y Torrens, R. E. (2012). Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias. Segunda edición. México. MacMillan Profesional.
- Calderero H., J. F. (2003). Estudio de libros de texto de ciencias de la naturaleza mediante análisis cuantitativo basado en la teoría de grafos. Memoria presentada para optar al grado de doctor. Universidad Complutense. Madrid, España, p. 317.
- Calixto, R., Herrera, L. y Hernández, V. (2012). Vive la Biología. Basado en competencias. Segunda edición. México. Editorial Progreso. A L
- Díaz B., A. F. y Hernández R., G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. Tercera edición. México. Mc Graw Hill, p. 405.
- Gama F., M. A. (2012). Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida. Segunda edición. México. Editorial Pearson.
- Méndez R., M. E. (2011). Biología I con enfoque en competencias. Cuarta edición. México. Editorial Book Mart.
- Serrano, G. J. M. y Pons P., R. M. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. Revista Electrónica de Investigación Educativa. Vol. 13, No. 1. Ensenada. Universidad de Murcia. Campus Universitario de Espinardo.
- Tobón T., S., Pimienta P., J. H. y García F., J. A. (2010). Secuencias didácticas. Aprendizaje y evaluación de competencias. Primera edición. México. Pearson, p. 196.
- Vázquez C., R. (2012). Biología 1. Serie integral por competencias. Primera reimpresión. México. Editorial Patria.

