

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES
DE CHIAPAS**

INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
NATURALES**

TESIS DE MAESTRÍA

**Los libros de texto para la enseñanza de la biología.
Revisión de su pertinencia desde un enfoque
constructivista y por competencias.**

PRESENTA

Gema Parra Benavides

Directora

Dra. Flor Marina Bermúdez Urbina

CESMECA-UNICACH



Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Marzo del 2015.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la oportunidad de vivir y alcanzar una más de mis metas en la vida: la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Naturales.

Al Colegio de Bachilleres de Chiapas por el apoyo económico otorgado para que la realización de este sueño fuera posible.

A la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas por brindarme la oportunidad de forjarme como profesionista en el área educativa.

A la doctora Flor Marina Bermúdez Urbina por la invaluable dedicación en la revisión de este trabajo, por ser una excelente persona y por la amistad.

Al doctor Julio Cuevas Romo por la valiosa dedicación en la revisión de la tesis, así como las sugerencias realizadas, por la amistad y la confianza dada.

A la doctora Lorena M. Luna Cazáres por la incondicional ayuda en la revisión y las aportaciones.

A todos mis compañeros de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Naturales Generación 2011-2013, que de alguna manera me apoyaron en los momentos difíciles.

Sinceramente, Gema.

DEDICATORIA

A mi esposo ingeniero Hugo López Calvo, por el apoyo y comprensión porque para alcanzar este sueño sacrificué tiempo y atención hacia él. Te amo, amor.

A lo más grande de la existencia que le da razón a mi vida, para quienes quiero lo mejor, mis hijos: Alexis y Víctor Hugo López Parra.

A mi padre Fernando Parra Perdomo (en paz descanse) por haberme inculcado desde pequeña el espíritu de trabajo y lucha para alcanzar mis metas, por el amor que me brindó mientras vivió, por los sabios consejos en los momentos difíciles. Hoy, padre, se cumple uno más de los sueños de ambos. Misión cumplida.

A mi madre Lucía Benavides Cortés por darme la vida, por el apoyo incondicional que siempre me ha brindado en los proyectos personales.

A mi hermanito Camilo Parra Benavides (en paz descanse), con quien no tuve la oportunidad de compartir este triunfo.

A mis hermanos Fidel, Micaela e Irene por los momentos de tristeza y alegría vividos en la niñez, por formar parte de la familia Parra y que los lazos de amistad y cariño perduren para siempre.

A Rogelio Méndez Ibarra y Miguel Ángel García, entrenadores de judo en la Universidad Autónoma Chapingo, porque mediante las enseñanzas en el deporte influyeron de manera decisiva en forjar el carácter y lograr lo que he alcanzado en la vida.

A mi suegra por haber sido la formadora de un gran hombre que me cuida: mi esposo.

A mi cuñada Angélica por la amistad y confianza que me ha brindado en todo momento y por el amor mostrado a mis hijos.

A mi cuñado y compadre Delmar López Calvo y la esposa Irene Contreras Torres por los consejos y la confianza en los momentos difíciles de mi vida personal.

A mis sobrinos José Manuel, Eduardo, Jaqueline, Natali y Max. A mi amiga y comadre Merly Elizabeth López Herrera.

ÍNDICE

Página

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN..... 1

CAPÍTULO I. MARCO CONCEPTUAL..... 9

APRENDIZAJE, ENSEÑANZA Y LIBROS DE TEXTO 9

1.1. Conceptos.....9

1.1.1. Constructivismo, algunos referentes para la conceptualización.....9

1.2. Elementos para comprender la complejidad del proceso enseñanza-aprendizaje 13

1.3. Dificultades del aprendizaje de las ciencias 18

1.4. El libro de texto y la importancia.....19

CAPÍTULO II. LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS..... 23

2.1. Antecedentes históricos del concepto polisémico de competencia23

2.2. Origen e historia particular de la implantación de las competencias en la ruta europea..26

2.3. Educación por competencias.....27

2.4. Importancia del concepto de competencia en la educación.....29

2.5. El currículum por competencias30

2.6. Enseñanza, aprendizaje y evaluación de las competencias33

2.7. La utilidad de las competencias en educación.....37

2.8. Las competencias en la era de la información.....40

2.9. Dificultades para aplicar las competencias a la educación.....43

2.10. La educación por competencias y la enseñanza de la ciencia46

2.11. Importancia de la restructuración de planes de estudio en una reforma47

2.12. El libro: clave del éxito de una reforma educativa.....49

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	52
3.1. Tipo de estudio	52
3.2. Población y muestra	52
3.3. Procedimiento para adaptar el instrumento de investigación	53
3.4. Procedimiento para analizar la información	57
3.5. Procedimiento para interpretar la información	58
3.6. Método (cuantitativo/cualitativo)	60
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	61
4.1. El enfoque constructivista en los libros de Biología I de educación media superior	61
4.2. Evaluación en los ámbitos de coherencia, calidad, pertinencia, amplitud y cobertura de los libros de texto en Biología I de educación media superior.....	92
4.3. Evaluación de las actividades de aprendizaje en los libros de texto de Biología I en la educación media superior	128
4.4. Revisión de las formas de evaluación en los libros de texto de Biología I.....	132
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES	137
5.1. Sugerencias	141
5.2. Propuestas y alternativas.....	142
CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	144
6.1. Bibliografía consultada.....	147
CAPITULO VII: ANEXOS.....	149
7.1. Escala Likert para aprendizaje significativo y competencias en cinco libros de texto de Biología I.....	149
7.2. Portadas de los libros de texto de biología	224

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 el diseño del currículum en la educación media superior.

Con base en la reforma educativa, una política que homogeneiza el plan curricular por competencias para todos los niveles es diseñada, hecho muy significativo porque se intenta uniformar para todos los subsistemas y 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 la enseñanza de la Biología utilizados en el nivel de educación media superior tanto en escuelas públicas como en privadas, considerando la revisión de los contenidos, las actividades que plantean y los criterios de evaluación para estimar qué nivel de incorporación tienen de los enfoques constructivista y por competencias acerca de un tema: la célula.

La mayoría de los libros incorporan exitosamente el enfoque constructivista en cuatro dimensiones, mientras que las competencias en las actividades de aprendizaje y la evaluación no están del todo desarrolladas en algunos de los materiales.

La evaluación por competencias contempla la incorporación de instrumentos como las rúbricas y las listas de cotejo, entre otras, pero no se ha sistematizado un proceso de evaluación que involucre las cuatro dimensiones de las competencias del saber (ser, estar, conocer y hacer).

En este sentido, la investigación aporta elementos para ampliar la discusión respecto a la efectividad de los libros para el desarrollo de las competencias.

ABSTRACT

The thesis entitled *Los libros de texto para la enseñanza de Biología. Revisión de su pertinencia desde un enfoque constructivista y por competencias* is a first approach to the way such materials have incorporated this planning and curriculum design pedagogical methodologies in textbooks for secondary level education.

Based on education reform, a policy that homogenizes the curriculum for all levels is designed, a very significant act because it attempts to standardize it for all subsystems and aims to effectively link training in secondary education with a successful working relationship.

The research begins of the review of five books of biology teaching in the upper level of both public schools and private secondary education, considering revising its contents, posed activities and evaluation criteria to estimate the level of incorporation with constructivist approaches and skills on a topic: the cell.

Most books successfully incorporates the constructivist approach in four dimensions, while skills learning activities and evaluation are not fully developed in some of the materials.

The competency assessment provides tools such as rubrics and checklists, among others, but has not been systematized an evaluation process that involves the four dimensions of knowledge skills (be, be, know and do.)

In this sense, the research offers elements for further discussion regarding the effectiveness of the books for the development of skills.

Key words: textbooks, constructivism and competences, superior media education and teaching of biology.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación parte del interés personal por realizar el análisis pedagógico del tema de la célula en materiales didácticos (libros) para la enseñanza en el Nivel de educación Media Superior. La inquietud por realizar la revisión del tema mencionado 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 del Nivel Medio Superior 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.

Sin embargo, es importante considerar que el aprendizaje no siempre se logra sin una comprensión de los términos específicos de una materia y si no hay una correcta asimilación y dominio de los principios teóricos de la disciplina, ocasionando en los alumnos una dificultad en 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 se tienen los recursos necesarios para efectuarlas. Aún existen muchas lagunas respecto a la implementación de un currículum por competencias, en muchas ocasiones los docentes desconocen cómo llevar el conocimiento teórico de una asignatura a una enseñanza de tal tipo.

Los libros se han convertido en uno de los principales recursos para la enseñanza de los contenidos disciplinares, lo cual ha alentado el diseño correspondiente, como son *Biología 1. Serie integral por competencias* (2012), del autor Rosalino Vázquez Conde, Editorial Patria; *Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida* (2012), de Ángeles Gama y Editorial Pearson; *Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias* (2012), de las autoras Ana Barahona y Érica Torrens, MacMillan Profesional; *Vive la Biología. Basado en competencias* (2012), Calixto Flores *et al.*, Editorial Progreso; y *Biología I con enfoque en competencias* (2011), María Eugenia Rosales, Book Mart, México, los cuales se han convertido en material importante para la enseñanza de los contenidos disciplinares.

Para el desarrollo de esta investigación los libros antes mencionados fueron seleccionados para la revisión debido a que algunos autores tienen formación en el área disciplinar de la Biología, como las autoras Gama, Barahona y Torrens; en cambio, Calixto Flores tiene un doctorado en Pedagogía. Tres imparten la asignatura de biología ante grupo o se dedican a la investigación y han destacado en la trayectoria profesional, además de publicar libros al respecto.

En esta investigación interesó realizar una evaluación cualicuantitativa (por medio de una escala Likert para el aprendizaje significativo y la enseñanza por competencias) de cinco libros diseñados por competencias y evaluar la efectividad y pertinencia para la enseñanza de la Biología I en el contexto de la educación media superior en el plantel de educación media superior a distancia (EMSaD) 091 Lázaro Cárdenas del Río ubicado en el municipio de La Trinitaria, Chiapas. 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.

El objeto de estudio está delimitado por la forma en que los autores proponen los contenidos, actividades de aprendizaje y mecanismos de evaluación en los libros de texto de Biología I en lo referente al tema de la célula desde el enfoque del constructivismo y las competencias. Es importante conocer la pertinencia de cinco materiales educativos que usa el docente del plantel COBACH 091 Lázaro Cárdenas del Río, institución del Nivel Medio Superior, de ahí la importancia del análisis de los contenidos, las actividades de aprendizaje y los instrumentos de evaluación planteados en diversos libros de Biología I, cuya edición comprende de 2009 a 2012, periodo de acción de la actual reforma educativa.

Es importante señalar que los libros son el material más utilizado en la docencia para la transmisión y generación del conocimiento en el alumno. En esta investigación el análisis profundiza en la pertinencia y la aplicabilidad de los contenidos, las actividades de aprendizaje y los mecanismos de evaluación propuestos en los libros de Biología I del Nivel Medio Superior. Los textos analizados fueron elaborados mediante el modelo curricular de competencias (la mayoría retoman el enfoque constructivista) y tuvieron como finalidad establecer si las actividades planteadas promueven el aprendizaje significativo. Ante la

problemática mencionada, se expresan las siguientes preguntas de investigación: 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?

Las preguntas de investigación 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. Al respecto, Calderero (2003:18) menciona que: *“el libro de texto es uno 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.”*

El tema analizado fue la célula dentro de la apuesta disciplinar de la materia de Biología I correspondiente al campo disciplinar de ciencias experimentales. El presente proyecto beneficia a los usuarios de los libros de texto, o sea los docentes que imparten clases en el área de ciencias experimentales, específicamente en la asignatura de Biología I, ya que el análisis de las actividades de aprendizaje aporta a la investigación educativa cuales son las más propicias e idóneas en la enseñanza de las ciencias para promover el aprendizaje significativo y las competencias en el alumno y los elementos que debe considerar el maestro para elegir un buen libro como apoyo. Por otro lado, es necesario analizar que los contenidos de los libros de texto que fueron objeto de análisis estén orientados y coincidan cabalmente con los que se estipulan en los planes y programas de estudio de la asignatura de Biología I.

En la presente investigación los conceptos básicos son pedagogía, libro de texto, estrategia de aprendizaje, instrumento de evaluación, pensamiento crítico, constructivismo y educación por

competencias. 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 en enfoque conductual de Perrenoud (2001).

El trabajo está fundamentado en los referentes teóricos mencionados porque en la enseñanza de las ciencias se presentan dificultades en los alumnos para retomar conceptos abstractos. Una de las grandes preocupaciones de los países en desarrollo ha sido la enseñanza de las ciencias por: “*los múltiples problemas que presenta el aprendizaje de los conocimientos científicos*” (Flores y Gallegos, 1993:2), por lo difícil que resultan para los alumnos las ciencias experimentales. Por tanto, es importante que en el sector educativo el docente realice la planificación o programación en la fase preactiva de la enseñanza para evitar improvisaciones. En este sentido, Gimeno (1991) señala que el profesor tiene como ventaja de la profesión que cuenta con cierta autonomía profesional ya que en las tareas puede seleccionar, diseñar y facilitar el desarrollo de las actividades de los alumnos dentro del aula mediante la planificación que realiza en un formato escrito.

Muchos elementos influyen para lograr el aprendizaje del alumno. Al respecto, Gimeno (1991) señala cuando un docente diseña la práctica educativa en la planificación o programación de clase para un periodo de tiempo toma en cuenta contenidos temáticos, recursos disponibles (laboratorio, biblioteca, libro de texto, etcétera), tipo de intercambios personales (trabajo individual supervisado por el profesor, tarea plenamente autónoma, trabajo entre alumnos), organización de la clase (espacio, mobiliario, horario escolar), formas de comportarse (valores y actitudes) y tipo de actividad que surge del proceso educativo. Este ámbito también incluye las competencias a requerir de acuerdo con determinados contextos, además de: “*la función de los docentes y de los alumnos, la evaluación, la tutoría y la gestión*” (Moreno, 2010:80).

Es importante tomar en cuenta el estilo docente de un profesor, el cual de acuerdo con García (1988) está definido por la capacidad didáctica que presenta un docente. Pese a que existen diferentes maneras de enseñar se ha observado que los profesores practican los mismos estilos de enseñanza con el tiempo, lo cual se muestra en la reiteración de las tareas académicas realizadas por los alumnos, aunque pueden cambiar. En este sentido, Gimeno (1991:15) afirma que: “*los cambios en los estilos docentes son evolutivos y paulatinos*” ya que a veces el docente asimila

nuevos esquemas diseñados por él, imitados de otros compañeros o propuestos por los materiales curriculares en los que se ayuda.

Para un docente el apoyo de un libro de texto radica en que es la principal herramienta para la enseñanza. Al respecto: *“los materiales impresos son la tecnología dominante y hegemónica en gran parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se produce en los centros educativos”* (Casablancas, s/f:2). En la práctica docente diaria el profesor trabaja en las aulas con tareas académicas que incluyen los contenidos propuestos en el programa de estudios de las asignaturas para que se enseñen al alumno, lo cual condiciona cómo se da el proceso de transposición didáctica de la información del profesor al alumno para lograr el aprendizaje. Gimeno (1991) señala que en las secuencias de las actividades o tareas académicas propuestas por el profesor en un plan de clase, secuencia didáctica o libro de texto se deben mencionar el estilo didáctico del docente, contenidos, el tiempo de duración de las actividades de enseñanza-aprendizaje, materiales y recursos necesarios y la forma de utilización, disposición del espacio, los horarios y mobiliario.

El papel de la escuela en la sociedad implica un gran compromiso, de manera que debe desempeñar de forma correcta la encomienda de desarrollar alumnos competentes con la capacidad de aplicar las competencias genéricas a la vida diaria.

En este sentido, Gimeno (2008) señala que en una educación de calidad debe asegurar que un ciudadano competente domine las competencias básicas. En consecuencia, el currículum manejado en las asignaturas debe responder a las necesidades, intereses actuales y desarrollo económico de la sociedad, la cual exige cada vez más al sistema educativo. Esto indica que la reforma curricular para la educación media superior tiene tintes del paradigma técnico debido a que los fines de la educación en la enseñanza escolarizada se inclinan a favor de tendencias mercantilistas orientándola a la satisfacción de las necesidades de mercado y la sociedad de consumo; por eso se dice que el modelo educativo de competencias es empresarial y práctico, en busca del beneficio inmediato, pues se prepara al alumno para que al egresar pueda incorporarse de forma inmediata al ámbito de trabajo o continúe los estudios. Moreno (2010: 82) señala: *“para la mayor parte de los estudiantes la educación es una entrada a un puesto de trabajo y cuanto más amplia sea y más llamativo resulten los premios que se vislumbran al final de tan largo esfuerzo, mejor.”* Acerca de la educación, el concepto de competencia presenta complejidad y multiplicidad de significados, pues ha evolucionado con el tiempo dependiendo de la disciplina desde la cual se le aborda, según las tendencias económicas y sociales imperantes y los autores

que la retoman, como Hymes (1996), Vygotsky (1985), Gardner (1987), Sternberg (1997), Tobón (2006), De la Orden (2001), Chomsky (1970), Skinner, Tiburcio (2010) y el proyecto Definición y Selección de Competencias (Deseco) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Tal modelo se inserta en los procesos de reforma de los planes de estudio mediante distintas perspectivas en la educación básica, técnica y superior. El docente pretende que el proceso de aprendizaje del estudiante responda a exigencias y necesidades por medio de estrategias que permitan al alumno allegarse la información para atender la solución de problemas o aspectos cotidianos.

Cuando los contenidos planteados en los programas de educación no satisfacen las demandas y necesidades de la sociedad es necesario realizar reformas. Flores *et al.* (2004) señalan que la primera gran reforma educativa para la enseñanza de las ciencias fue instrumentada en los años sesenta y setenta en Estados Unidos e Inglaterra y en 1971 en México. En 2009 se implementó en México la reforma llamada educación por competencias en el Nivel Medio Superior, lo que implicó una reestructuración de planes y programas de estudio de las asignaturas; por ello, lógicamente se innovan los métodos de enseñanza para instruir los contenidos, razón por la cual las actividades de aprendizaje planteadas en los libros deben buscar acercar los contenidos a situaciones cotidianas del alumno para que tenga una mayor participación en la construcción del conocimiento mediante el trabajo colaborativo; además, se utilizan métodos de evaluación como la autoevaluación y coevaluación y se promueve el análisis crítico para la formación científica del alumno.

La puesta en marcha de una reforma educativa ha exigido cambios curriculares que necesariamente implican elaboración o rediseño de materiales educativos (libros) para que las actividades de aprendizaje sean acordes con el modelo manejado en el momento. Por esta razón, los libros deben ser sujetos a revisiones y análisis por parte de los usuarios (docentes y alumnos) para verificar que cumplen con los propósitos de la reforma. Flores *et al.* (2004) mencionan que los libros de texto son importantes para auxiliar a los maestros a implantar y poner en práctica una reforma a gran escala con éxito, lo cual exige un análisis que verifique que el material curricular se base en los estándares que propone la reforma, es decir, el contenido científico, las estrategias de enseñanza (indagación) y los instrumentos de evaluación deben optimizar el aprendizaje de los estudiantes.

Derivado de lo anterior, es importante que los autores actualicen los libros por competencias de todas las materias con la finalidad de que las actividades académicas las generen en el alumno. A partir de 2009 muchos autores de libros que cuentan con el perfil en ciencias, específicamente biología, desempeñan la docencia a la par de la investigación, por lo que tienen mayores posibilidades de transmitir con mayor eficiencia frente a grupo los conocimientos y proponer de manera más fácil actividades basadas en competencias en los libros de texto de Biología I.

Para lograr el éxito de la reforma educativa por competencias puesta en marcha en el país desde hace un par de años se requiere que los principios sean respetados, de lo contrario será un esfuerzo sin los frutos esperados. Perrenoud (2001:8) argumenta: *“Las reformas escolares fracasan debido a que no se aplican métodos activos, el constructivismo, la evaluación formativa y la pedagogía diferenciada”*, pero la reforma está en marcha y éxito o fracaso de la misma dependen de la participación del profesorado como agente promotor del cambio. Moreno (2010) enfatiza el profesor cuando ejecuta las prácticas en el aula tiene libre albedrío de promover la reforma curricular o traicionarla, dado que la disposición que tengan los docentes marca el punto de éxito para que la reforma educativa triunfe.

En este trabajo de investigación la unidad de análisis fue la propuesta del contenido, diseño de actividades de aprendizaje y mecanismos de evaluación de los autores en cinco libros de texto de Biología I del Nivel Medio Superior, los cuales fueron analizados con el instrumento de evaluación llamado escala Likert con tres parámetros totalmente (3), parcialmente (2) y nunca (1). Se analizaron 16 rasgos de aprendizaje significativo y 24 del enfoque de competencias con la finalidad de medir el nivel de incorporación de éstos en las actividades de aprendizaje en los libros de texto.

Los datos que se obtuvieron en cada campo fueron presentados por medio de tablas de frecuencias comparativas, gráficas de pastel y de barras. El método de investigación que se utilizó fue cualicuantitativo dado que se analizaron 16 rasgos de aprendizaje significativo y 24 del enfoque de competencias.

Los resultados encontrados muestran de forma contundente 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 observa que en los cinco libros de texto los contenidos propuestos por los autores están orientados con base a los objetos de aprendizaje que se contemplan en los programas de estudio de la asignatura de Biología I de la Dirección General del Bachillerato (DGB). 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). La gran mayoría de los textos señalan las competencias a generar aunque sea de forma general, las actitudes y otros elementos que se deben considerar de acuerdo al pensamiento complejo tobonista. 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.

CAPÍTULO I. MARCO CONCEPTUAL.

APRENDIZAJE, ENSEÑANZA Y LIBROS DE TEXTO

1.1. Conceptos

Este primer capítulo presenta las definiciones y problematizaciones de los principales conceptos que orientan esta investigación. Se enfoca a los relacionados con el aprendizaje, la enseñanza y el papel de los libros de texto en este proceso, los cuales han permitido ubicar la pertinencia de los instrumentos utilizados en la investigación y orientado el análisis de los compendios objeto de esta investigación.

1.1.1. Constructivismo, algunos referentes para la conceptualización

Una de las corrientes más importantes en la teoría pedagógica contemporánea es el constructivismo. De la Cueva *et al.* (s/f) mencionan que el constructivismo es una tendencia pedagógica y filosófica que intenta explicar la naturaleza del conocimiento humano (...) donde el alumno aprende algo nuevo, que es asimilado e incorporado a una red de conocimientos y experiencias previas existentes en la estructura mental del sujeto que de forma activa y personal construye aprendizajes significativos en contextos funcionales, significativos y auténticos mediante la participación y la colaboración con los compañeros.

Esta teoría de principios de los años ochenta dio origen a corrientes de pensamiento y práctica pedagógica en el mundo. De acuerdo con Díaz Barriga y Hernández (2010) el planteamiento central del constructivismo es la idea de que el individuo en los aspectos cognitivos, sociales del comportamiento y afectivos desarrolla construcciones propias día a día como resultado de la interacción del ambiente y de las disposiciones internas. Este enfoque representó una ruptura con las concepciones pedagógicas anteriores que no otorgaban participación a los sujetos dentro de los procesos de aprendizaje.

Entre las teorías constructivistas se ubica a la corriente del pensamiento crítico. Saiz y Fernández (2012) señalan que el pensamiento crítico desde la teoría de la argumentación establece que el sujeto reflexiona para conocer algo pero existen planes de acción sin ejecutar. El sujeto busca conocer algo para resolverlo mediante la aplicación de las capacidades y así conseguir las metas con base en planes de acción que ejecuta. La reflexión es un medio que permite decidir y resolver problemas, por lo cual la intervención del sujeto debe ser deseable para ser eficaz. El individuo piensa, razona y decide para la solución de un problema.

Díaz Barriga y Hernández (2010) mencionan que una variante de fundamental importancia dentro de la pedagogía es el constructivismo cognitivo de Piaget, quien nació en Suiza en 1896. Fue biólogo como profesión de origen, elaboró la teoría global de las etapas del desarrollo de la inteligencia. Afirmaba que el individuo pasa por etapas de desarrollo y organización del conocimiento y según éstas serán los patrones de cognición, es decir, se va pasando de un estado de menor a otro de mayor conocimiento.

El constructivismo cognitivo de Piaget 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). Según este autor, 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).

Analizando la definición de Piaget se deduce que el aprendizaje es un proceso interno del individuo en el cual se relacionan la nueva información con la previa almacenada en la memoria a largo plazo, de tal forma que una vez revisada y reestructurada el alumno logra el aprendizaje de forma más fácil; sin embargo, este concepto ha evolucionado, dependiendo del autor y la corriente desde la cual se le aborde.

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 aprendizaje de palabras es esencial para desarrollar un lenguaje.

De acuerdo con lo planteado por Vygotsky, los conocimientos son almacenados en la mente del individuo como una posible interpretación de la realidad del mundo. Es así como el aprendizaje del aula se conjuga con el contexto del sujeto y se adquieren conocimientos significativos. Entonces, de acuerdo con Serrano y Pons (2011) el constructivismo es una propuesta que busca incorporar la interiorización del conocimiento del sujeto con la información del contexto, al grado de que sólo entendiendo el conocimiento contextualmente se logran aprendizajes reales en los estudiantes

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.

En este orden de ideas, Cabero, Duarte y Romero (s/f) establecen el libro de texto es el medio didáctico tradicional más utilizado por el profesor para desarrollar la actividad profesional de la enseñanza, del cual posiblemente la mayoría de los profesores no quieran, o no puedan, desprenderse. Tiene origen en el enciclopedismo. De hecho una revisión histórica señala la utilización del libro en España y Francia y pedagogos como Ramus y Comenio reclamaron la utilización en la enseñanza, pero no fue hasta finales del siglo XIX cuando este material curricular se convirtió en elemento básico en el sistema educativo occidental gracias a la introducción y la extensión del sistema universal escolar con el fin de homogeneizar los contenidos a transmitir por los profesores a los estudiantes. En el plan de 1845 del Ministerio de la Gobernación se introdujo la obligatoriedad del libro de texto en la enseñanza media.

Analizando lo anterior, se aprecia que el libro tiene origen en el enciclopedismo, pero esto se contradice con la perspectiva constructivista, según la cual el sujeto construye el propio conocimiento. Se ha intentado salvar lo anterior dándole un giro a las actividades propuestas en los libros, al pasar de memorísticas a activas y creativas.

Una expresión más del constructivismo se encuentra en la propuesta del aprendizaje significativo de Ángel y Frida Díaz Barriga. Estos autores han tenido como líneas de investigación el diseño y evaluación curricular, el aprendizaje estratégico, la psicología instruccional, la formación y la evaluación docente y la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación a la educación. Particularmente, el enfoque de aprendizaje significativo ha contribuido al modelo curricular de competencias. En el constructivismo actualmente el aprendizaje escolar es: *“un proceso de construcción del conocimiento a partir de los conocimientos y las experiencias previas y la enseñanza como una ayuda a este proceso de construcción”* (Díaz Barriga, 2010:27). El alumno interactúa con el docente y el libro, los cuales son mediadores para construir el conocimiento, pues a éste no se le memoriza ni transmite.

En el constructivismo el alumno logra aprendizajes significativos cuando desarrolla habilidades de pensamiento para la resolución de problemas de la vida real debido a que usa el conocimiento y logra la interiorización y apropiación del mismo por el sujeto. En este orden de ideas: *“la cognición situada postula que un conocimiento es situado cuando es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza”* (Serrano y Pons, 2011:10).

Desde esta corriente el conocimiento del alumno es una acumulación de las cosas que le rodean y vive cotidianamente, pues incluye una copia de conocimientos innatos y del mundo externo, es decir, se toma en cuenta el contexto sociocultural del sujeto. Además, él mismo debe generar los objetivos de aprendizaje y ser capaz de alcanzarlos mediante el autoestudio y la interacción en el trabajo colaborativo con compañeros de equipo para la tarea que se les encomendó.

De la Cueva *et al.* (s/f) acotan que en el constructivismo la educación se centra en el alumno, llegando a retener hasta el 80 por ciento de lo que estudia. Si se analiza lo anterior, se puede comprender que en el constructivismo el alumno es el constructor del conocimiento por medio del autoestudio, lo cual permite alcanzar aprendizajes superiores. *“Este modelo conduce a un estudiante activo, autónomo y autorregulado que conoce sus procesos cognitivos y llegar a tener en sus manos el*

control del aprendizaje” (Serrano y Pons, 2011:15). La actividad constructiva del alumno se pone en marcha cuando los procesos cognitivos, afectivos y emocionales son guiados y orientados por el profesor.

El concepto de aprendizaje de Guzmán (s/f) consiste en remplazar los modelos de la mente del ser humano para comprender la realidad; esto permite tener percepciones y entender lo que sucede. Una de las metas de la educación debe ser crear una cultura de comprensión de conocimientos y darle sentido mediante un análisis crítico de la realidad y la reflexión de cómo hacer la labor docente y la reintegración de algunos saberes parciales que se deben repensar y reconstruir.

1.2. Elementos para comprender la complejidad del proceso enseñanza-aprendizaje

Dentro del constructivismo se reconoce la existencia de una serie de factores que influyen en el aprendizaje del alumno. Esta premisa es una de las más importantes porque permite dimensionar ámbitos en el aprendizaje. El alumno debe tener voluntad y estar motivado cotidianamente por el aprendizaje de conocimientos en la escuela; lamentablemente, cuando no aplica lo que aprende en la vida real se aburre de estudiar. En este tenor Gentile y Bencini (2000:4) consideran: *“los niños que tienen la oportunidad de ir al menos a la escuela, algunos años, hay demasiados que salen sin saber servirse de lo que aprendieron, por ello se debe de pensar en la escuela como una preparación para la vida.”*

Gimeno (1991) menciona que en el proceso de enseñanza institucionalizada una de las expresiones innegables en el aula es la interacción personal entre alumnos y profesores, en la cual existe una comunicación particular entre códigos de comportamiento y tipos de contenidos culturales con valores implicados. En las situaciones de enseñanza se presenta una interacción compleja entre actividad metodológica, aspectos materiales de la situación, estilos del profesor, relaciones sociales, contenidos escolares (currículum cultural), elementos personales del proceso de enseñanza, el proceso de aprendizaje del alumno, el tipo de actividad del profesor, los medios con los cuales se realiza, organización en que está inscrita y guardar un clima de trabajo y orden.

En la didáctica actual se ha puesto mucha relevancia a la importancia de la planificación en la enseñanza. Se ha señalado que la tarea de ser docente implica un gran compromiso. El

profesor no puede improvisar el trabajo de clase, debe ser planificado o programado en la fase preactiva de la enseñanza con tiempo para ver cómo va a actuar y será el trabajo. Esto se realiza elaborando una estrategia, la cual funge como agenda que al desplegarse guía el transcurrir de la práctica docente debido a que cuando el profesor diseña la actuación plasma las actividades seleccionadas y concatenadas para tratar objetivos y contenidos curriculares vigentes. Es importante ver cómo los libros de texto coinciden cabalmente (en contenidos y objetivos) con los planes de estudio oficiales.

Gimeno (1991) señala el profesor tiene como ventaja de la profesión que cuenta con cierta autonomía profesional ya que dentro de las tareas que plantea tiene la oportunidad de seleccionar, diseñar y facilitar el desarrollo de las actividades de los alumnos dentro del aula mediante la planificación que realiza en un formato escrito de forma explícita o implícita. Lo anterior, permite al docente conducir de forma adecuada la práctica escolar dado que el profesor debe ser competente para planificar, conducir y reorientar la práctica en los ambientes escolares mediante situaciones que configuran la realidad del aula como punto referencial para pensar y analizar la práctica, explicar el comportamiento y resultado de los alumnos.

Esto implica también que los docentes puedan tener la capacidad de conocer y cuestionar el contenido de los libros implementados en el desarrollo de las clases.

De acuerdo con Gimeno (1991) lo anterior muestra la importancia que tiene actualmente la planeación de actividades, pues deben anticipar el marco en el cual se llevará a cabo la actividad escolar tomando en cuenta las tareas a realizar y cómo mantener el curso, y cuando sea necesario realizar los retoques y adaptaciones de las actividades.

Para programar un plan de clase se toman en cuenta muchos elementos, al respecto Gimeno (1991) acota cuando un docente diseña la práctica educativa en la planificación o programación de clase para un periodo de tiempo debe tomar en cuenta contenidos temáticos, recursos disponibles (laboratorio, biblioteca, libro de texto, etcétera), tipo de intercambios personales (trabajo individual supervisado por el profesor, tarea plenamente autónoma, trabajo entre alumnos), organización de la clase (espacio, mobiliario, horario escolar), formas de comportarse (valores y actitudes) y considerar que el tipo de actividad surge de un proceso educativo.

Además, de la planeación los estilos de enseñanza son fundamentales dentro del proceso. Se debe tener claro que no todos los profesores enseñan de la misma forma en clases, pues existen estilos docentes, por eso es necesario analizar cómo el docente practica la función, razón por la cual es importante comprender lo que es el estilo de enseñanza, el cual de acuerdo con García (1988) está relacionado directamente con el dominio de ciertas estrategias didácticas, orientación personal, gobierno de clase y tono vital (expresión de la persona) o variables en el modo de actuar, demostrando las preferencias y aptitudes.

Aunque no todos los docentes tienen la misma manera de trabajar en clases, presentan estilos pedagógicos parecidos entre sí, debido a que la estructura de la tarea en la que se concreta es semejante. Al respecto Gimeno (1991) puntúa los profesores poseen un estilo de comportamiento estable en la práctica docente debido a la existencia de esquemas prácticos como son principio de economía de orden psicológico en el profesor, condicionamientos institucionales y sociales que cuando son estables dan lugar a los estilos y modelos pedagógicos que son vistos en la práctica.

A lo largo de la historia de la educación se ha observado que el profesor tiene un estilo docente eminentemente expositivo o dialogante con los alumnos; es decir, permanece con el tiempo, siendo signo de ello la reiteración de tareas académicas realizadas por ambos. El estilo profesional de los docentes cristaliza relativamente temprano en la vida profesional y suele mantenerse muy estable, sin embargo, puede cambiar con el paso del tiempo. Gimeno (1991:15) apunta al respecto: *“los cambios en los estilos docentes se dan de forma evolutiva y paulatina, ya que a veces el docente asimila nuevos esquemas diseñados por él, imitados de otros compañeros o propuestos por los materiales curriculares en los que se ayuda.”*

Es importante destacar que cada maestro tiene diferente manera de impartir clases dentro del aula, lo cual puede estar influenciado por el perfil profesional. Sin embargo, Gimeno (1991) argumenta que a pesar de que los estilos educativos de los profesores son distintos existe semejanza en las tareas que proponen a los alumnos en una clase u otra, el profesor, la materia o nivel educativo. Los libros de texto hasta cierto punto también uniforman la práctica docente en las tareas que proponen. Cuando los libros proponen estrategias demasiado innovadoras y poco acordes con el estilo de los docentes lo más probable es que éstas no sean llevadas a la práctica.

Otro factor asociado con el aprendizaje son las estrategias que los docentes diseñan y la puesta en marcha por parte de los alumnos. Díaz Barriga y Hernández (2010:180) señalan que son: *“un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) y al mismo tiempo un instrumento psicológico que un alumno adquiere y emplea intencionalmente como recurso flexible para aprender significativamente y para solucionar problemas y demandas académicas.”* Dentro de las estrategias docentes se considera el contenido escolar como: *“el conjunto de saberes o formas culturales acumuladas por la humanidad, cuya asimilación y apropiación por parte de los alumnos son consideradas valiosas y esenciales para su desarrollo y socialización. Representan el qué de la enseñanza”* (Quesada, 2001:21).

Gimeno (1991) señala que las tareas académicas funcionan como un recurso organizador de esquemas de la conducta para desarrollar actitudes, pensamiento y motivaciones hacia el aprendizaje de los alumnos en ambientes escolares, derivado de no estar estructuradas como tareas formales que deben cubrir las exigencias del currículum en el aula mediante la selección, la adquisición, el tratamiento, la utilización y la valoración de los contenidos diversos del currículum. Las actividades académicas o tareas didácticas son ambientes donde se dan aprendizajes intelectuales, afectivos y sociales, pues se indica lo que se espera (experiencia escolar) aprenda el alumno, de acuerdo con lo exigido en cuanto a la estructura bajo un trabajo intelectual, comportamiento en el aula, con los demás compañeros y con el profesor.

Gimeno (1991) arguye que las tareas son estructuras seriadas de actividades de enseñanza y aprendizaje dentro de los ambientes escolares, las cuales pueden ser menores o formales: las primeras institucionalmente se sintetizan para conseguir las finalidades de la escuela y del currículum, y las segundas son complejas debido a que persiguen fines ricos en contenidos.

Cuando el libro de texto es el principal recurso para aprender se puede limitar el potencial de aprendizaje en los alumnos porque no todas las familias de los entornos rurales cuentan con los recursos económicos para tener acceso a la compra de materiales educativos.

Además, algunos planteles educativos ubicados en zonas rurales cuentan con alguna biblioteca escolar donde los libros de texto son limitados y en ocasiones obsoletos pues muchos no están actualizados con la reforma educativa más reciente. Por tal razón, en muchas de las escuelas las formas de enseñanza siguen siendo tradicionalistas, de tipo enciclopédico, enfocadas a la memorización de conceptos, sin lograr aprendizajes significativos y ocasionando rezago

académico. Para solucionar el problema de la escasez de libros el alumno recurre al servicio de internet para consultar los temas que son encomendadas por el profesor.

En los libros revisados como parte de esta investigación se observa que las tareas propuestas por los autores de los libros de Biología I del Nivel Medio Superior señalan los recursos requeridos para la realización de algunas actividades de aprendizaje; sin embargo, al analizar el contexto del plantel EMSaD 091 Lázaro Cárdenas del Río, institución de educación media superior se observa que una gran cantidad de los centros de trabajo no cuentan con los recursos necesarios para ponerlas en práctica. Gimeno (1991:58) destaca: *“la tarea, tal como la representa el profesor, señala los materiales necesarios y la forma de utilización y, por tanto, la rentabilidad didáctica de los mismos; debido a esto, muchas actividades no son posibles ya que no existen esos recursos didácticos y la variedad de los mismos facilita la variabilidad de las actividades”*.

Desde la perspectiva constructivista tiempo y espacio en las tareas académicas son fundamentales, pues las actividades propuestas en un plan de clase, secuencia didáctica o libro de texto deben indicar el tiempo de duración de las mismas porque el horario y el espacio influyen de forma decisiva en las tareas realizadas en las clases. Gimeno (1991:58) recalca: *“los horarios, el mobiliario, la disposición de los espacios en el centro, condicionan fuertemente el tipo de actividades que son posibles, aunque exista siempre un margen de flexibilidad.”*

El docente posee un grado de autonomía para diseñar o seleccionar las actividades con que trabaja en el aula para un determinado contenido curricular, aunque, algunas veces se apoya en las actividades sugeridas por los autores de los libros de texto. *“Los profesores deciden, inician y realizan muchas tareas de acuerdo a las sugerencias que se encuentran en los materiales didácticos, de ahí que el material que presenta al currículum o un aspecto del mismo puede ser analizado en función de las tareas que propone a profesores y alumnos “ (Gimeno, 1991:59).*

El enfoque constructivista ha orientado los diseños curriculares centrados en el aprendizaje de los alumnos. José Gimeno Sacristán (1991) en el artículo “El currículum: una reflexión de la práctica docente”, analiza la importancia de los contenidos, las tareas académicas y la programación de la clase por los profesores, temas de importancia para el desarrollo de la presente investigación.

1.3. Dificultades del aprendizaje de las ciencias

Una de las grandes preocupaciones de los países en desarrollo ha sido la enseñanza de las ciencias: *“por los múltiples problemas que presenta el aprendizaje de los conocimientos científicos”* (Flores y Gallegos, 1993:2), por lo difícil que resultan para los alumnos las ciencias experimentales; derivado de ello, los países se han esforzado por mejorar las estrategias para la enseñanza de las mismas, ya sea por medio del desarrollo de modelos curriculares adecuados, estrategias de enseñanza de laboratorios escolares, investigación de formación de conceptos y procesos cognitivos que pueden coadyuvar al aprendizaje de las ciencias.

El constructivismo y la educación basada en competencias (EBC) han tenido los orígenes precisamente en países desarrollados como una respuesta a la búsqueda de soluciones a los problemas que se presentan cuando la educación ya no logra resolverlos. Cuando los modelos educativos dan buenos resultados en otros países se les adopta.

Un ejemplo es la educación por competencias que se originó en países desarrollados y de la Unión Europea (UE) y luego se implantó en las naciones en desarrollo como México, donde los currículos de las asignaturas han sido rediseñados con la finalidad de establecer actividades contextuales o en laboratorios, logrando que el aprendizaje de las ciencias se desarrolle de una forma más fácil y motivante para el alumno.

Al aplicar estrategias como el análisis de caso, el aprendizaje basado en problemas y los proyectos la educación por competencias se facilita más el aprendizaje de las ciencias, ya que se relaciona la teoría con la práctica. Lo anterior demuestra una preocupación de los docentes por enseñar ciencias de forma contextual; sin embargo, se requiere proporcionar capacitación a los profesores para hacer esto posible, dado que muy pocos invierten recursos en la preparación. No obstante que el COBACH ofrece un sistema de becas, son pocos los docentes preocupados por prepararse en didáctica de las ciencias experimentales debido a que no cuentan con los perfiles adecuados para impartir las materias de ciencias experimentales. De hecho, la educación por competencias está enfocada a que los docentes enseñen ciencias con base en el contexto; sin embargo, para realizar esto se necesita que se interesen por prepararse, lo cual realmente no ocurre, siendo aún más complejo que los docentes del nivel medio superior puedan dedicarse a la investigación al respecto.

En México no hay un programas que impulsen áreas de investigación en la enseñanza de las ciencias con el fin de encontrar opciones para mejorar la educación, en este orden de ideas, (Flores y Gallegos, 1993:1) acotan: *“no hay tradición en los sectores educativos que promuevan la investigación en la enseñanza de las ciencias, como tampoco una cultura científica que promueva la aplicación de nuevas estrategias prevaleciendo la enseñanza verbal de contenidos como el principal recurso didáctico.”*

En los sectores educativos actualmente se han desarrollado reformas que han demandado la implantación de nuevos modelos curriculares, lo cual ha requerido modificar los libros de texto con la finalidad de que exista concordancia entre los contenidos del currículo y la tendencia pedagógica del constructivismo. Por eso se ha invertido en la investigación del análisis de los libros como recursos didácticos.

1.4. El libro de texto y la importancia

“Es aquel que se emplea en los centros educativos dentro de la enseñanza reglada que se contempla en los planes de estudios oficiales establecidos por las autoridades competentes en materia educativa de los diferentes países con intención de transmitir conocimiento en forma más o menos sistemática” (Calderero, 2003:17).

El libro es la principal herramienta de apoyo del docente. Al respecto Casablancas (s/f:2) dice: *“Los materiales impresos son la tecnología dominante y hegemónica en gran parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se produce en los centros educativos, al grado que en los libros de texto, actualmente, las imágenes cobraron un protagonismo que no se debería menospreciar ni desvincular de la vida en el aula.”*

Contextualizando, aunque en la colonia Lázaro Cárdenas del Río, La Trinitaria, Chiapas existe servicio de Internet para la búsqueda de información, los libros siguen siendo el material más consultado por los alumnos para realizar las tareas de las materias. Es necesario señalar, se han hecho esfuerzos por modernizarlos y ahora cuentan con imágenes impresas ilustradas con colores atractivos, lo que pudiese favorecer un mayor aprendizaje en el alumnado.

Como se observa, en la actualidad el libro ha cobrado tal importancia en la educación que la historia y el papel jugado en la enseñanza de las ciencias han sido temas de investigación para autores como Flores y Gallegos (1993), Flores *et al.* (2004), Arista *et al.* (2010) y Candela *et al.* (2012).

La historia de los libros de texto en México está relacionada de forma paralela con el desarrollo cultural y social de la educación pública. De acuerdo con Candela *et al.* (2012) en México, Justo Sierra propuso una reforma para que la escuela primaria fuera esencialmente educativa, resaltando el papel de la ciencia como factor de bienestar para el pueblo.

En 1921 una de las prioridades de Álvaro Obregón fue el apoyo a la educación. Durante este periodo José Vasconcelos dirigió la Secretaría de Educación Pública (SEP) y encabezó la gran cultura de la alfabetización, creando 671 bibliotecas dotadas de libros que sirvieron de apoyo en las escuelas oficiales. El gobierno de Calles (1924-1928) impulsó los métodos de alfabetización y editó libros para el medio rural. Lázaro Cárdenas promovió la lectura popular y el combate del analfabetismo, en 1940 fundó la Comisión Revisora de Libros de Texto y Consulta que examinaba el contenido, las ilustraciones y la relación con los programas de estudio; sin embargo, los materiales seguían siendo inaccesibles para la mayoría de los niños mexicanos por ser escasos, caros y no siempre de buena calidad.

A finales de la década de los cincuenta del siglo pasado Candela *et al.* (2012) señalan que para abatir el rezago el entonces presidente Adolfo López Mateos decretó en 1959 la creación de la Comisión Nacional de Libros de Textos Gratuitos (CONALITEG) la cual en 1960 logró imprimir : "16 millones de ejemplares" (Arista *et al.*, 2010), distribuidos de manera gratuita a los niños que cursaban la primaria, logrando así la uniformidad de los contenidos transmitidos. Poco a poco el libro fue ganando aceptación, al punto en que durante: "*el ciclo escolar 2009-2010 se repartieron 200 millones de libros*" (Arista *et al.*, 2010).

La enseñanza de ciencias naturales empezó a formar parte de la educación en México. Candela *et al.* (2012) señalan que se comienzan a impartir temas de Física y Química en el nivel básico en el siglo XIX, pero a finales de 1952 la organización curricular cambió de asignaturas a áreas de conocimiento, surgiendo así la de Ciencias Naturales (botánica, geología, anatomía, física y química). Entonces maestros con experiencia elaboraban los libros.

Candela *et al.* (2012) refieren que en 1971 el presidente Echeverría impulsó una reforma educativa y organizó el currículo en disciplinas, al grado de que en las ciencias fueron establecidas las asignaturas de biología, física, química, astronomía y ciencias de la tierra y se promovió la indagación científica en el alumno. Por primera vez se incorporó al diseño de programas y libros de texto de Ciencias Naturales un equipo interdisciplinar de docentes,

artistas y científicos especialistas en educación y disciplinas académicas pertinentes de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) e Instituto Politécnico Nacional (IPN), presentando una imagen nacional. En cuatro años se elaboraron materiales impresos de ciencias naturales para alumnos de primero a sexto grados de primaria y seis auxiliares didácticos para el maestro. El centro de la atención pedagógica fueron el alumno, el trabajo en equipo, la evaluación como un proceso y la enseñanza de valores.

Candela *et al.* (2012) describen que en 1983, con la reforma educativa del gobierno de José López Portillo, se elaboraron libros para primero y segundo grado de primaria, integrando las ciencias naturales a las otras áreas para que el alumno comprendiera el mundo que lo rodea de manera integral. A partir de tercer grado se conservó la división de los textos por áreas, los libros de ciencias naturales fueron revisados y rediseñados y hubo disminución y simplificación de los contenidos y una inclusión de actividades experimentales.

Los mismos autores (2012), señalan que en la reforma educativa de 1993 se reformulan los contenidos y materiales educativos y se retoma la enseñanza de asignaturas en el nivel secundaria. En primer grado se imparte Introducción a la Física, Química y Biología I, en segundo Biología II, Física I y Química I y en tercero Física II y Química II. De 1996 a 1999 se renuevan los libros de texto gratuito de ciencias naturales de tercero a sexto de primaria y se introduce el trabajo por proyectos. En el nivel Secundaria en 1994 y 1995 se distribuyen al maestro los libros de Biología, Química y Física, elaborados por expertos académicos y especialistas de instituciones académicas con amplia experiencia en la enseñanza de las ciencias, ilustradores, pedagogos, coordinados por la comisión de las Ciencias Naturales de la SEP, pues tenían que ser mejorados gradualmente en calidad editorial y pedagógica. Se propuso diversificar y transformar los métodos de evaluación con instrumentos novedosos, como mapas conceptuales y registros de experiencias de aprendizaje con escalas de valoración o asociación de palabras.

Candela *et al.* (2012) señalan que la reforma educativa de 2006 en educación secundaria retoma la enseñanza de las ciencias naturales y las agrupa en Ciencias I, II y III, se da mucho valor a los aspectos procedimentales, valorales y actitudinales. La SEP implementa la reforma integral de la educación básica 2009 con el objetivo de articular los niveles preescolar, primario y secundario y que el alumno desarrolle competencias. De acuerdo con Arista *et al.* (2010) los aspectos que se reflexionan y mejoran en los libros de texto son la saturación de información,

la calidad, el uso de las imágenes y las actividades sugeridas como apoyo para el aprendizaje.

En la actualidad los libros de texto de la educación secundaria son elaborados por las autoridades estatales en la materia, editoriales privadas y autores independientes. La SEP, por medio de la Dirección General de Materiales Educativos, establece un calendario del proceso de evaluación y autorización de los libros de texto para brindar una educación de calidad y de pertinencia a los jóvenes del país.

El análisis pedagógico de las actividades de aprendizaje planteadas en el tema de la célula en los libros de Biología I permite tener claro si éstas, así como los mecanismos de evaluación, promueven el aprendizaje significativo en el estudiante. Al respecto Acosta y Boscán (2012) realizaron estudios acerca de las estrategias utilizadas por los docentes de educación superior en la materia de Biología en la Escuela de Educación de la Universidad de Zulia, en Maracaibo, Venezuela, y encontraron que el aprendizaje asistido y por descubrimiento y la resolución de problemas acompañados de adecuados hábitos y técnicas de estudio permiten el desarrollo de niveles superiores como la criticidad, la reflexibilidad y el pensamiento complejo.

CAPÍTULO II. LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

2.1. Antecedentes históricos del concepto polisémico de competencia

De acuerdo con Gimeno (2008) el término es complejo. Según la raíz latina significa disputa, contienda, lucha, rivalidad. Desde el punto de vista de las capacidades humanas hace alusión a incumbencia, poder o actividad de alguien. Una tercera definición se refiere a tener pericia, aptitud para hacer algo o de intervenir en un asunto, es decir, ser competente, de ahí que el constructo tenga sinónimos como aptitud, capacidad, habilidad, destreza, conocimiento práctico para hacer cosas, resolver situaciones. Sugiere efectividad. En el lenguaje especializado competencia significa habilidad, dotación y destreza (*skill*).

La primera definición del concepto de competencia apareció en la década de los sesenta gracias a la unión de la aportación lingüística de Chomsky y la psicología conductual de Skinner. En 1970 Chomsky define la competencia lingüística como: *“una estructura interna mentalmente implícita y genéticamente determinada que se pone en acción mediante un desempeño comunicativo en situaciones específicas”* (Tobón, 2006:2). En los mismos años se plantea el concepto conductual de Skinner, quien la define como: *“un comportamiento observable, efectivo y verificable que confluje para el desempeño de la competencia”* (Tobón, 2006:3). Esta definición fue acuñada en el sector empresarial y a partir de los años noventa en el sector educativo, partiendo de la formación de personas con competencias que permiten insertarse al mundo laboral de forma inmediata una vez que concluyan los estudios.

La multiplicidad y la evolución del concepto de competencia varían según las tendencias económicas y sociales que han imperado. Hymes se basó en las disciplinas de psicolingüística y psicología cultural para definir a la competencia comunicativa, como: *“el empleo efectivo del lenguaje*

y la lingüística de las personas en situaciones específicas de comunicación teniendo en cuenta las demandas del entorno” (Tobón, 2006:3).

El representante del enfoque conductual define el concepto polisémico de competencia como: *“la aptitud para enfrentar eficazmente una familia de situaciones análogas, movilizándolo a conciencia y de manera a la vez rápida, pertinente y creativa múltiples recursos cognitivos construidos en la formación inicial o en la práctica por la acumulación de saberes de experiencia”* (Perrenoud, 2001:10). Una competencia es la conjugación integrada de conocimientos, habilidades y actitudes que un sujeto aplica para lograr de forma eficiente y efectiva una función o papel que realiza en un contexto dado. En este orden de ideas, se describe a la competencia como: *“el desempeño efectivo y eficiente de una función, un papel o de una posición o como la combinación y uso integrado de conjuntos de conocimientos, habilidades y actitudes para realizar una determinada tarea”* (De la Orden, 2001:10).

La psicología cultural de Vygotsky también plantea la definición del concepto competencia desde un enfoque contextual y la describe como: *“situaciones situadas que se definen en relación con determinados instrumentos mediadores”* (Tobón, 2006:3). Lo anterior, porque se toma en cuenta el contexto en el cual se practica.

De acuerdo con Tobón (2006) un componente elemental de la competencia es el saber que. La disciplina de la psicología cognitiva mediante la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner da un apoyo teórico sustancial a la comprensión del papel que juega la dimensión cognoscitiva en las competencias. Otro es saber cómo, el cual engloba la parte procedimental y la práctica de los conocimientos. La competencia, según Sternberg, es: *“la inteligencia práctica que se refiere a la capacidad que han de tener las personas para desenvolverse con inteligencia en las situaciones de la vida, lo que implica llegar a la solución de problemas sin necesidad de pensar y analizarlo mucho”* (Tobón, 2006: 4). En el mundo actual las instituciones educativas sienten la presión por parte de las empresas de formar alumnos para la vida y trabajo de calidad, que aplique con idoneidad, ya que es un requisito exigido a los profesionales con el fin de que puedan competir con otras empresas.

En cualquier tarea o actividad el alumno ejecuta procesos y, dependiendo del grado de responsabilidad mostrado, se le hará fácil o difícil el desempeño de la misma. Las competencias: *“son procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto con responsabilidad”* (Tobón, 2006:5). Las competencias son acciones con inicio y fin, según las

demandas o requerimientos del contexto, es decir, tanto docentes como alumnos deben comprender el conocimiento, criticarlo, aplicarlo y transferirlo en el momento oportuno.

El concepto de competencia es abordado por Moreno (2010), desde dos posturas ideológicas, la conservadora, que confía en el valor regulador “igualitario” de las normas del Estado para todas las instituciones, mientras que la orientación sociocrítica anticipa el “papel privatizador” que pueden ejercer la laterización y la globalización económica al estrechar los vínculos entre formación y “mercado de trabajo” y condicionar a las instituciones de educación superior en la formación que ofrecen.

En el proyecto Deseco de la OCDE se define la competencia como: *“la habilidad para satisfacer con éxito exigencias complejas en un contexto determinado mediante la movilización de prerrequisitos psicosociales que incluyen aspectos tanto cognitivos como no cognitivos”* (Moreno, 2010:82).

Moreno (2010:83) dice en *Observatoire des Réformes en Éducation* que la competencia es una: *“estructura donde la actividad del sujeto debe estar organizada con una mezcla de regularidad y adaptabilidad a las circunstancias cambiantes.”* En otras palabras, ser competente implica aplicar el conocimiento a una determinada situación en la cual el individuo debe organizar la actividad con el fin de adaptarse a las características de la situación basado en experiencia y práctica.

Competencia, según Gimeno (2008) es una cualidad que tiene o adquiere un individuo, siendo capaz de mostrarla y demostrarla, es decir, es operativa para responder a demandas en determinado momento. *“Es un concepto holístico integrado por conocimientos, destrezas, valores y actitudes adecuadas que afrontan una situación y demandas externas en un contexto o la habilidad de satisfacer con éxito las demandas de un contexto o situación, movilizandolos recursos psicológicos necesarios (de carácter cognitivo y metacognitivos)”* (Gimeno, 2008:37).

Gimeno (2008) acota que la competencia tiene identidad porque pertenece a un sujeto, una estructura, existen diferentes grados de complejidad, niveles de desarrollo y se establecen conexiones entre competencias.

El concepto de competencia no sólo es complejo por la polisemia sino también por la articulación de conocimientos, actitudes y del hacer cuando se realiza tareas o en el análisis y la resolución de problema en un marco de eficacia, eficiencia, efectividad, pertinencia y apropiación de la ejecución de las actividades en un determinado contexto, sea de índole

educativo, laboral o científico, pero teniendo presente que se deben analizar las acciones a realizar antes de afrontar las consecuencias de éstas.

Las múltiples interpretaciones del concepto de competencia resultan de la infinidad de definiciones del mismo, pues no existe una única sino adopciones del concepto a contextos específicos de enseñanza.

2.2. Origen e historia particular de la implantación de las competencias en la ruta europea

Gimeno (2008) comenta que la implantación del lenguaje de competencias UE nace por la intención de lograr unos mínimos comunes en los sistemas educativos de los países miembros que emplean la educación para constituirse en una potencia económica capaz de competir con las economías globales más pujantes.

Las medidas educativas implementadas en la UE tenían como finalidad que los sujetos alcanzaran las capacidades básicas (clave) que la sociedad exigía a la educación y formación, pues éstas proporcionan una base sólida para la vida (personal, social, sensibilización al arte y la cultura) y el trabajo (técnico y profesional). Por esta razón, son obligadas para que todas las personas consigan la realización y desarrollo personal, tener una ciudadanía activa, la inclusión en lo social y el empleo. Por eso, la oferta de competencias básicas es para todos.

Gimeno (2008) señala que la UE introduce el concepto de competencia como un instrumento para definir la política curricular, integrando selección y organización de los contenidos de la currícula, el bagaje conceptual y el lenguaje del proyecto Deseco; es decir, se toman en cuenta los contenidos de las materias y otros aprendizajes para definir las competencias básicas en los sistemas educativos, al grado de que el logro de éstas se encuentra en función del compendio acumulado de aprender determinados contenidos de forma conveniente. De hecho, se ha querido regular el currículum con base en competencias de acuerdo con el proyecto Deseco. En la UE existe una aproximación del concepto de competencia al contenido del currículum, que es el centro de preocupación de la pedagogía renovadora, crítica y progresista. En el proyecto de la UE el docente tiene la capacidad de entender y diseñar la práctica.

Gimeno (2008) señala que el enfoque por competencias motiva a infinidad de experiencias de formación de estudios dirigidos a profesiones y puestos de trabajo concretos en el área laboral,

en tanto que en el ámbito educativo ayuda a desarrollar experiencias pedagógicas como la enseñanza centrada en la resolución de problemas, el estudio de casos, la simulación de toma de decisiones o proyectos interdisciplinarios.

Guzmán (s/f) puntúa que las competencias en el plano laboral y profesional son definidas como la formación del educando a partir de normas de competencia laboral o profesional obtenidas de los requerimientos del sector productivo y de servicio, utilizando como metodología de enseñanza el saber hacer.

Guzmán (s/f) señala que la competencia tiene cinco componentes, siendo el primero los desempeños, el cual se refiere a los recursos o el bagaje de destrezas (habilidades y conocimientos) que el individuo pone en juego al practicar una actividad en un contexto específico de acuerdo con las demandas del medio; el segundo son las actitudes altamente valoradas en el medio laboral y profesional como responsabilidad, cumplimiento del trabajo encomendado, esmero por la calidad y actualización continua; el tercero se refiere a que se constituye como una unidad en sí, pues tiene un valor en la totalidad al estar compuesta por un conjunto integrado de conocimientos, habilidades y actitudes; el cuarto son el orden y la jerarquía, refiriendo a que los individuos por medio de un proceso de formación avanzan del nivel de novatos o inexpertos y llegan a adquirir autonomía e independencia en el trabajo llegando a dominar la competencia, pasando por el nivel básico, medio y alto; el último son las normas, elaboradas de acuerdo con prescripciones y requerimientos del sector laboral y profesional según las habilidades y las aptitudes necesarias en el lugar de trabajo, y son comunes a cada profesión, sector laboral o rama productiva.

2.3. Educación por competencias

Ésta se fundamenta en un enfoque holístico con énfasis en el desarrollo constructivo de habilidades, conocimientos y actitudes que permitan a los estudiantes insertarse adecuadamente en la estructura laboral y adaptarse a los cambios y reclamos sociales. El enfoque de la educación basada en competencias se sustenta en muchos autores, pero para la presente investigación se retoma a Díaz Barriga (2010) (aprendizaje significativo), Tobón (2010) (pensamiento complejo) y Perrenoud (2001) (enfoque conductual) por ser las propuestas más utilizadas en los niveles educativos de México.

Tobón *et al.* (2010) mencionan que Sergio Tobón es un experto internacional en psicología, competencias, gestión del talento humano y desarrollo del pensamiento complejo o enfoque socioformativo, el cual 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. Es autor o coautor de 14 libros acerca de educación, competencias, calidad de vida y calidad de la educación superior.

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 o como las capacidades del sujeto para dar respuestas apropiadas ante contextos o situaciones reales que integran y movilizan saberes de tipo declarativo, procedimental y actitudinal.

Para Tobón *et al.* (2010) la educación por competencias explicada desde la filosofía que da fundamento al pensamiento complejo consiste en relacionar las cosas que se tienen en los diferentes contextos en los cuales se desenvuelven para comprenderlas con profundidad y abordarlas con mayor pertinencia desde el compromiso ético, estableciendo los procesos de estabilidad y cambio de flexibilidad, apertura y creatividad. El enfoque pretende la formación de los estudiantes en las diversas situaciones cotidianas; para ello, los programas de estudio deben estar enfocados a que las personas aprendan a emprender en los diferentes contextos. El conocimiento se debe recibir para que haya recreación y transformación de las condiciones contextuales hacia mayores niveles de calidad de vida.

Tobón *et al.* (2010) indican que en la educación por competencias el aprendizaje significativo juega un papel muy importante porque se articula con las competencias básicas de interpretar, argumentar y proponer que el alumno realice un análisis y aprendizaje profundo de la información. Por otro lado, el enfoque socioformativo tobonista orienta los procesos curriculares y de aprendizaje a los retos del contexto externo en el presente y en el futuro considerando las necesidades vitales de los estudiantes. Se enfatiza la esencia del compromiso ético como base de todas las competencias con el fin de dar a la persona una formación integral, porque sólo así el alumno podrá solucionar problemas cotidianos de diversa índole.

La relación de sentido ético como esencia de todas las competencias aunada a la resolución de problemas cotidianos que aporta el enfoque socioformativo hace que los aprendizajes significativos cobren importancia, pues solamente cuando el alumno tiene valores éticos cimentados en el ser podrá aplicar lo aprendido y una competencia se logra cuando se demuestra realmente el desempeño de la actividad encomendada en la vida real.

Ángel Díaz Barriga (2010) desde el enfoque pedagógico del aprendizaje significativo, opina que el alumno relaciona de manera no arbitraria y sustancial la nueva información con los conocimientos y experiencias previas y familiares que ya posee en la estructura de conocimientos o cognitiva.

La educación por competencias debe ser entendida como un modelo curricular que puede tener como sustento enfoques pedagógicos como el conductual, el aprendizaje significativo y de pensamiento complejo y persigue diferentes objetivos según la corriente pedagógica que le dé sentido.

2.4. Importancia del concepto de competencia en la educación

Este modelo tiene origen en la OCDE, donde los países miembros determinaron las competencias básicas con base en los sectores empresariales y de los empleadores, teniendo como punto de partida la mejora económica, ya que el desarrollo de las competencias individuales contribuye a mejorar la productividad y la competitividad en los mercados. En este orden de ideas: *“se mitiga el desempleo al crear una fuerza de trabajo adaptable y cualificada y genera un ambiente propicio para la innovación en un mundo dominado por la competitividad global”* (Gimeno, 2008:30). Se le da mayor peso al *saber hacer* en una profesión, refiriendo a cómo son concebidas las formas de interacción entre los conocimientos y las demandas de la profesión.

Guzmán (s/f) señala que se concibe el concepto de competencia desde una perspectiva académica como un conjunto de propuestas de lo que se denomina educación integral y competencias (objetivos educativos) compuestas por elementos genéricos e integradores (procesamiento de la información, la computación y la comunicación). La definición de competencia educativa se debe a la expresión que hace posible que un individuo colabore y participe en el desarrollo de tareas enfocadas a la maduración y la ejecución de diversos papeles

en la vida, como aprendiz, productor de bienes y servicios, consumidor e integrante de unidades sociales.

El constructivismo cobra gran importancia porque es la corriente pedagógica en la cual se sustenta el modelo educativo por competencias. Al respecto Díaz Barriga (2005) señala que éste maneja el concepto en los procesos de reforma de los planes de estudio ya sea en la educación básica, técnica y superior. El docente atiende que el proceso de aprendizaje responda a las exigencias del entorno y las necesidades del estudiante. El asesor debe identificar estrategias que permitan al alumno hacerse de la información y atender la solución de problemas o aspectos cotidianos, pues lo aprendido en un contexto de la vida cotidiana es más efectivo.

Esto se logra por medio del dominio y la movilización de una información específica articulada, producto de disciplinas que forman parte de la estructura cognitiva de un individuo, resultado del proceso de aprendizaje. Así, el alumno desarrolla una habilidad o habilidades para competencias genéricas en la vida social y personal que ayudarán a un mejor desempeño ciudadano y las académicas (nivel básico), como medio de acceso general a la cultura.

2.5. El currículum por competencias

Moreno (2010) señala que la currícula es una conveniencia administrativa producto de un interés académico y de una preocupación social y política por tratar de resolver las necesidades y problemas educativos de un país. Nace cuando los países desarrollados empiezan a preocuparse por la educación de la población. Se toma como un problema político y se observa que puede ser objeto de reflexión e investigación. En este sentido, el mismo autor alude que los primeros estudios del tema fueron realizados por Bobbit, en la obra *The curriculum* (1918), centrados en qué y cómo enseñar. Tyler (1998) propuso como elemento central de análisis del currículo los objetivos; de hecho, los profesores han utilizado un modelo de evaluación con referencia a objetivos.

En los años sesenta en los sistemas tradicionales de la educación el concepto de objetivo tuvo una gran importancia porque se consideró fue la clave del éxito para organizar la educación; sin embargo, esto fue falso debido a que las programaciones del *currículum* fueron la piedra filosofal para el buen funcionamiento del sistema didáctico y educativo en general. Gimeno (2008)

explica que los objetivos dan una muestra de lo que se pretende e indican e incitan con anticipación la acción que se desea. Para comprobar que el objetivo se logró y tuvo éxito es necesario que se tenga de forma tangible el producto de la actividad que indica si se alcanzó lo que se pretendía en el currículum.

Gimeno (2008) postea que un objetivo no establece cómo se dirige y desarrolla el proceso, no indica cómo saber hacerlo y no prescribe el hacer, las competencias son prácticas que llegan al éxito real mediante procesos que conducen a una transformación interna del sujeto que la adquiere para asegurar que se ha logrado o está en camino de alcanzarlas. Por eso, los educadores deben tener la capacidad de despertar en el alumno que aprende los procesos para una transformación interior, que va a depender del tipo y la complejidad de la competencia y la experiencia del docente para provocarla y estimularla en el alumno.

A mayor complejidad de la competencia será más difícil para el docente encontrar una estrategia y un procedimiento para provocarla, derivando en que sea más trabajosa la tarea académica; de hecho, los maestros no tienen la posibilidad de producir competencias en los sujetos mediante una pedagogía basada en éstas, debido a que no poseen la habilidad de alumbrar a otros. Es decir, el docente no tiene los saberes prácticos necesarios para conocer cómo se provoca el desarrollo al respecto porque no ha aprendido como hacerlo. La competencia es algo adquirido o aprendido después de un proceso de aprendizaje, consecuencia de determinadas experiencias, haberse desenvuelto en ciertos medios, haber tenido algunos estímulos y disponer de algunas cualidades personales.

El currículum es una empresa humana condicionada por las circunstancias culturales e históricas. Derivado de esto, la definición es distinta según la época. Es un ensayo encargado de comunicar principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, pudiendo quedar abierto a discusión crítica y ser trasladado efectivamente a la práctica. El currículum está ligado al desarrollo económico que la sociedad exige con mayor rigurosidad al sistema educativo con el fin de responder a las necesidades e intereses actuales. Esto indica que la reforma curricular para la educación media superior tiene algunos tintes del paradigma técnico del currículo, pues los fines de la educación escolarizada se inclinan a favor de tendencias mercantilistas, orientándola a la satisfacción de las necesidades de mercado y la sociedad de consumo. Por eso se dice que el modelo educativo de competencias es empresarial y práctico, que busca el

beneficio inmediato, porque se prepara al alumno para que al egresar pueda incorporarse de forma inmediata al ámbito de trabajo o continúe los estudios.

Es preciso destacar que el currículum tiene relación con las competencias, dado que el primero contiene los conocimientos que un individuo debe dominar para responder a las exigencias de la sociedad y resolver problemas. Gimeno (2008) puntualiza que cuando el sujeto alcanza un grado de dominio aceptable de todos los contenidos del currículum, con base a unos criterios y metas que se utilizan para evaluar si se domina la competencia de autorregulación y se demuestra el grado de dominio de las posibilidades que se especifican en la competencia.

En la educación por competencias los objetivos se convierten en metas a lograr, lo cual ocurre cuando el sujeto ha conseguido un grado de dominio de las posibilidades esperadas de las competencias, permitiendo que el alumno promocione al siguiente grado escolar. Al respecto, se señala: *“Se accederá al ciclo educativo siguiente siempre que se considere que se ha alcanzado el desarrollo correspondiente de las competencias básicas y el adecuado grado de madurez”* (Gimeno, 2008:50).

Moreno (2010: 82) señala: *“para la mayor parte de los estudiantes, la educación es una entrada a un puesto de trabajo y cuanto más amplia sea y más llamativos resulten los premios que se vislumbran al final de tan largo esfuerzo, mejor.”* Según él, para Perrenoud el modelo de la EBC es producto de las corrientes ideológicas del mundo laboral y el currículum orientado a competencias. En la pedagogía de la EBC la preocupación es buscar la transferencia de los conocimientos aprendidos

Las escuelas preparan a los ciudadanos para que se puedan desempeñar efectivamente en la sociedad en algún puesto de trabajo. Por esta razón, lo enseñado en las instituciones educativas debe estar acorde con lo que exige el contexto, dejando de lado los currículos obsoletos de épocas pasadas y teniendo que plantear nuevos modelos educativos cuando los existentes ya no responden a las necesidades. Guzmán (s/f) sustenta que la principal razón del surgimiento de la EBC en los países industrializados es una alternativa a la educación irrelevante en ese tiempo y la segunda como una opción para responder a la reestructuración del mundo del trabajo de la globalización. En este rubro, se tiene que el impacto tecnológico modificó de manera radical los modos y prácticas laborales, por lo cual se tuvo que pensar en modalidades de formación para preparar a los trabajadores con las nuevas funciones, aunado a las exigencias

para incrementar permanentemente la productividad y obtener productos y servicios de alta calidad capaces de competir con posibilidades en mercados muy disputados.

2.6. Enseñanza, aprendizaje y evaluación de las competencias

Moreno (2008) parte de una pedagogía centrada en el aprendizaje del alumno. Para enseñar competencias es necesario que los métodos de hacerlo tengan un carácter abierto, por medio del cual los alumnos puedan producir y comunicar mensajes de forma constante mediante la comprensión basada en métodos y estrategias diversas como son solución de problemas, aprendizaje situado, cooperativo, colaborativo, por proyectos, estudio de casos y métodos alternativos de evaluación como son la auténtica, formativa, de actuación, coevaluación y autoevaluación que permitan tener un buen conocimiento del proceso de los alumnos, y a la vez se indica al docente de forma oportuna los apoyos que debe proporcionar al estudiante para mejorar el nivel de competencia.

Guzmán (s/f) señala que para que un docente pueda llevar a la práctica la enseñanza de las competencias debe tener claro lo que el educando necesita conocer y dominar, es decir, la secuencia y el orden de la ejecución para lograr la meta propuesta y cómo utilizar el conocimiento de manera apropiada en el contexto adecuado, cosa no considerada en la educación tradicional con enseñanzas aburridas y sin interés para el alumno. Guzmán (s/f) postea que la ventaja de la EBC es ofrecer una enseñanza contextualizada, atractiva para el alumno, ya que éste se motiva cuando tiene claro lo esperado de él y, a sabiendas de ello, sabe hacia dónde dirigir los esfuerzos, además de que se fomenta y promueve el aprendizaje de conocimientos significativos y relevantes.

La evaluación del aprendizaje de las competencias no es un trabajo sencillo debido a la multiplicidad de la conceptualización; sin embargo, no es imposible hacerlo, se deben evaluar todas las competencias consideradas esenciales para la formación del alumno. En muchas ocasiones a los alumnos sólo les interesa lo que deben hacer para aprobar, es decir, sólo las competencias objeto de evaluación.

El docente que imparte una unidad de aprendizaje califica o evalúa las competencias específicas que ha adquirido un alumno de una materia porque son las únicas que permiten una evaluación directa, pero si están bien construidas (se combinan adecuadamente las generales

con los contenidos de la materia) se les evalúa de forma indirecta. En este tenor: *“las competencias siempre son contextuales”* (Moreno, 2010:86). Por lo cual se debe evaluar el rendimiento de los alumnos de manera formativa, y por esto los estudiantes logran mejores aprendizajes cuando saben el por qué y el para qué.

Cuando una institución trabaja con el enfoque de las competencias los docentes deben realizar una evaluación auténtica. Gentile y Bencini (2000) informan que este tipo de evaluación incluye tareas contextualizadas, problemas complejos, contribución para que los estudiantes desarrollen más las competencias, aplicación funcional de conocimientos disciplinarios, la tarea y las exigencias de la misma se deben conocer antes de la evaluación, colaboración en pares, corrección de las estrategias cognoscitivas y metacognitivas que utilizan los estudiantes y corrección de los errores importantes relacionados con la construcción de competencias.

El desarrollo de las competencias requiere de mucho tiempo y el nivel que ésta ha alcanzado se muestra cuando el estudiante es capaz de ejercer una acción de desempeño eficiente en una tarea o al enfrentar un problema.

Hablar de una evaluación integral de las competencias con este enfoque implica la congruencia entre los planes de estudio y las formas de enseñanza-aprendizaje y requiere generar evidencias contextuales de desempeño (productos) a evaluar con los criterios o estándares de competencias, denominados también instrumentos de evaluación, que permitirán demostrar la adquisición o nivel de dominio de la competencia mediante variables observables respecto a criterios de ejecución (nivel de calidad aceptable, cómo lo debe hacer).

La evaluación formativa: *“tiene como función regular el proceso de enseñanza-aprendizaje para adaptar o ajustar las condiciones pedagógicas de estrategias o actividades en servicio del aprendizaje del alumno”* (Díaz Barriga y Hernández, 2010:329). En consecuencia, de acuerdo a los autores anteriores en la evaluación formativa se supervisa el proceso de aprendizaje, el cual es una actividad continua de reestructuraciones producto de las acciones del alumno y de las acciones pedagógicas. Se trata de comprender el proceso e identificar los obstáculos o fallos en el mismo y en qué medida es posible remediarlo con nuevas medidas didácticas in situ. La importancia de la evaluación formativa radica en que el docente se interesa en cómo ocurre el progreso de la construcción de la naturaleza y las características de las representaciones logradas por los alumnos y el sentido de la significatividad de los aprendizajes, la profundidad y complejidad de

los mismos. Esto es la riqueza cualitativa de las relaciones logradas entre la información nueva por aprender y los conocimientos previos y los errores que cometen los alumnos, los cuales son valorados y no sancionados.

La evaluación formativa en sí intenta comprender el funcionamiento cognitivo del alumno frente a la tarea propuesta. Se da prioridad a las representaciones que hace de la misma y a las estrategias o procedimientos que utilizan para llegar a un determinado resultado. Derivado de lo anterior, existe relación entre la evaluación formativa y la metacognición, la cual: *“consiste en orientar a los estudiantes para que reflexionen acerca de su desempeño y lo autorregulen (es decir, lo mejoren), con el fin de que puedan realizar un aprendizaje significativo y actúen ante los problemas con todos los recursos personales disponibles”* (Tobón *et al.*, 2010). En la metacognición se debe tomar conciencia de cómo se actúa y cambiar.

Una de las ventajas de la autoevaluación de acuerdo con Tobón *et al.* (2010) es que el estudiante con las pautas entregadas por el facilitador en un cuestionario con ítems cuali y cuantitativos valora la formación de las competencias, ya sea al comienzo o al final. La autoevaluación permite al alumno tomar conciencia por sí mismo de los logros, errores y aspectos a mejorar durante el aprendizaje de las competencias, lo cual hace que el estudiante genere una actitud más responsable ante el aprendizaje, además de evaluar las estrategias y los instrumentos con el fin de que aporten experiencia en torno al mejoramiento de la calidad. La coevaluación es:

“el proceso por medio del cual los compañeros de grupo evalúan a un estudiante en particular con respecto a la presentación de evidencias y teniendo como base ciertos criterios y propiedades de calidad para cada resultado de aprendizaje. Se emite un juicio sobre los logros y aspectos a mejorar basado en argumentos, que tengan como referencia criterios consensuados” (Tobón *et al.*, 2010).

Y agregan que la heteroevaluación es practicada por el facilitador del proceso de aprendizaje y: *“consiste en un juicio acerca de las características del aprendizaje de los estudiantes, señalando fortalezas y aspectos a mejorar. Tiene como base la observación general del desempeño de las sesiones de aprendizaje y evidencias específicas”* (Tobón *et al.*, 2010). Se evalúa el desempeño del estudiante, lo cual es importante para la promoción y la certificación, ya que el docente toma la decisión de si el

alumno es promovido a otro módulo o si pueden acreditar las competencias para el desempeño profesional con idoneidad.

Verdejo (s/f) indica que el enfoque funcional de las competencias profesionales explica que el sujeto pone en juego conocimientos, habilidades y actitudes para ejecutar acciones, cuyos resultados se basan en criterios de ejecución (calidad de los productos y evidencias) y con ello lograr un ejercicio profesional competente, logrando la adquisición y el dominio de la competencia. En consecuencia, los elementos que dan sentido a las competencias deberán estar plasmados en productos tangibles, de los cuales se obtiene información cualitativa de lo que el alumno sabe realizar mediante el análisis minucioso de los indicadores de evaluación que contiene la evidencia de aprendizaje generada por el estudiante. Una vez realizado esto se podrá transformar en información cuantitativa expresada mediante una nota numérica.

Gimeno (2008) marca que debido a la polisemia del concepto de competencias es difícil llegar a un acuerdo de lo que son, por lo cual en el mundo de la educación este enfoque resulta complicado; sin embargo, no es imposible saber cuántas hay y cuáles son, siendo algunas las básicas para todos, y cada estudiante debe alcanzar un mínimo aceptable y conocer el campo de aplicación.

Gimeno (2008) denota que las competencias básicas son un derecho universal en la educación que tienen todos los seres humanos, pues fungen como tablas de ley. Son manifestadas por un sujeto en la manera de proceder, es una nueva manera de pensar y hacer educación o enseñanza (saberes teóricos y prácticos). Las competencias básicas que debe tener algún ciudadano tienen las características de ser complejas, pues son conglomeradas de rasgos cognitivos, actitudinales, de motivación y valores, y evolucionan. Por eso se muestran en un momento y en un estado de la competencia.

En la EBC para que una evaluación sea válida se debe realizar de forma holística. De la Orden (2001) señala que el dominio de conocimientos, destrezas y actitudes, no es evidencia suficiente de la adquisición y dominio de la competencia, ya que esto se demuestra con el cumplimiento de una función o el desempeño con éxito de un papel en un contexto dado. Así, un desempeño eficaz y eficiente de un papel o una profesión en un ámbito determinado o en la vida general necesita de la integración de los elementos mencionados, lo cual permitirá la realización de las tareas con efectos positivos.

Es importante señalar que de nada sirve a un individuo poseer en la estructura mental determinados conocimientos si no los sabe integrar con las habilidades y destrezas y aplicarlos en la práctica para orientarlos hacia actitudes y valores adecuados que definen en gran medida el comportamiento de un ciudadano en el aspecto personal, laboral, académico y social. Entonces, el concepto de competencia alcanza la máxima expresión cuando una persona demuestra que es capaz y apta de alcanzar los sueños y metas y saborear los éxitos. El “saber cómo” alude al conocimiento y el “saber qué” atañe a la facilidad del individuo de expresar las habilidades y destrezas en el conocimiento procedimental para la solución de problemas. De esto deriva que un individuo competente se traza un camino para llegar a una meta y lo logra porque cuenta con los requisitos suficientes; por lo tanto, el enfoque de competencias alcanza la razón de ser cuando el individuo ejerce en la práctica del contexto que le rodea el conocimiento aprendido previamente en el aula.

En la educación por competencias el éxito educativo de un alumno se constata cuando es capaz de aplicar los conocimientos teóricos que expone y repite en el aula de forma práctica en la realización de las tareas contempladas en las actividades o al hacer frente eficazmente a situaciones complejas en la resolución de problemas significativos de la vida real. Al respecto, Perrenoud (2001) destaca que el docente debe enseñar saberes teóricos y metodológicos que sean pertinentes y posibles de movilizar en el terreno y de esa forma lograr la articulación entre teoría y práctica. De ahí que la demostración de la adquisición de las competencias se comprueba cuando el conocimiento se lleva a la práctica. Esta articulación permite observar el desempeño mostrado por el alumno.

No se puede realizar la evaluación de competencias en periodos cortos. Es necesario un tiempo largo de seguimiento y evaluación formativa para identificar el nivel de logro. En este sentido: *“para alcanzar las competencias que se requiere es necesario que se evalúen de manera formativa, donde se realice primero un coanálisis del trabajo del alumno y la regulación de su inversión”* (Perrenoud, 2001:17).

2.7. La utilidad de las competencias en educación

De acuerdo con Gimeno (2008) este modelo tiene como finalidad identificar aprendizajes funcionales, útiles y eficaces. Persigue consolidar lo que aprende el alumno dándole algún tipo

de funcionalidad. Este enfoque orienta la enseñanza para que el sujeto logre o aprenda la competencia lingüística del idioma extranjero y se mejore en la práctica.

Gimeno (2008) apunala la importancia de las competencias radica en que son constructos complejos reunidos que definen las capacitaciones que deben conseguir los sujetos al estar integradas por elementos cognitivos, de motivación, actitudinales y conductuales. Las competencias presentan el potencial de utilizarse con éxito, de manera flexible y adaptable para enfrentar situaciones diversas, son transferibles a distintos ámbitos de proyección práctica, a la vez que son disposiciones para actuar en situaciones, ante problemas o demandas de contexto muy distintos.

Gimeno (2008) acota que cuando el concepto se aborda desde un enfoque utilitarista en la enseñanza las competencias persiguen que el alumno logre el dominio de ciertas destrezas, habilidades o competencias, requisito primordial para una formación profesional, es decir, se capacita a alguien para desempeñarse en un puesto (no sólo se debe promover el saber hacer). Otro enfoque de competencia se centra en que la meta de la educación es que lo que se aprenda se emplee como recurso o capacitación adquirida en el desempeño de cualquier acción humana, conductual o de relación con los demás. Se persigue que lo enseñado en la educación tenga efectividad mediante la aplicación de los contenidos.

Guzmán (s/f) hace notar claramente que para una institución educativa pueda guiar las acciones educativas debe establecer en los propósitos de enseñanza del diseño curricular los elementos constitutivos de conocimientos declarativos, procedimentales y actitudinales que ayudarán a desarrollar aquellas competencias generales que tienen valor en el mundo profesional y laboral junto con otros aspectos, con el fin de que todos los involucrados tengan conciencia del desempeño que deben ser capaces de realizar al terminar la formación y el cual es objeto de evaluación. El maestro debe planear adecuadamente las mejores rutas de estrategias en la enseñanza para que el estudiante domine las competencias mediante secuencias de aprendizaje con el fin de detectar lo difícil para el estudiante y lo no entendido. Es aquí donde el docente debe ofrecer el apoyo pedagógico diferenciado para cada uno de ellos, de acuerdo con las diferencias individuales y los ritmos de aprendizaje, dando una instrucción personalizada a cada alumno según lo requiera.

Cuando se habla de una enseñanza contextualizada se alude a que presenta pertinencia, la cual se ve reflejada en las estrategias de aprendizaje insertas en un libro de texto. Entonces se tiene que la pertinencia debe ser un aspecto considerado en los planes y programas de estudio, además, de ser éstos compatibles con competencias comunes de la oferta académica que da identidad al sistema nacional de bachillerato.

En un artículo de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) (2008) se aborda que la pertinencia se refiere a la cualidad de establecer múltiples relaciones entre la escuela y el entorno. Esto contribuye a que el estudiante no abandone los estudios, pues las escuelas ofrecen la motivación suficiente para que el alumno permanezca en ellas e implica dar respuesta a los jóvenes que deseen seguir estudiando y a quienes requieren incorporarse al mercado laboral, por lo cual los estudios deben ser acordes con las exigencias de la sociedad del conocimiento y la dinámica que requiere dicho mercado. Los planes y programas de estudio deben atender las necesidades de pertinencia personal, social y laboral en el contexto de las circunstancias del mundo actual, caracterizado por el dinamismo y la creciente pluralidad. Se pretende que los jóvenes encuentren en la escuela un espacio significativo y gratificante para las vidas. Por otro lado, los planes de estudio deben responder a las condiciones socioculturales y económicas de cada región.

La RIEMS (2008) menciona que los aprendizajes en la educación media superior deben ser significativos para los estudiantes porque cuando los jóvenes reconocen en la vida cotidiana y en las aspiraciones las ventajas de lo que aprenden en la escuela redoblan el esfuerzo y consolidan los conocimientos y habilidades adquiridas; es decir, el aprendizaje se debe producir en un contexto significativo, lo cual permite la permanencia en este nivel educativo, con lo que los estudiantes advertirán las ventajas de continuar con los estudios.

La pertinencia implica que la educación responda a las transformaciones actuales en el contexto social, político y económico. Por eso el sistema educativo se siente obligado a adoptar estrategias para cumplir la función de formar personas preparadas para enfrentar los retos de acuerdo con las circunstancias imperantes en la sociedad actual. De ahí la importancia de formar:

“personas reflexivas, capaces de desarrollar opiniones personales, interactuar en contextos plurales, asumir un papel propositivo como miembro de la sociedad, discernir aquello que

sea relevante a los objetivos que busquen en el cada vez más amplio universo de la información a su disposición y estar en posibilidades de actualizarse de manera continua” (RIEMS, 2008:8).

“*La educación debe estar orientada al desarrollo de herramientas que le permitan desempeñarse de manera satisfactoria en ámbitos diversos”* (RIEMS, 2008:8). Para que el estudiante encuentre pertinencia en los estudios se debe considerar la importancia de la calidad de la enseñanza y la infraestructura educativa.

2.8. Las competencias en la era de la información

Guzmán (s/f) acota que las sociedades y organizaciones actuales se enfrentan al reto de la movilidad constante, de lo cual deriva que algunas características de la posmodernidad sean la incertidumbre y la imprevisibilidad, lo cual exige que los alumnos, las instituciones y las organizaciones (inteligentes) tengan la capacidad de aprender y adaptar asimismo los frutos de ese aprendizaje con el fin de innovarse de forma continua.

La época actual denominada la era de la información está caracterizada por :*“la globalización de la actividad económica, de las relaciones políticas, la información, las comunicaciones y la tecnología”* (Guzmán, s/f:148), lo cual influye en cómo el sujeto organiza la vida. En la era de la posmodernidad existe una sobresaturación de información, lo cual lleva a reflexionar que no todo el conocimiento a aprender realmente se adquiere. Otro rasgo de la era de la sociedad del aprendizaje es la existencia de múltiples contextos y las metas; es decir, se aprenden muchas cosas y de diversos tipos, conduciendo a hacer un uso pertinente del conocimiento adquirido dependiendo de los contextos y situaciones, resaltando saber dirigir el proceso, lo cual se puede hacer mediante estrategias, las cuales deberían formar parte de los contenidos de la educación básica de la sociedad actual y futura, pues permiten al alumno interpretar la ciencia para comprender la realidad y transformarla.

Guzmán (s/f) dice que la era de la información se compone de siete dimensiones, pero aquí se analizan tres. En el nuevo modelo se tiene un sistema de producción, consumo y vida económica que afecta en gran medida los procesos de trabajo, los mercados laborales, los productos y las pautas de consumo. Con la flexibilidad se pretende mejorar la rentabilidad al reducir los costos de trabajo e incrementar el tiempo de movimiento de producción y consumo. Esto implica que la sociedad moderna exija que los futuros trabajadores tengan

nuevas preparaciones y destrezas para la solución de problemas, para lo cual debe existir una vinculación entre los que identifican las dificultades con quienes las resuelven. Por otro lado, la economía moderna se caracteriza por darle mucho peso al saber hacer y la información, resaltando que los principales activos y riqueza de una nación son el nivel educativo y la calidad de vida de los ciudadanos, medidos por la capacidad de los habitantes para aprender, es decir, del capital humano creado, al grado de que los países que inviertan en educación e investigación científica tendrán más ventajas sobre aquellos que no lo hagan.

Guzmán (s/f) alude a que los ciudadanos están experimentando un importante cambio debido que han vivido de manera cómoda y estable conocimientos y hechos que han sufrido una continua transformación, lo cual ha sido influenciado por el ritmo apresurado del avance científico y tecnológico. Por eso se dice que el saber actual se ha vuelto obsoleto, en gran medida debido a la separación del conocimiento y la pérdida de la certidumbre científica. Lo anterior implica que el sujeto debe aprender el dominio de procesos genéricos de amplia aplicación como el análisis, la investigación, la obtención y la clasificación de información y aprender de forma crítica con la finalidad de que el educando domine y dirija el aprendizaje, usando el conocimiento previo para obtener nuevos.

El autor citado anteriormente, apuntala que las personas deben tener la capacidad de adaptarse a la era de la información. La escuela tiene la responsabilidad de preparar buenos ciudadanos y educandos para resolver problemas, inculcando en los sujetos fomentar la creatividad, asumir riesgos inherentes a toda decisión humana, ser flexibles y aprender a aprender. Esto permite al individuo participar en la configuración de los nuevos tiempos y enfrentar las demandas de la era actual. Para responder a estas exigencias, las escuelas implementan cambios profundos como la actualización o incorporación de nuevos contenidos, dar el tiempo que cada aprendizaje requiere para aprender (personalizar la educación), centrarse en la adquisición de aprendizajes significativos y activos, enseñar a los estudiantes a compartir la responsabilidad de aprender y aplicar el conocimiento, promover tareas contextualizadas y altamente relevantes, implementar estrategias de acuerdo con el tipo de aprendizaje abordado y enseñar de forma equitativa las dimensiones cognoscitiva, actitudinal y habilidades.

Guzmán (s/f) señala que el docente cuando enseña a otros a construir y conformar el conocimiento de manera significativa instruye contenidos específicos dependientes que incluyen conocimiento declarativo y procedimental (destrezas) y el dominio de contenidos

independientes, los cuales especifican que el alumno tiene que aplicar estrategias de aprendizaje, habilidad para solucionar problemas y la utilización del saber para controlar y dirigir los procesos (dominio de contenidos disciplinarios).

Guzmán (s/f) argumenta que las competencias tienen niveles (sencillas-complejas) y, dependiendo de éstos es el grado de autonomía. En México se ha optado en el trabajo en el desarrollo de las competencias de los niveles básico y medio por ser las más sencillas y con mayores posibilidades de aplicación, en tanto que a las de nivel alto se debe trabajarlas, pues son las requeridas para afrontar los retos de la sociedad del aprendizaje y no se ha hecho porque es más difícil emplearlas. El enfoque de la EBC es un nuevo método en todos los niveles educativos de los países que se centra en conocimientos, destrezas, habilidades, capacidades y actitudes necesarias para que el estudiante pueda transferirlos y movilizarlos y así desempeñarse adecuadamente en las tareas, problemas y situaciones complejas y precisas de la vida. Por eso es necesario brindar calidad en el aprendizaje y la docencia. Para lograrlo, los programas de formación de las instituciones deben ser construidos con los requerimientos disciplinares, investigativos, profesionales, sociales, ambientales y laborales del contexto.

Guzmán (s/f) arguye las personas construyen conocimientos específicos y diversificados con dominios particulares centrados en aspectos concretos, los cuales pueden variar por las demandas de los contextos sociales. En la educación es importante la enseñanza de las competencias específicas y generales, ya que en la vida diaria se articulan y complementan en las actividades de un sujeto. Esto explica por qué las competencias específicas requieren una ampliación importante en el proceso formativo del individuo; es decir, debe haber continuidad de capacitación, ya que si se enseña solamente las competencias genéricas se evidencia el desprecio de las específicas de cada especialidad, provocando que el alumno sea incapaz de aplicar lo que sabe a un problema específico. Las habilidades genéricas están referidas a dominios concretos, dado que los mecanismos cognoscitivos requieren para el pleno dominio que sean aplicados a contenidos particulares.

Un buen maestro no solamente explica los contenidos disciplinares de las asignaturas. Da ejemplos que hagan comprender al alumno de mejor manera lo que se pretende comunicar en la clase a nuevas situaciones. Es así que se señala:” *el maestro proporciona muchos ejemplos y estimula a los alumnos a reflexionar sobre su potencial generalizador*” (Guzmán, s/f: 158).

Guzmán (s/f) destaca que la EBC es una propuesta que ha buscado superar lo disciplinario y centrarse en los resultados o las ejecuciones adecuadas en el medio laboral, lo cual es imposible dado que los contenidos disciplinarios no pueden quedar en segundo plano o sustituirlos, debido a que implicaría negar y ocultar el papel que han tenido. La mejor estrategia instruccional para obtener competencias laborales es el adiestramiento laboral en situaciones reales de trabajo, pero es más efectiva cuando se le combina con una enseñanza específica y concreta; es decir, debe haber una correspondencia entre el mundo laboral y la escuela, por lo cual es importante proponer formas de organizar a la segunda para tener alumnos motivados e involucrados en procesos cognoscitivos que puedan transferirse. En conclusión, la EBC no sólo debe considerar el desarrollo de las competencias según los caprichos de los sectores productivos y de servicios, sino también aspectos humanísticos y adquisición de aprendizaje estratégico.

2.9. Dificultades para aplicar las competencias a la educación

Moreno (2010) expresa que una de las grandes dificultades para aplicar las competencias en el currículum de la educación radica principalmente en que en la práctica existe confusión para explicar claramente el significado. Al no tener una comprensión clara de las competencias, el profesorado cae en simulación y sigue haciendo las cosas de la misma forma, de ahí que para el logro de una competencia es necesaria la condensación acumulada de aprender determinados contenidos de forma conveniente. El nuevo modelo educativo es una empresa que a largo plazo dará resultados positivos, requiriendo se dé el tiempo necesario para ver frutos, pues si se hacen las cosas inmediatamente se mata de forma segura la reforma.

Moreno (2010) aclara que en una pedagogía por competencias el profesor debe proponer situaciones y proyectos basados en la realidad de los alumnos en los cuales éstos se enfrenten a situaciones similares y diferentes con la intención de que de forma gradual aprendan a movilizar conocimientos, métodos, técnicas y herramientas pertinentes. Para esto se requiere que el docente tenga una gran imaginación didáctica para inventar en función de la disciplina y grupo las tareas adecuadas.

Gimeno (2008) puntualiza que la propuesta pedagógica por competencias fue presentada por organismos gubernamentales, intergubernamentales o instituciones internacionales como la

OCDE y la UE con los asesores, quienes han creído tener las calidades científica, moral y política para determinarlas e imponerlas, lo cual no garantiza éxito porque si se quiere tener eficiencia y un alto nivel de utilidad cuando se cambia y busca mejorar la educación que regula y ordena la realidad deberían ser objeto de diálogo y contar con la opinión de los habitantes de un país y cubrir las necesidades del profesorado y así establecer un plan para la implantación, cosa que no se hizo con la educación por competencias. Solamente se impuso a México, incluyendo las pruebas PISA, que arrojan resultados de educación pero no dan a conocer la satisfacción o insatisfacción de las políticas de los gobiernos. Tampoco muestran en dichos resultados las valoraciones de los familiares y el profesorado.

Guzmán (s/f) subraya que el modelo educativo basado en competencias constituye una respuesta para determinar los contenidos que el alumno aprenderá de acuerdo con las exigencias del mercado laboral, formalizado en las normas de competencia laboral, las cuales se convierten en las metas de la enseñanza, por lo cual en la formación profesional se enseña lo que la disciplina considera valioso y relevante para dominar y los requerimientos de la práctica profesional (necesidades sociales). Este método nace ante la falta de relevancia de la educación, debido al deseo de vincular de manera estrecha el mundo del trabajo y el educativo como una respuesta de la insatisfacción de las instituciones educativas debido a los resultados obtenidos ya que, lo aprendido por los egresados en la escuela les servía poco para un adecuado desempeño laboral

Este enfoque se avocó a satisfacer los requerimientos de capital humano de las empresas e instituciones para evitar desperdicios de los recursos humanos y gastos financieros para entrenar a las personas que carecieran de los elementos necesarios para desempeñarse eficazmente en un puesto laboral o tener una formación distinta a la requerida. Entonces, lo aprendido en las aulas debe tener utilidad para la vida real. Es preocupante ver que en la educación superior de México existe una desvinculación entre lo requerido por el mercado laboral y lo enseñado en la universidad, ocasionando que los egresados de las mismas expresen haber adquirido los conocimientos más importantes para el desempeño laboral en la práctica y la experiencia laboral. A fin de cuentas, la enseñanza escolar debe preparar a las personas a enfrentar los complejos retos que les plantea el medio mediante la incorporación de los problemas relevantes y meramente los relacionados con los contenidos curriculares de las asignaturas.

Guzmán (s/f) hace hincapié en que una de las críticas más recibidas se refiere a que los planes de estudio son diseñados con enfoque laboral, de tal forma que cuando los estudiantes egresen se conecten de forma inmediata y pertinente con el mundo del trabajo, omitiendo la formación disciplinar; es decir, se orienta a la certificación de competencias laborales fomentando la ejecución de actividades y tareas, centrándose en el saber hacer y dejando de lado la esencia humanista sin tomar en cuenta los valores y las actitudes, descuidando el ser, también componente de una competencia. Otra es que al ser una aproximación construida desde la educación superior no queda claro cómo se articula con los otros niveles educativos no relacionados con el ámbito laboral.

Guzmán (s/f) señala que uno de los grandes debates ha sido cuáles competencias se deben enseñar en la escuela: las genéricas o las específicas; sin embargo, se ha visto que el conocimiento no es estable, avanza con rapidez, por lo que es provisional en la escuela. Por eso queda obsoleto, y conviene enseñar a las personas destrezas con una alta posibilidad de transferirse en circunstancias varias; es decir, las competencias genéricas, por la relevancia en el ámbito laboral, además de que presentan amplitud porque pueden ser demostradas por distintos profesionales. Algunas de ellas son adaptabilidad al cambio, capacidad de autonomía, comunicación e interacción, formación continua, iniciativa e innovación, planificación y organización del trabajo, solución de problemas, trabajo en equipo y valoración de las condiciones de trabajo; sin embargo, se debe tener presente que si el pensamiento es situado dentro de contextos físicos y sociales y relacionado siempre con una situación particular de enseñanza, es contradictorio enseñar solamente competencias generales o genéricas, las cuales sólo pueden operar en los dominios específicos donde se comparten muchas cosas en común.

Para implementar el modelo curricular por competencias en la práctica docente es necesario superar dificultades, pues no se puede aplicar de la misma manera en contextos educativos urbanos y rurales porque en muchas ocasiones no existe disponibilidad de recursos como infraestructura, equipo de laboratorio y otros materiales mencionados en las actividades académicas que proponen los autores de los libros de texto. De acuerdo con Guzmán (s/f) la aplicación del modelo educativo de la EBC fue diseñado para países desarrollados como Australia, España y Francia que cuentan con la infraestructura adecuada, pero en México aún no se logran atender las necesidades básicas para las actividades docentes.

2.10. La educación por competencias y la enseñanza de la ciencia

Las reformas educativas en México y otros países no son nuevas. Flores *et al.* (2004) explican que la primera gran reforma educativa para la enseñanza de las ciencias fue en los años sesenta y setenta en Estados Unidos e Inglaterra y en México ocurre en el año de 1971, donde se realizaron reformas curriculares orientadas a la visión de la reconstrucción de esquemas generales del pensamiento y el plan integral de las ciencias naturales en la primaria y secundaria; ambas no proporcionaron información suficiente en el desarrollo y la comprensión de los estudiantes de los conceptos científicos, ni de las prácticas usuales de los profesores.

Sin embargo, es necesario precisar que la reforma educativa ha requerido diseñar libros acordes con los principios de la misma. Al respecto, Flores *et al.* (2004) argumentan que en la década de los ochenta se realizaron profundas transformaciones mediante el constructivismo en los enfoques educativos, logrando implementar la reforma curricular que permitió el diseño de materiales para apoyar al docente en el conocimiento, la comprensión y la puesta en práctica de la metodología que se aplicaría para el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias. Una vez diseñados los materiales curriculares como libros de texto, guías del maestro y materiales de apoyo, fueron analizados éstos en los cursos nacionales de actualización para demostrar calidad, pertinencia, coherencia, correspondencia, cobertura y si esencialmente muestran con claridad el enfoque educativo que orienta la reforma, pues los libros son vehículos concretos y tangibles que contienen las ideas esenciales de la misma.

La implementación de la educación por competencias en 2009 en el Nivel de Educación Medio Superior hizo necesario reestructurar las actividades de aprendizaje en los libros de las materias. Dichas actividades deben ser contextuales con el fin de que el alumno logre aprendizajes reales y aprenda a resolver problemas de orden laboral o académico, pues al encontrar la relación entre los conocimientos adquiridos en el aula y la vida cotidiana se motiva a continuar los estudios.

“El modelo educativo de educación por competencias considera que todo ser humano tiene un gran potencial de ser desarrollado (...interés por ser observador, racional, crítico, reflexivo, capacidad de solucionar problemas, valores como responsabilidad, honestidad, compromiso, creatividad, innovación, cooperación, pluralismo, liderazgo, trabajo en equipo

y humanismo y la necesidad de mantener una actitud que permita la capacidad de aprender de forma continua conocimientos para la vida” (Díaz Barriga, 2005:17).

La reforma plantea que cuando un alumno asimila el conocimiento y se apropia de él es capaz de aplicar los procedimientos con lo que se hace significativo. Entonces el alumno aprende a convivir mediante la apropiación de valores que le ayudarán a ser una mejor persona y ciudadano, despertando el interés insaciable por aprender cada instante de la vida para tener mejor calidad.

2.11. Importancia de la reestructuración de planes de estudio en una reforma

Uno de los grandes temas objeto de debate en la educación por muchos años ha sido lo que debe enseñarse y cómo hacerlo en las ciencias Flores *et al.* (2004) señalan que en 1993 en México, en la educación secundaria se aplicó la reforma en la reestructuración de planes y programas de estudio de todas las asignaturas. En las ciencias naturales se planteó una enseñanza de carácter formativo, nuevas orientaciones para la enseñanza y aprendizaje como son:” *la importancia de acercar el saber cotidiano al conocimiento científico, la participación activa del alumno, el trabajo en colaboración, la transformación y la diversificación de los métodos de evaluación y la continuidad de la formación científica”* (Flores *et al.*, 2004).

De acuerdo con lo anterior, en cada reforma educativa se busca reestructurar los planes y programas de estudio de las asignaturas. Lógicamente se innova la manera de enseñar los contenidos de los libros por los profesores buscando acercarlos a situaciones cotidianas del alumno para que tenga mayor participación en la construcción del conocimiento, razón por la cual la reforma de la educación por competencias plantea como elemento central el trabajo colaborativo. Al cambiar las formas de enseñanza de los contenidos el docente tiene que innovar los métodos de evaluación y promover el análisis crítico para la formación científica del alumno.

Cuando se pone en marcha una reforma educativa se realizan cambios curriculares que requieren la elaboración o el rediseño de materiales educativos, a los cuales se deben evaluar para ver si cumplen con los propósitos de la reforma. En este sentido, Flores *et al.* (2004) realizaron un estudio para verificar si los libros de ciencias de física, química y biología de nivel secundaria estaban en sintonía con los principios y el enfoque de la reforma de 1993.

La actual reforma educativa, denominada educación por competencias, ha requerido actualizar los libros para que las actividades de aprendizaje sean acordes con el modelo de competencias. En la reforma implementada por el sistema de educación media superior, la de competencias se fundamenta en la corriente del constructivismo. Al respecto, se dice que el constructivismo: “*aboga por una enseñanza más atenta en los procesos de construcción conceptual de los estudiantes*” (Flores *et al.*, 2004). Además, se toman en cuenta las ideas previas de los mismos y como guía de concepción de aprendizaje el cambio conceptual, así como de las transformaciones de los docentes.

Como se parafrasea, el eje de la enseñanza del constructivismo radica en que el profesor se convierte en un guía para que el alumno logre la construcción de nuevos conceptos a partir de los conocimientos previos que tiene. Es así como el docente deja de ser un trasmisor de conocimientos y se transforma en promotor de la generación del conocimiento en el estudiante.

....”El constructivismo considera el aprendizaje como un proceso de transformación centrada en los sujetos de manera individual y colectiva donde la cultura o alfabetización científica prepara a los sujetos como miembros de una determinada sociedad para la toma de decisiones por medio del conocimiento de la ciencia, sus formas de aproximación y su quehacer y el enfoque de ciencia, tecnología y sociedad pone el acento en la utilidad de las ciencias y tiene como pretensión incorporar en los alumnos, una visión integrada de ellas “
(Flores *et al.*, 2004:201).

La reforma educativa del enfoque por competencias puede llegar a tener una gran relevancia en la enseñanza de la biología porque permite al docente acercar el saber científico al cotidiano del alumno de una forma más motivante con situaciones de la realidad. En el enfoque socioformativo de Tobón se fomentan la participación activa, la indagación científica y el trabajo colaborativo del alumno en proyectos formativos para desarrollar una cultura científica, aunado a que se aprenderían nuevos métodos de evaluación.

En la actual reforma que entró en vigor en 2009 la pedagogía se centra en el aprendizaje del alumno, quien es el centro del proceso educativo. Por esta razón, la evaluación diagnóstica cobra gran importancia porque permite detectar los estilos que tiene el estudiante. Para involucrar al alumno de forma activa en el propio aprendizaje el maestro: “*orienta la docencia con*

metas, evaluación y estrategias didácticas” (Tobón *et al.* 2006). Por lo que el asesor es un guía y mediador en el proceso de aprendizaje del alumno. En este enfoque lo importante es entender: *“cómo aprende el estudiante a lo largo de la vida y las condiciones y acciones que facilitarán su aprendizaje”* (Verdejo, s/f:170). Para lograr el éxito de la reforma imperante en el sector educativo se requiere que los principios sean practicados. En este orden de ideas: *“Las reformas escolares fracasan debido a que no se aplican métodos activos, el constructivismo, la evaluación formativa y la pedagogía diferenciada”* (Perrenoud, 2001:8).

La reforma está en marcha. El éxito o el fracaso de la misma están en función del papel que desempeñe el docente como agente promotor del cambio; para lograrlo se deben aplicar situaciones de aprendizaje como problemas, proyectos o tareas complejas, de tal forma que al alumno se le presenten como un reto que lo obliga a movilizar conocimientos y habilidades que le permitan actuar en el mundo real. Las actividades propuestas por el docente deben tener sentido para que el alumno participe, se involucre e interaccione con el asesor y los compañeros, lo curioso de esto radica en que el docente aprende cotidianamente en la práctica educativa. Gentile y Bencini (2000:5) señalan: *“El principal recurso del profesor deberá ser su postura reflexiva, su capacidad de observar, innovar, aprender de otros, de los alumnos y de la experiencia.”*

En la EBC el docente no puede centrar todo el tiempo destinado de la clase a la transmisión de los conocimientos disciplinarios. Según Gentile y Bencini (2000:6): *“es necesario proporcionar intersecciones favoreciendo gestiones de proyectos, cruces interdisciplinarios o actividades de integración.”*

2.12. El libro: clave del éxito de una reforma educativa

Casablancas (s/f) arguye que es un material didáctico especialmente diseñado para actividades pedagógicas que tiene el objetivo específico de ayudar a la construcción o enseñanza de algo, por lo cual nace con un fin preciso y predestinado a un público lector en especial, quien puede ser un niño con una edad determinada y dentro de la realidad de la escuela.

Flores *et al.* (2004) comentan que en muchas de las ocasiones los libros de texto son usados por el docente para preparar las clases y enseñar en el aula durante todo el curso escolar en la mayoría de las escuelas, de ahí la importancia de los mismos para auxiliar a los maestros a implantar y poner en práctica una reforma a gran escala con éxito, lo cual exige que un material curricular cubra ciertos aspectos; por esta razón es sometido a una investigación de análisis que verifica que los libros se basen en los estándares que propone la reforma, es decir, el

contenido científico, las estrategias de enseñanza (indagación) y los instrumentos de evaluación deben optimizar el aprendizaje de los estudiantes. Los libros son facilitadores del aprendizaje del alumno debido a que le ayudan a: “*construir la comprensión, organizar el contenido científico alrededor de los grandes temas conceptuales y tratar abiertamente la naturaleza de la ciencia, de modo que los alumnos participen en indagaciones autodirigidas*” (Flores *et al.* 2004).

Flores *et al.* (2004) puntúan que otros de los aspectos considerados en el análisis de un material educativo son que exista clara correspondencia con los supuestos y enunciados de los materiales, que el libro cubra todos los aspectos relevantes del enfoque general en que se enmarca la propuesta y la identificación de acciones como son lecturas y experimentos, lo cual permitirá una correspondencia en la investigación en parámetros como son coherencia, pertinencia, calidad, cobertura y amplitud.

Como se mencionó anteriormente, la importancia de la reestructuración de los planes de estudio en una reforma educativa implica el rediseño de los libros de texto de las materias con la finalidad de actualizar las actividades académicas propuestas para generar las competencias en el alumno. Entonces, a partir de 2009 esto ha alentado a autores de libros que desempeñan actividades de docencia e investigación a la elaboración de materiales bibliográficos de la asignatura de biología basados en competencias.

Cuando un sujeto se forma con un determinado perfil y enseña clases relacionadas con éste, se tienen mayores posibilidades de que pueda transmitir los conocimientos con mayor eficiencia, por esto es importante tomar en cuenta si los autores que realizan libros de texto basados en competencias son investigadores o docentes frente a grupo, ya que sólo en este caso podrán proponer actividades basadas en competencias.

Para el caso de esta investigación se encontró que la autora del libro *Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida* (2012), Editorial Pearson, es la reconocida bióloga María de los Ángeles Gama Fuertes, egresada de la Facultad de Ciencias de la UNAM y quien se desempeñó como profesora titular “B” tiempo completo en la Escuela Nacional Preparatoria de la institución impartiendo clases de Botánica, Zoología, Biología y Temas Selectos de Biología. En la UNAM fungió como coordinadora de materia, además labora como profesora y jefa de clase de biología en escuelas preparatorias foráneas a la SEP. Ha publicado libros de Biología de

enseñanza secundaria que contemplan la reforma educativa y cuadernos de prácticas. En nivel bachillerato ha publicado compendios acerca del tema.

En el caso de *Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias* (2010), editorial MacMillan, es un libro escrito por dos mujeres destacadas: la doctora Ana Rosa Barahona Echeverría, egresada de la UNAM, de nacionalidad mexicana, cuyas líneas de investigación son epistemología y la enseñanza de las ciencias e historia y filosofía de la Biología. Es profesora titular C de la Facultad de Ciencias de la UNAM y pertenece al Sistema Nacional de Investigadores Nivel II. Ha publicado más de 50 artículos especializados (revista *Nature Reviews*), cerca de 20 libros de investigación y libros de texto para educación primaria y secundaria, entre los cuales destacan *Historia y explicación en biología*, *La continuidad en las ciencias*, *Educación para la conservación* y *La genética en México*, *Institucionalización de una disciplina* y *El siglo de los genes*. Es coautora de los libros de texto nacionales de la SEP para educación primaria, *Ciencias Naturales 3, 4, 5 y 6*. Actualmente es presidenta electa de la International Society for the History, Philosophy and Social Studies of Biology. La segunda autora es la maestra en Ciencias del Mar y Limnología por la UNAM Érica Torrens Rojas, con un doctorado en comunicación de la ciencia del Instituto de Investigaciones Filosóficas. Ha participado en congresos nacionales e internacionales de Biología, Ciencias del Mar y Filosofía de la Ciencia. Ha publicado artículos de divulgación y especializados. Es profesora de asignatura A del Departamento de Biología evolutiva de la UNAM.

Uno de los autores del libro *Vive la Biología. Basado en competencias* (2012) de la editorial Progreso es Raúl Calixto Flores, es doctor en pedagogía por la UNAM y en ella desarrolla las funciones de profesor e investigador trabajando con la línea de acción de las representaciones del medio ambiente. Sin lugar a dudas, la mayoría de los autores tienen el perfil profesional de biólogos (Gama, Barahona y Torrens), lo que les permite tener dominio y comprensión clara y profunda de los contenidos disciplinares de la asignatura de biología. Se suma el que cuentan con experiencia docente como profesores frente a grupo impartiendo clases de ciencias, de que las líneas de investigación que desarrollan son biología o ecología y los conocimientos de pedagogía son puntos que convergen para elaborar libros integrales en los aspectos educativo y contenido disciplinar coherentes con las actuales reformas educativas del país, razón por la cual se observa una homogeneidad en las actividades de enseñanza y aprendizaje planteadas.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de estudio

El tipo de estudio utilizado en el trabajo de investigación es 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 características de 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. Los conceptos clave, categorías de análisis o variables dependientes son aprendizaje significativo y competencias y las variables independientes son actividades de enseñanza-aprendizaje (que se pide hacer a docentes y alumnos), tipo de evaluación (instrumento), ilustraciones y modalidades de presentación de los contenidos (cómo se dirige el texto a los profesores y estudiantes).

3.2. Población y muestra

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 con tres parámetros de medición totalmente (3), parcialmente (2) y nunca (1).

En el diseño metodológico de la investigación se adaptó una escala Likert modificada que en vez de cinco categorías tuviera tres, con el fin de que la información obtenida fuera más concreta y así se pudiera presentar de forma más precisa en la escala.

Además, al momento de realizar el pilotaje del instrumento se observó que con las tres categorías establecidas se obtenía la información requerida para el análisis de los temas de aprendizaje significativo y competencias analizados en el tema de la célula en los cinco libros de texto de Biología I.

3.3. Procedimiento para adaptar el instrumento de investigación

Siguiendo parcialmente el modelo de Fernández de Pinedo (1982) para la adaptación de una escala aditiva tipo Likert se investigaron mediante una revisión de bibliografía las características básicas de la corriente pedagógica del constructivismo, tomando como base los aportes de Díaz Barriga (2010), identificando 16 rasgos o ítems (Cuadro 1).

Los ítems seleccionados permitieron medir el nivel de incorporación de los enfoques constructivistas. Cada uno de los ítems fue validado en la consistencia interna a través de un ejercicio piloto con el libro de la autora Ángeles Gama. El procedimiento seguido para esta validación consistió en verificar si el ítem podía ser explicado a partir del contenido o estructura del texto en mención. Después de este ejercicio de una lista original de 32 ítems fueron validados los 16 que se utilizaron para este estudio.

Los ítems fueron valorados mediante una escala Likert de tres valores: totalmente (3), parcialmente (2) y nunca (1). Se optó por una escala con tres valores ya que la escala Likert: *“considera las actitudes como un continuum que va de lo favorable a lo desfavorable esta técnica además de situar a cada individuo en un punto determinado tiene en cuenta la amplitud y la consistencia de las respuestas actitudinales”* (Elejabarrieta e Iñiguez, 1984:25).

Para el caso del análisis de los libros de texto la medición de los ítems requería de asignaciones contundentes es decir, era necesario saber con mayor precisión si un texto incorporaba:

totalmente, parcialmente o nunca alguno de los atributos del enfoque constructivista y/o por competencias.

Finalmente cabe precisar que en la construcción del diseño metodológico se optó por una escala de tres valores por favorecer un bajo grado de discriminación, al respecto Sampieri *et al.* (2006:348) señalan: “*si los participantes tienen poca capacidad de discriminar se pueden considerar dos o tres categorías*”. Esto permite la condición necesaria para obtener una evaluación más precisa de los textos sujetos a análisis en esta investigación.

En una primera fase de análisis a la asignación de un valor acompañó una columna de justificación detallada en donde se expusieron las razones por las cuales se asigna un número al ítem (ver anexos págs. 149-223). A partir de la revisión de cada uno de los textos se pudo valorar si las actividades de aprendizaje planteadas por los autores en cinco libros de *Biología I* cumplían con los 16 parámetros que corresponden al enfoque constructivista y en esa medida valorar si fomentan el aprendizaje significativo del alumno.

Cuadro 1. Características de las actividades de aprendizaje planteadas para el análisis y evaluación en el bloque III del tema de la célula en cinco libros de texto de *Biología I* para ver si están elaboradas con base en el constructivismo y si fomentan el aprendizaje significativo del alumno de acuerdo con Díaz Barriga (2010).

1. Las actividades planteadas en el libro promueven la activación del conocimiento previo, a partir del cual se construyen ideas nuevas.
2. Las actividades planteadas por el autor se realizan por equipo, lo que promueve un aprendizaje mejor.
3. Las actividades planteadas por el autor promueven la actividad constructiva del alumno en la realización de los aprendizajes escolares.
4. En las actividades planteadas el alumno es el responsable del proceso de aprendizaje.
5. Las actividades planteadas permiten al alumno la construcción del conocimiento por medio de acciones y representaciones de la realidad.
6. En las actividades de aprendizaje planteadas el aprendiz conoce cómo aprende (no solamente qué) con base en contenidos significativos.
7. En las actividades el aprendiz tiene un rol activo (manipula, explora, descubre,

inventa, lee, escucha, propone y defiende las ideas).
8. Actividades e imágenes planteadas en el libro son comprensibles para el alumno.
9. Las actividades planteadas en el libro promueven el pensamiento crítico del alumno.
10. Las actividades planteadas en el libro proponen conflictos cognitivos.
11. Las actividades planteadas promueven la interacción entre docente y los alumnos y entre éstos.
12. Las actividades planteadas consideran actividades experimentales.
13. Las actividades plantean la propuesta de soluciones por parte del alumno.
14. Las actividades planteadas permiten al alumno preguntar a otros para comprender y clarificar el tema.
15. Las actividades planteadas en el libro promueven el desarrollo de competencias disciplinares.
16. Las actividades planteadas promueven la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

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.

Primero se identificaron las competencias propuestas por la RIEMS; después se procedió a investigar cuáles eran las características básicas que debía cumplir una actividad de aprendizaje elaborada con base en competencias siguiendo el modelo de pensamiento complejo.

Los elementos propuestos por Tobón *et al.* (2010) dieron como resultado 24 rasgos que fueron traducidos en ítems posteriormente y a cada uno se asignó una escala cuantitativa de tres valores (totalmente, parcialmente y nunca).

Cuadro 2. Características de las actividades de aprendizaje planteadas para el análisis y evaluación en el bloque III del tema la célula en cinco libros de texto de Biología I para ver si están elaboradas en el enfoque de aprendizaje centrado en competencias de acuerdo con Tobón *et al.* (2010).

1. La actividad de aprendizaje considera un problema significativo y pertinente del contexto que orienta el proceso de mediación docente.
2. El problema contextual que se plantea en la actividad de aprendizaje es abierto (propuesto por docente y estudiante).
3. Las actividades de aprendizaje planteadas promueven el aprendizaje previo.
4. El autor plantea un problema que contribuye a una formación integral (saberes esenciales: conocer, hacer, ser y relaciona teoría con práctica).
5. El autor plantea actividades articuladas entre sí de forma sistémica y con dependencia entre ellas para la resolución del problema.
6.-Las actividades planteadas por el autor señalan las evidencias generadas por los estudiantes para demostrar el aprendizaje de las competencias.
7. Las actividades de aprendizaje planteadas por el autor indican lo que debe hacer el docente en el tiempo de trabajo autónomo (libre).
8. Las actividades planteadas por el autor indican lo que debe hacer el estudiante en el tiempo de trabajo autónomo (libre).
9. Las actividades de aprendizaje planteadas por el autor indican el tiempo de duración de las mismas para docentes y estudiantes.
10. Las estrategias utilizadas en la planeación se adaptan, articulan y complementan para resolver el problema de contexto y promover las competencias.
11. La evaluación es de forma paralela y continua en las actividades de aprendizaje mediante rúbricas.
12. Las actividades de aprendizaje planteadas por el autor en el libro incluyen las matrices (rúbricas) para evaluar.
13. Las actividades de aprendizaje indican las competencias que se pretenden formar.
14. Las actividades que propone el autor indican las evidencias con los criterios de referencia y niveles de desempeño para la evaluación.
15. El instrumento para evaluar la actividad de aprendizaje señala la ponderación del

<p>criterio y la evidencia.</p>
<p>16. Las actividades de aprendizaje señalan cómo se evalúa al estudiante: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.</p>
<p>17. Las actividades planteadas en el libro proponen proyectos.</p>
<p>18. En las actividades se indican instrumentos de evaluación: pruebas (exámenes de desempeño), listas de cotejo, anecdotarios, escalas estimativas, cuestionarios o guías de observación.</p>
<p>19. En las actividades se presentan tangiblemente exámenes de desempeño, listas de cotejo, anecdotarios, escalas estimativas, cuestionarios o guías de observación.</p>
<p>20. Los instrumentos de evaluación planteados señalan el proceso de metacognición.</p>
<p>21. Las actividades de aprendizaje promueven la interacción de los alumnos con el profesor mediante el trabajo colaborativo.</p>
<p>22. Las actividades de aprendizaje señalan los recursos necesarios para ejecutarlas.</p>
<p>23. Las actividades de aprendizaje señalan conocimientos, habilidades, actitudes y valores componentes de las competencias.</p>
<p>24. Las actividades de aprendizaje especifican los desempeños que se espera logren los alumnos.</p>

3.4. Procedimiento para analizar la información

Consistió en 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. Con el propósito de identificar si las actividades de aprendizaje cuentan con contenidos e instrumentos de evaluación adecuados en el del bloque III de la materia de Biología I en el tema de la célula. Las actividades que plantean los autores en el tema de la

célula fueron analizadas, y se valoró si éstas están diseñadas con el enfoque del constructivismo, si generan el aprendizaje significativo y si permiten el logro de las competencias señaladas en planes y programas de estudio de la educación media superior.

3.5. Procedimiento para interpretar la información

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 comparativas, en las cuales se presentan los ítems totales por cada categoría cualicuantitativa con los respectivos valores en los campos del aprendizaje significativo y las competencias.

Se representó la información que se obtuvo de cada uno de los ítems analizados en cada categoría para el enfoque de aprendizaje significativo y competencias en porcentajes por medio de gráficas de pastel o columnas para cada uno de los textos y en comparaciones entre ellos. Se sistematizó la información en un concentrado de análisis general (Cuadro 18) en la escala de las actividades de aprendizaje empleadas en cinco libros de texto en el tema la célula en la materia de Biología I, mostrando de manera clara los porcentajes obtenidos de cada libro para el aprendizaje significativo y las competencias. Después se procedió a representar los datos en una gráfica de barras, expresando las tres escalas cualitativas de aprendizaje significativo y competencias (Gráficas 11 y 12).

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 (Cuadro 19). Para esta valoración, primero se realizó un concentrado general de análisis de la información con las categorías de coherencia y calidad para ver si las actividades de aprendizaje de los libros de texto están elaboradas con base en el constructivismo y si promueven el aprendizaje significativo en los alumnos de acuerdo con Díaz Barriga (2010) (Cuadro 20), sumando los puntos de los 16 ítems. Se realizó un concentrado de información de coherencia y calidad para ver si las actividades de aprendizaje que plantean cinco libros de Biología I cumplen con las características que deben tener una actividad académica según Tobón *et al.* (2010) (Cuadro 21) en la educación basada en competencias, tomando en cuenta los 24 ítems.

Resultaron dos concentrados de análisis de la información de la categoría de pertinencia de cinco libros de texto, el primero para ver si las actividades de aprendizaje están elaboradas con base en el constructivismo y si promueven el aprendizaje significativo en los alumnos de acuerdo con Díaz Barriga (2010) (Cuadro 22), analizando los ítems 5, 6, 12 y 13 de la escala Likert de aprendizaje significativo y con el segundo cuadro se pretende ver las características que debe tener una actividad académica de acuerdo con Tobón *et al.* (2010) en la educación basada en competencias. En este caso se tomaron en consideración los ítems 1, 2, 4, 5, 8, 10, 13-14, 17, 20 y 24 (Cuadro 23).

Se realizó un concentrado con los ítems 1-7, 9, 10, 12-15, que más se apegaron a la categoría de amplitud; después se realizó el análisis de la información obtenida (Cuadro 24) para ver si las actividades de aprendizaje que plantean los cinco libros de Biología I están elaboradas con base en el constructivismo y si promueven el aprendizaje significativo en los alumnos de acuerdo con Díaz Barriga (2010) y un concentrado de análisis de la información con los ítems 1-5, 10, 13, 17 y 24 en la categoría de amplitud que plantean cinco libros de Biología I para conocer si las actividades de aprendizaje cumplen con las características de una actividad académica según Tobón *et al.* (2010) en la educación basada en competencias (Cuadro 25) y se obtuvieron los puntajes por cada caso.

Se analizó el parámetro de cobertura, para lo cual se realizó un cuadro comparativo con los contenidos temáticos de cada libro a lo largo del bloque III de la célula (Cuadros 26 y 27) y se les comparó con los objetos de aprendizaje del programa de estudios de Biología I de la DGB.

Se realizó un concentrado general del análisis de información (Cuadro 28) de los parámetros de coherencia, calidad, pertinencia, amplitud y cobertura para ver si las actividades de aprendizaje planteadas en los cinco textos de Biología I están elaboradas con base en el constructivismo y valorar si promueven el aprendizaje significativo en los alumnos de acuerdo con Díaz Barriga (2010) adicionalmente se realizó el análisis de información para valorar si las actividades de aprendizaje cumplen con las características de una actividad académica según Tobón *et al.* (2010) para la educación basada en competencias (Cuadro 29). En ambos resúmenes se valora cada uno de los libros (Cuadro 30).

En el rubro de análisis de actividades de aprendizaje planteadas por los autores en los cinco materiales educativos se realizó un concentrado general en un cuadro comparativo (31), donde

se revisaron a lo largo del bloque III del tema la célula las actividades académicas para identificar cuáles son las más enseñadas en el aula, las formas de evaluación aplicadas por cada autor (Cuadro 32) y los instrumentos de evaluación (Cuadro 33) utilizados en el bloque III del tema la célula en los cinco libros de texto de la asignatura de Biología I.

3.6. Método (cuantitativo/cualitativo)

Este proyecto de investigación se fundamentó en el método cualitativo. Al respecto Taylor y Bogdan (2000) explican que la investigación cualitativa es un método que tiene un carácter humanista e inductivo que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable. El investigador cualitativo desarrolla conceptos, intelecciones y comprensiones partiendo de pautas de los datos mediante un diseño de la investigación flexible, experimenta la realidad tal como otros la experimentan, además suspende o aparta las propias creencias, perspectivas y predisposiciones.

El método seguido en esta investigación es cualicuantitativo porque los libros de texto fueron analizados mediante un instrumento que exploró 16 características del aprendizaje significativo y 24 del enfoque de competencias.

La cuantificación de los ítems para analizar los aspectos de los libros de ambas variables se realizó con una escala Likert pero la interpretación recurrió al análisis estructural e interno a partir de las evidencias presentadas.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. El enfoque constructivista en los libros de Biología I de educación media superior

En este apartado se presentan en tablas las calificaciones que cada uno de los libros tuvo en el rubro del enfoque constructivista a partir de la valoración de cada uno de los ítems diseñados para éste.

Como se puede ver en el Cuadro 3 en el libro titulado *Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida* (2012), de la autora Ángeles Gama y editorial Pearson, el texto cumple en un 94% con los ítems que valoran la relación de las actividades con el aprendizaje significativo. Se encontró que de un total de 16 propuestos, 15 (1, 3-16) se ubican en la categoría de totalmente, pues se indican rasgos de aprendizaje significativo como son la activación del conocimiento previo en la página 73 con una evaluación diagnóstica y en la 75 con una lluvia de ideas respecto a la célula.

Se fomenta un enfoque de participación del alumno, en el cual es responsable del aprendizaje y la construcción del conocimiento de la realidad. Se aprecia cómo el aprendiz aprende con base en contenidos significativos, como se observa en el proyecto propuesto en la página 74, en el que tiene un rol activo en todas las actividades para resolver el problema planteado.

Gama (2012) propone como actividad de aprendizaje el uso de imágenes, como se observa en la página 74, solicitando fotografías digitales o impresas de células humanas. Se promueve el pensamiento crítico mediante la proposición de conflictos cognitivos, aunado a que existe interacción entre docente y alumnos y entre éstos en la realización de actividades experimentales en las páginas 91 y 105.

El alumno propone formas de llevar a cabo las actividades, en ocasiones pregunta a otros compañeros para la comprensión y clarificación del tema, por ejemplo cuando se expone (página 78) o debate (84), favoreciendo defender y aportar puntos de vista. Se promueve el desarrollo de competencias disciplinares y se proponen formas alternativas de evaluación, como autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. El ítem número 2 se ubica en la

categoría de parcialmente, pues señala que las actividades son en equipo, de forma individual y en parejas. En la categoría de nunca no existe ítem.

Cuadro 3. Características de las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro de *Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida* (2012), de Ángeles Gama y editorial Pearson, para ver si están elaboradas con base en el constructivismo y si fomentan el aprendizaje significativo del alumno de acuerdo con Díaz Barriga (2010).

Ítem	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1. Conocimiento previo.	X		
2. Trabajo por equipo.		X	
3. Actividad constructiva.	X		
4. Responsable del aprendizaje.	X		
5. Conocimiento a partir de realidad.	X		
6. Aprende con base en contenidos significativos.	X		
7. Rol activo.	X		
8. Conceptos e imágenes comprensibles.	X		
9. Pensamiento crítico.	X		
10. Conflictos cognitivos.	X		
11. Interacción entre docente y alumnos y entre éstos.	X		
12. Actividades experimentales.	X		
13. Soluciones del alumno.	X		
14. Preguntar a compañeros.	X		
15. Competencias disciplinares.	X		
16. Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación	X		

En el Cuadro 4 se presenta una valoración que permite estimar si las actividades de aprendizaje planteadas en el texto *Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida* fomentan las competencias en el alumno. En cada uno de los 24 ítems establecidos para esta variable se encontró que del total 9 (1-6, 10, 16 y 17) se ubican en la categoría de totalmente, pues en las actividades de aprendizaje existen características del enfoque de educación por competencias como son: un problema significativo, pertinente y contextual como parte del curso teórico-metodológico de la materia Biología I que orienta el proceso de mediación docente, el cual es de carácter abierto y contribuye a una formación integral del alumno.

De acuerdo con Tobón (2010:76): “*la realización de proyectos permite abordar los aspectos de las competencias en sus tres saberes articulando la teoría con la práctica*”. Se promueve el aprendizaje previo, existe una articulación y complementación entre las actividades de forma sistémica para elaborar el producto o evidencia y dar resolución del problema a la vez que se demuestran las competencias a aprender.

En el texto se señalan formas de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, actividades de proyectos y se indican conocimientos, habilidades, actitudes y valores de las competencias. En la categoría de parcialmente se tienen 12 ítems (11-15, 18-24), dado que la evaluación no se realiza de forma paralela y continua, pues se menciona que se hará con listas de cotejo en la página 121, pero no se presenta una de éstas para cada actividad. La de la página 86 se evalúa con una guía de observación y en la 118 se incluye la rúbrica que contiene los criterios de referencia, los niveles de dominio, la ponderación y un apartado de retroalimentación para evaluar la presentación y el reporte de investigación.

Sólo las actividades de aprendizaje de las páginas 75, 86, 91, 93, 105 y 113 especifican las competencias que se pretenden contribuir a formar. Los tres instrumentos mencionados se presentan de forma tangible y señalan la metacognición del alumno, algunas actividades mencionan la interacción de estudiantes y profesor en el trabajo colaborativo y los recursos necesarios para las actividades.

Los desempeños de los alumnos no son mencionados en las actividades, se les muestra en las páginas 72 y 120 y tres ítems (7, 8 y 9) se ubican en la categoría de nunca debido a que en las actividades de aprendizaje el autor no señala lo hecho por docente y estudiante en el tiempo de trabajo autónomo y la duración de las actividades.

Cuadro 4. Características de las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida* (2012), de Ángeles Gama y Editorial Pearson, para ver si logran las propuestas por la educación basada en competencias de acuerdo con Tobón *et al.* (2010).

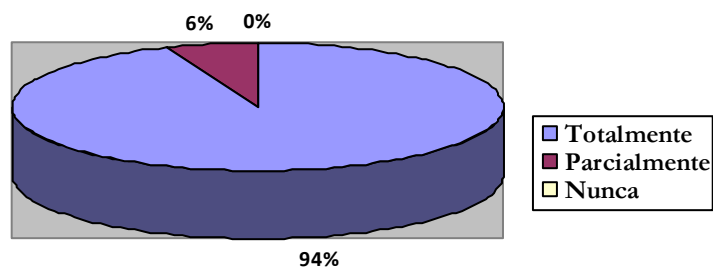
Ítem	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1. Problema significativo.	X		
2. Problema contextual abierto.	X		
3. Aprendizaje previo	X		
4. Formación integral.	X		
5. Articulación entre las actividades para la resolución del problema.	X		
6. Evidencias de los estudiantes.	X		
7. Trabajo autónomo docente.			X
8. Trabajo autónomo del estudiante.			X
9. Duración de actividades para ambos.			X
10. Promoción de competencias.	X		
11. Evaluación continua con rúbricas.		X	
12. Inclusión de rúbricas.		X	
13. Competencias a formar.		X	
14. Evidencias con criterios de referencia y niveles de desempeño.		X	
15. Instrumento de evaluación con ponderación del criterio y evidencia.		X	
16. Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.	X		
17. Proyectos.	X		
18. Instrumentos de evaluación.		X	
19. Instrumentos de evaluación tangibles.		X	

20. Metacognición.		X	
21. Trabajo colaborativo.		X	
22. Recursos.		X	
23. Conocimientos, habilidades, actitudes y valores.		X	
24. Desempeños.		X	

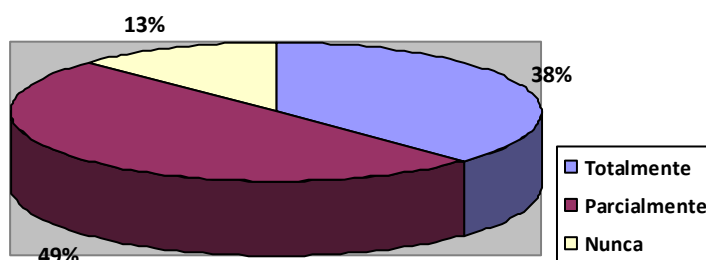
Cuadro 5. Frecuencias comparativas en el libro de Gama (2012) para ver si promueven el aprendizaje significativo y enfoque por competencias.

		Aprendizaje significativo		Competencias	
Categoría cuantitativa	Valor en puntos de la categoría	Número de ítems	Valor total	Número de ítems	Valor total
Totalmente	3	15	45	9	27
Parcialmente	2	1	2	12	24
Nunca	1	0	0	3	3
Puntaje total			47		54

Se observa que el libro de Gama (2012) alcanzó un puntaje de 47 en aprendizaje significativo y 54 en el enfoque por competencias.



Gráfica 1. Análisis del nivel de incorporación de las actividades de aprendizaje en el enfoque de aprendizaje significativo del libro Biología I de Gama (2012).



Gráfica 2. Análisis del nivel de incorporación de las actividades de aprendizaje en el enfoque de competencias del libro Biología I de Gama (2012).

En la Gráfica 1 se observa que el 94% de los ítems se encuentran en la categoría de parcialmente, 6% en parcialmente y 0% en nunca. La 2 muestra que en el libro de Gama (2012), en el enfoque de competencias, el 38% de los ítems se encuentran en la categoría de totalmente, 49 en parcialmente y 13 en nunca.

En el libro *Vive la Biología*, de Calixto *et al.* (2012) y Editorial Progreso (Cuadro 6), se realizó una valoración con el fin de detectar si las actividades docentes promueven el aprendizaje significativo y se encontró que de un total de 16 ítems propuestos 10 (1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10,11 y 12) se ubican en la categoría de totalmente.

A manera de ejemplo se observa en el análisis del texto que las actividades de aprendizaje son aplicadas efectivamente, como se ve en la lectura que aborda el tema del tétanos en madres y recién nacidos de la página 74 que tiene el propósito de que el alumno conteste una serie de preguntas con la finalidad de generar el conocimiento previo.

Se observa que se fomenta el trabajo por equipo, lo cual es ejemplificado en la página 100 en la actividad de elaboración de modelos de células eucarióticas o procarióticas. El alumno es responsable y constructor del aprendizaje y el conocimiento de la realidad, ya que conoce cómo aprende con base en contenidos significativos; por ejemplo, el libro trae una sección llamada Vida cotidiana, la cual analiza la aplicación del conocimiento biológico en acontecimientos de la vida real. En la página 121 se presenta el tema de estructura celular que se relaciona con los daños que puede traer al ser humano el estar expuesto a plaguicidas.

En la página 125 el autor usa como actividad de aprendizaje una autoevaluación a partir de imágenes que permiten identificar los componentes de la célula. Se promueve el pensamiento

crítico en la página 74 y el conflicto cognitivo acerca del origen de la vida en la 90. Existe interacción entre docente y alumnos y entre éstos en la realización de actividades experimentales en las páginas 89 y 122. En la categoría de parcialmente se ubican cinco ítems revisados (3, 7, 13, 15 y 16), pues solamente en algunas actividades el autor sugiere la actividad constructiva y el rol activo del alumno y las competencias a desarrollar. En la categoría de nunca se ubica un ítem (14) derivado de que no se proponen debates o exposiciones en el libro.

Cuadro 6. Características de las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Vive la Biología. Basado en competencias*, de Calixto *et al.* (2012) y editorial Progreso para ver si están elaboradas con base en el constructivismo y si fomentan el aprendizaje significativo del alumno de acuerdo con Díaz Barriga (2010).

Ítem	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1. Conocimiento previo.	X		
2. Trabajo por equipo.	X		
3. Actividad constructiva.		X	
4. Responsable del aprendizaje.	X		
5. Conocimiento a partir de realidad.	X		
6. Aprende con base en contenidos significativos.	X		
7. Rol activo.		X	
8. Conceptos e imágenes comprensibles.	X		
9. Pensamiento crítico.	X		
10. Conflictos cognitivos.	X		
11. Interacción entre docente y alumnos y entre éstos.	X		
12. Actividades experimentales.	X		
13. Soluciones del alumno.		X	
14. Preguntar a compañeros.			X
15. Competencias disciplinares.		X	
16. Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación		X	

Así se presenta una valoración que permite estimar si las actividades de aprendizaje planteadas en el libro de texto *Vive la Biología. Basado en competencias* (2012) de Calixto *et al.* y Editorial Progreso (Cuadro 7) fomentan las competencias en el alumno. Se encontró que de un total de 24 ítems propuestos nueve (1-6, 10, 16 y 23) se ubican en la categoría de totalmente, debido a que en el texto de las actividades académicas se indica una situación didáctica con un problema contextual que orienta el proceso de mediación docente, el cual es de índole social y cultural, pues trata la enfermedad del tétanos causada por la bacteria *Clostridium tetani*, causante de muertes en madres y niños recién nacidos.

El problema presentado es abierto porque el alumno lee un artículo y después contesta las preguntas para redactar un escrito acerca de las causas del problema mencionado y la forma de prevenirlo. Además, en la página 100 se especifica que el alumno elabore un modelo celular. La situación mencionada contribuye a una formación integral del alumno. Existe articulación entre las actividades de aprendizaje de las páginas 74, 100 y 124-125 de forma sistémica para la resolución de la situación didáctica y promover las competencias.

En las páginas 124 y 125 se aprecia la forma alternativa llamada autoevaluación y se indican los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se desarrollarán con las actividades. En la categoría de parcialmente se encuentran cinco ítems (13, 14, 21-22 y 24) y en las actividades de las páginas 73, 88 y 99 se enuncian las competencias que se pretenden contribuir a formar. Sólo en algunas actividades se señalan las evidencias generadas, sin especificar los criterios de referencia y los niveles de desempeño para la evaluación. La interacción de alumnos y profesor en trabajo colaborativo sólo es mencionada en la actividad de elaboración de modelos celulares en la página 100, donde se indican los recursos necesarios para realizarla. Los desempeños que se espera alcance el estudiante están enunciados en la página 72.

En la categoría de nunca se tienen 10 rasgos del enfoque de educación por competencias (7-9, 11-12, 15 y 17-20), ya que en las actividades no se menciona lo que hacen docente y estudiante en el tiempo de trabajo autónomo, la duración de las actividades para docentes y estudiantes, la evaluación paralela y continua con rúbricas no es realizada porque no se incluyen instrumentos de evaluación de algún tipo de forma tangible, menos se señala la metacognición del alumno y no se presentan actividades de proyectos.

Cuadro 7. Características de las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Biología 1. Vive la Biología. Basado en competencias* (2012), de Calixto *et al.* y Editorial Progreso para ver si logran las propuestas por la educación basada en competencias de acuerdo con Tobón *et al.* (2010).

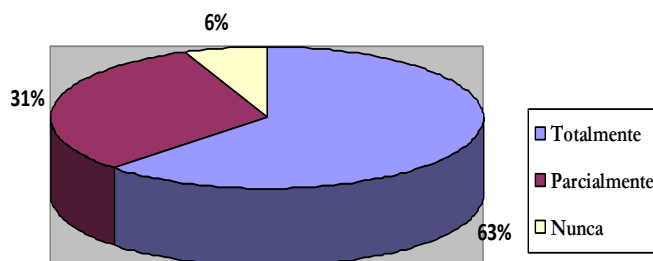
Ítem	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1. Problema significativo.	X		
2. Problema contextual abierto.	X		
3. Aprendizaje previo	X		
4. Formación integral.	X		
5. Articulación entre las actividades para la resolución del problema.	X		
6. Evidencias de los estudiantes.	X		
7. Trabajo autónomo docente.			X
8. Trabajo autónomo del estudiante.			X
9. Duración de actividades para ambos.			X
10. Promoción de competencias.	X		
11. Evaluación continua con rúbricas.			X
12. Inclusión de rúbricas.			X
13. Competencias a formar.		X	
14. Evidencias con criterios de referencia y niveles de desempeño.		X	
15. Instrumento de evaluación con ponderación del criterio y evidencia.			X
16. Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.	X		
17. Proyectos.			X
18. Instrumentos de evaluación.			X
19. Instrumentos de evaluación tangibles.			X
20. Metacognición.			X
21. Trabajo colaborativo.		X	

22. Recursos.		X	
23. Conocimientos, habilidades, actitudes y valores.	X		
24. Desempeños.		X	

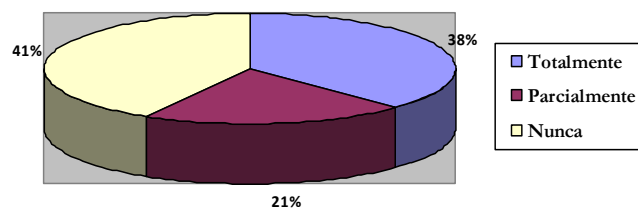
Cuadro 8. Frecuencia comparativa para el libro de Calixto *et al.* (2012) para ver si promueven el aprendizaje significativo y enfoque por competencias.

		Aprendizaje significativo		Competencias	
Categoría Cuantitativa	Valor en puntos de la categoría	Número de ítems	Valor total	Número de ítems	Valor total
Totalmente	3	10	30	9	27
Parcialmente	2	5	10	5	10
Nunca	1	1	1	10	10
Puntaje total		41		47	

Se observa que el libro de Calixto *et al.* (2012) alcanzó un puntaje de 41 en aprendizaje significativo y 47 en el enfoque por competencias.



Gráfica 3. Análisis del nivel de incorporación de las actividades de aprendizaje en el enfoque de aprendizaje significativo del libro Biología I de Calixto *et al.* (2012).



Gráfica 4. Análisis del nivel de incorporación de las actividades de aprendizaje en el enfoque de competencias del libro Biología I de Calixto *et al.* (2012).

La Gráfica 3 muestra que el 63% de los ítems se encuentran en la categoría de totalmente, mientras que 31 se halla en parcialmente y 6 en nunca. En la 4 se señala de forma clara que el 38% de los ítems de la escala Likert se encuentran en la categoría de totalmente, 21 en parcialmente y 41 en nunca. En consecuencia, el modelo del aprendizaje significativo se encuentra mejor incorporado que el de competencias.

En el libro titulado *Biología 1. ¡Conéctate! Basado en competencias* (2012), de Barahona y Torrens, MacMillan (Cuadro 9), se aprecian los resultados obtenidos de un análisis de la revisión del texto en el bloque III en el contenido la célula.

En un primer momento se revisó si el texto promueve el aprendizaje significativo en las actividades y se encontró que de un total de 16 ítems propuestos (1-9, 11-13 y 16) 13 se ubican en la categoría de totalmente, por ejemplo en la página 79, donde las autoras proponen una evaluación diagnóstica. Se fomenta el trabajo por equipo en todas las actividades, como en la actividad experimental señalada en las página 80 y en la 87 se pide organizar un debate grupal.

El autor promueve la responsabilidad del alumno en la actividad mental constructiva del aprendizaje y el conocimiento de la realidad, ya que conoce cómo aprende con base en contenidos significativos. En la página 89 se propone una lectura con el tema “¿Por qué existen diferentes tipos de células”, con el fin de comprender la relación de los tamaños de éstas con las funciones que realizan o con el tejido del que forman parte. Por ejemplo, “¿qué relación hay entre la actividad metabólica en la yema de huevo de un ave con respecto a su tamaño?” En todas las actividades el estudiante tiene un rol activo.

Barahona y Torrens (2012) utilizan la estrategia de emplear imágenes para promover el aprendizaje del alumno. En las páginas 118 y 119 se presenta una evaluación sumativa con una tabla de dibujos de los órganos de la célula para identificar la función y en cuál tipo celular está presente. Se promueve el pensamiento crítico en las actividades de las páginas 80 (actividad experimental) y 87 (debate) al manipular sustancias y emitir y defender los puntos de vista.

Estas actividades son tasadas mediante la autoevaluación. En la categoría de parcialmente se ubican tres ítems (10, 14 y 15), ya que se aborda la proposición de conflictos cognitivos cuando se menciona al alumno que un espermatozoide es una célula; ejemplo presentado en la página 79, y el estudiante pregunta a otros compañeros para comprensión y clarificación del tema que se aprecia en la página 116 cuando las exposiciones son ejecutadas con presentaciones electrónicas, carteles o folletos. Las competencias desarrolladas son especificadas al comienzo del bloque en la página 78 y no en las actividades. En la categoría de nunca no hay ítem identificado.

Cuadro 9. Características de las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Biología 1. ¡Conéctate! Basado en competencias.* (2012), de Barahona y Torrens, MacMillan, para ver si están elaboradas con base en el constructivismo y si fomentan el aprendizaje significativo del alumno de acuerdo con Díaz Barriga (2010).

Ítem	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1. Conocimiento previo.	X		
2. Trabajo por equipo.	X		
3. Actividad constructiva.	X		
4. Responsable del aprendizaje.	X		
5. Conocimiento a partir de realidad.	X		
6. Aprende con base en contenidos significativos.	X		
7. Rol activo.	X		
8. Conceptos e imágenes comprensibles.	X		
9. Pensamiento crítico.	X		

10. Conflictos cognitivos.		X	
11. Interacción entre docente y alumnos y entre éstos.	X		
12. Actividades experimentales.	X		
13. Soluciones del alumno.	X		
14. Preguntar a compañeros.		X	
15. Competencias disciplinares.		X	
16. Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación	X		

En el Cuadro 10 se presenta una valoración para estimar si las actividades de aprendizaje planteadas en el texto *Biología 1. ¡Conéctate! Basado en competencias* (2012) promueven las competencias. A partir de la revisión de este libro se observa que de un total de 24 ítems propuestos 13 (1-6, 10, 12, 16, 18, 19, 21 y 22) se ubican en la categoría de totalmente, ya que las autoras plantean mediante una situación didáctica un problema significativo, pertinente, contextual y abierto (“¿cómo evolucionó la célula primigenia o protocélula a la célula eucariota?”) que orienta el proceso de mediación docente y contribuye a una formación integral. Este aspecto aparece en la página 80 cuando se realiza la actividad experimental de observar al microscopio células de cebollas y glóbulos rojos y en la 97 en la elaboración del modelo de célula eucariota, ya que se articulan el saber conocer (teoría) de la célula con el saber hacer (práctica).

Existe articulación de forma sistémica para encontrar respuesta al problema de la situación didáctica entre las actividades de las páginas 79, 87, 97 y 117; en esta última se presenta de forma tangible un instrumento de evaluación que es una rúbrica, la cual incluye los aspectos a evaluar, los criterios de referencia a revisar y la ponderación con escalas de insuficiente (5), bajo (6), medio (7 y 8) y alto (9 y 10). Además se presenta un examen de desempeño (evaluación sumativa) en las páginas 118 y 119.

En las actividades académicas se indica la interacción entre docente y alumnos ya que todas se realizan por equipo. Se maneja una autoevaluación en la página 117 y se señalan los recursos necesarios para realizarlas. En la categoría de parcialmente se encuentran seis ítems (7, 11, 13-15 y 23). Un ejemplo de cómo se aplica parcialmente el enfoque por competencias se encuentra en una actividad en la cual no se señala pero se deduce lo que hace el profesor en el

tiempo de trabajo autónomo (planear un debate o calificar el producto final). Se evalúa al final del semestre con una rúbrica para calificar el producto (ensayo). Ninguna actividad indica las competencias a desarrollar, sólo de forma general en la página 78. En la categoría de nunca se ubican cinco ítems (8, 9, 17, 20 y 24) del constructivismo, pues no se mencionan en las actividades lo que hace el estudiante en el tiempo de trabajo autónomo, el tiempo de duración de las actividades para docentes y estudiantes, las actividades de proyectos, no se presenta el proceso pedagógico que permitirá la metacognición para evaluar el producto final que es un ensayo explicando e ilustrando cómo surgieron las células eucarióticas en la Tierra y el desempeño de los estudiantes.

Cuadro 10. Características de las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Biología 1. ¡Conéctate! Basado en competencias* (2012), Barahona y Torrens, MacMillan, para ver si logran las propuestas por la educación basada en competencias Tobón *et al.* (2010).

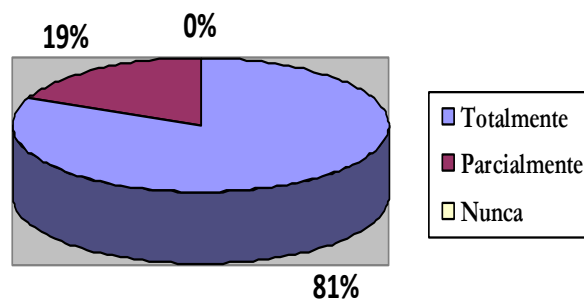
Ítem	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1. Problema significativo.	X		
2. Problema contextual abierto.	X.		
3. Aprendizaje previo	X		
4. Formación integral.	X		
5. Articulación entre las actividades para la resolución del problema.	X		
6. Evidencias de los estudiantes.	X		
7. Trabajo autónomo docente.		X	
8. Trabajo autónomo del estudiante.			X
9. Duración de actividades para ambos.			X
10. Promoción de competencias.	X		
11. Evaluación continua con rúbricas.		X	
12. Inclusión de rúbricas.	X		
13. Competencias a formar.		X	
14. Evidencias con criterios de referencia y niveles de desempeño.		X	
15. Instrumento de evaluación con		X	

ponderación del criterio y evidencia.			
16. Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.	X		
17. Proyectos.			X
18. Instrumentos de evaluación.	X		
19. Instrumentos de evaluación tangibles.	X		
20. Metacognición.			X
21. Trabajo colaborativo.	X		
22. Recursos.	X		
23. Conocimientos, habilidades, actitudes y valores.		X	
24. Desempeños.			X

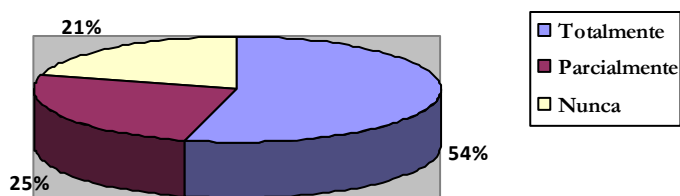
Cuadro 11. Frecuencias obtenidas en el libro de Barahona y Torrens (2012) para ver si promueven el aprendizaje significativo y enfoque por competencias.

		Aprendizaje significativo		Competencias	
Categoría Cuantitativa	Valor en puntos de la categoría	Número de ítems	Valor total	Número de ítems	Valor total
Totalmente	3	13	39	13	39
Parcialmente	2	3	6	6	12
Nunca	1	0	0	5	5
Puntaje total		45		56	

En la tabla de arriba se observa que el libro de Barahona y Torrens (2012) alcanza un puntaje de 45 puntos en aprendizaje significativo y de 56 para el enfoque por competencias.



Gráfica 5. Análisis del nivel de incorporación de las actividades de aprendizaje en el enfoque de aprendizaje significativo del libro Biología I de Barahona y Torrens (2012).



Gráfica 6. Análisis del nivel de incorporación de las actividades de aprendizaje en el enfoque de competencias del libro Biología I de Barahona y Torrens (2012).

Según la Gráfica 5, el 81% de los ítems para aprendizaje significativo se encuentran en la categoría de totalmente, 19 se halla en parcialmente y 0 en nunca, mientras que en la 6 se observa que en el enfoque de competencias 54% de los ítems se encuentran en la categoría de totalmente, el 25 en parcialmente y 21 en nunca.

El Cuadro 12 presenta la información obtenida del análisis del texto *Biología 1. Serie integral por competencias*, de Vázquez (2012), con el mismo procedimiento que en los textos anteriores para verificar si las actividades promueven el aprendizaje significativo de acuerdo con el modelo constructivista.

En este texto se encontró que de un total de 16 ítems propuestos 13 (1, 3-5, 7-14 y 16) se ubican en la categoría de totalmente, ya que favorecen la activación del conocimiento previo, como se observa en la actividad planteada en la página 57, en donde a partir de una lluvia de ideas con preguntas abiertas respecto a la célula, teoría celular, modelos precelulares de Oparin, teoría de la panspermia, endosimbiótica, célula procariótica, eucariótica y estructura y función de los componentes celulares, se fomenta la actividad constructiva y responsable del aprendizaje y el conocimiento del alumno, pues éste tiene un rol activo al implicarse en la realización de las tareas académicas, lo cual se aprecia en la actividad de la página 90 cuando se resuelve el problema de elaborar una célula eucariota en los tiempos asignados y en las páginas 65, 76 y 79 se sugieren actividades experimentales.

El autor propone en la actividad de aprendizaje de la página 58 el uso de imágenes, indicando la elaboración de un dibujo de las células procarióticas y eucarióticas con los componentes básicos de cada una. Existe promoción del pensamiento crítico en las actividades de las páginas 58, 59 y 90, en las cuales se fomentan también el conflicto cognitivo y la interacción entre docente y alumnos y entre éstos.

En la actividad de la página 59 el docente dirige la participación de los alumnos en un debate acerca de las teorías del origen de la vida, fomentando que el estudiante pregunte a otros compañeros para comprensión y clarificación. Se impulsa la coevaluación en la página 90 respecto al modelo de una célula eucariota con los principales componentes y un resumen de las funciones de éstos, los cuales son evaluados con una rúbrica mostrada en la 91.

En la categoría de parcialmente se tienen dos ítems (2 y 6) que hacen énfasis en cómo el aprendiz aprende con base en contenidos significativos planteados en la página 58 en la situación didáctica “¿Cómo y cuándo se originó la primera célula?” y con la elaboración del modelo celular se promueve más el trabajo individual y en menor medida en equipo.

El análisis de lo anterior, indica que el aprendizaje se da mejor cuando se trabaja en equipo, en este orden de ideas Tovar (2001:12) menciona: *“los alumnos deben aprender a trabajar en equipo interactuando grupalmente de forma oral y escrita para apropiarse del conocimiento.”*

En la categoría de nunca se tiene un ítem (15), ya que no se establecen en las actividades el desarrollo de competencias disciplinares.

Cuadro 12. Características de las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Biología 1. Bachillerato general. Serie integral por competencias* (2012), de Rosalino Vázquez, Editorial Patria, para ver si están elaboradas con base en el constructivismo y si fomentan el aprendizaje significativo del alumno de acuerdo con Díaz Barriga (2010).

Ítem	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1. Conocimiento previo.	X		
2. Trabajo por equipo.		X	
3. Actividad constructiva.	X		
4. Responsable del aprendizaje.	X		
5. Conocimiento a partir de realidad.	X		
6. Aprende con base en contenidos significativos.		X	
7. Rol activo.	X		
8. Conceptos e imágenes comprensibles.	X		
9. Pensamiento crítico.	X		
10. Conflictos cognitivos.	X		
11. Interacción entre docente y alumnos y entre éstos.	X		
12. Actividades experimentales.	X		
13. Soluciones del alumno.	X		
14. Preguntar a compañeros.	X		
15. Competencias disciplinares.			X
16. Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación	X		

El Cuadro 13 presenta los resultados obtenidos del análisis de *Biología 1. Serie integral por competencias*, de Vázquez (2012). Esta indagación pretende precisar en qué medida las actividades de aprendizaje del libro de texto promueven el desarrollo de competencias en los alumnos.

Se encontró que de un total de 24 ítems propuestos, 14 (1-7, 10, 14, 16 y 18-21) se ubican en la categoría de totalmente, ya que en la estrategia de enseñanza se maneja una situación didáctica que plantea un problema de carácter abierto mediante la pregunta “¿cómo y cuándo se originó la primera célula?”, el docente media el proceso de enseñanza-aprendizaje cuando dirige el debate de las teorías que explican el origen de la vida (página 59). El profesor coordina la coevaluación de las evidencias generadas del problema (página 90), las cuales contribuyen a una formación integral al relacionar la teoría con la práctica.

En la página 78 se plantea la aplicación de los saberes de los alumnos en situaciones de la vida diaria y el análisis del mundo en general. Se propone reciclar el papel usado para fabricar en forma artesanal y éste pueda tener un uso. El alumno sabe que la celulosa está presente en la pared celular de la célula vegetal y que de ella se fabrica el papel.

Existe una articulación entre las actividades (situación didáctica, debate y actividades experimentales) de forma sistémica para la resolución del problema en las páginas 58-59, 65, 76, 87 y 90 y promover las competencias. Se señala el desarrollo de evidencias del trabajo realizado por los estudiantes; por ejemplo, en la 90 un modelo de célula

El autor propone la modalidad alternativa de coevaluación y un instrumento de evaluación de forma tangible que es el examen de desempeño (relacionar columnas y opción múltiple) en la página 89. Se propone la interacción de alumnos y profesor en trabajo colaborativo.

En la categoría de parcialmente se tienen seis ítems (9, 11-13,15 y 22), ya que solamente en las actividades señaladas en la página 90 se menciona que la elaboración del modelo celular y el resumen se realizan en 36 minutos y la coevaluación de las actividades en 24. La evaluación de las actividades de aprendizaje no se realiza de forma paralela y continua si no al final en la página 90. Las actividades de aprendizaje no señalan qué competencias se esperan alcanzar, aunque son mostradas en la página VII del libro de texto de manera muy general.

Solamente en las actividades de las páginas 65, 76, 79 y 87 se especifican los recursos y sustancias requeridos para la actividad. En la categoría de nunca se encuentran cuatro ítems (8, 17, 23 y 24), ya que en las actividades el autor no señala lo que el estudiante hará en el tiempo de trabajo autónomo, proyectos, conocimientos, habilidades, actitudes y valores a desarrollar a partir de la actividad.

Cuadro 13. Características de las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Biología 1. Bachillerato general. Serie integral por competencias* (2012), de Rosalino Vázquez, Editorial Patria, para ver si logran las propuestas por la educación basada en competencias Tobón *et al.* (2010).

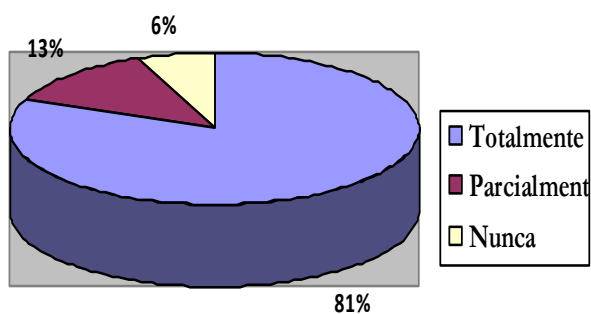
Ítem	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1. Problema significativo.	X		
2. Problema contextual abierto.	X		
3. Aprendizaje previo	X		
4. Formación integral.	X		
5. Articulación entre las actividades para la resolución del problema.	X		
6. Evidencias de los estudiantes.	X		
7. Trabajo autónomo docente.	X		
8. Trabajo autónomo del estudiante.			X
9. Duración de actividades para ambos.		X	
10. Promoción de competencias.	X		
11. Evaluación continua con rúbricas.		X	
12. Inclusión de rúbricas.		X	
13. Competencias a formar.		X	
14. Evidencias con criterios de referencia y niveles de desempeño.	X		
15. Instrumento de evaluación con ponderación del criterio y evidencia.		X	
16. Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.	X		
17. Proyectos.			X
18. Instrumentos de evaluación.	X		
19. Instrumentos de evaluación tangibles.	X		
20. Metacognición.	X		
21. Trabajo colaborativo.	X		
22. Recursos.		X	

23. Conocimientos, habilidades, actitudes y valores.			X
24. Desempeños.			X

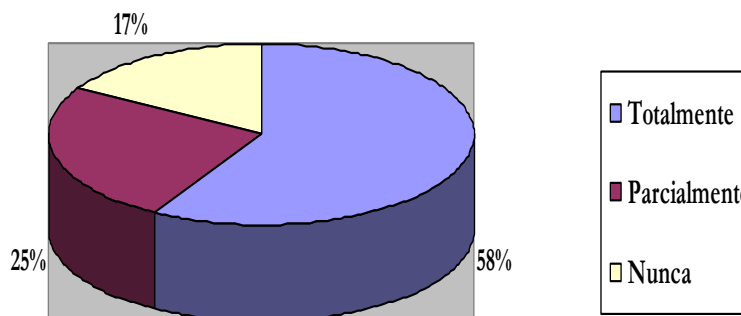
Cuadro 14. Frecuencias obtenidas del libro de Vázquez (2012) para ver si promueven el aprendizaje significativo y enfoque de competencias.

		Aprendizaje significativo		Competencias	
Categoría cuantitativa	Valor en puntos de la categoría	Número de ítems	Valor total	Número de ítems	Valor total
Totalmente	3	13	39	14	42
Parcialmente	2	2	4	6	12
Nunca	1	1	1	4	4
Puntaje total		44		58	

Se observa de manera clara que el libro obtuvo un puntaje de 44 en aprendizaje significativo y de 58 en el enfoque de competencias.



Gráfica 7. Análisis del nivel de incorporación de las actividades de aprendizaje en el enfoque de aprendizaje significativo del libro Biología I de Vázquez (2012).



Gráfica 8. Análisis del nivel de incorporación de las actividades de aprendizaje en el enfoque de competencias del libro Biología I de Vázquez (2012).

La Gráfica 7 señala que el 81% de los ítems se encuentran en la categoría de totalmente, 13 se halla en parcialmente y 6 en nunca. En la Gráfica 8 se nota que el 58% de los ítems se encuentran en la categoría de totalmente, el 25 en parcialmente y 17 en nunca.

El Cuadro 15 exhibe los resultados obtenidos del análisis de *Biología 1. Con enfoque en competencias. Organización en bloques* (2011), de Méndez, Book Mart. Como con los anteriores, en este texto se valoró si las actividades promueven el aprendizaje significativo de acuerdo con lo propuesto por el modelo constructivista.

En la investigación se encontró que de un total de 16 ítems propuestos 13 (1, 3-14) se ubican en la categoría de totalmente debido a que se promueve la activación del conocimiento previo. Por ejemplo, en la página 80, con una actividad detonadora con preguntas abiertas que se resuelven en un crucigrama, se fomenta la responsabilidad del alumno en el aprendizaje escolar y la actividad constructiva dado que el libro le asigna la mayor participación, lo cual favorece que se involucre totalmente.

El alumno construye el conocimiento de la realidad mediante una actividad integradora propuesta en la página 81 acerca de la representación en láminas tamaño carta de 30 tipos de células para conocer la forma y función, fomentando el aprendizaje significativo al lograr la integración de los conocimientos teóricos en la aplicación cotidiana del estudiante,

favoreciendo que el aprendiz desarrolle las habilidades necesarias para aprender con base en contenidos significativos. Además, al final del bloque se tiene una bitácora con los apartados de fecha, el tema, ¿cómo lo aprendiste? y reflexión breve para indicar que el alumno asuma conciencia de cómo piensa, aprende y recuerda la actividad cognitiva, lo que permite ejercer un control sobre ella, pues tiene un rol activo al implicarse en las tareas académicas.

Méndez (2011), plantea como estrategia de enseñanza-aprendizaje el uso de imágenes comprensibles, por ejemplo, en la página 95 se propone que en equipos busquen imágenes de células procariotas y eucariotas (vegetal y animal) y en las páginas 108 y 109 se presenta un dibujo de la célula para colocar el nombre de la estructura. Se fomenta el pensamiento crítico ya que se utilizan actividades de aprendizaje en la página 91 como el ensayo y el debate, mediante las cuales se deben razonar y argumentar ideas.

Para tomar decisiones y resolver el problema que se plantea, se proponen conflictos cognitivos cuando se utiliza la actividad detonadora en la página 80 con preguntas porque se fomenta la activación del conocimiento previo. Hay un cambio conceptual. Se presenta interacción entre docente y alumnos y entre éstos, facilitando más el aprendizaje. Por ejemplo, en la actividad experimental de la página 102 respecto a observar la célula en el microscopio existen propuesta de soluciones por parte del alumno para elaborar los productos solicitados, ya sea de forma individual o en grupos. Los estudiantes preguntan a otros compañeros para la comprensión y clarificación del tema en las actividades de plenaria en la página 84. En la categoría de parcialmente se ubican dos ítems (2 y 15), indicando que el trabajo se realiza mayormente por equipo, aunque las actividades de aprendizaje no mencionan el desarrollo de competencias disciplinares, pero sí la página 79. En la categoría de nunca se encontró un ítem (16), ya que no se propone alguna forma alternativa de evaluación.

Cuadro 15. Características de las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Biología 1. Con enfoque en competencias. Organización en bloques* (2011), de María Eugenia Méndez y editorial Book Mart México, para ver si están elaboradas con base en el constructivismo y si fomentan el aprendizaje significativo del alumno de acuerdo con Díaz Barriga (2010).

Ítem	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1. Conocimiento previo.	X		

2. Trabajo por equipo.		X	
3. Actividad constructiva.	X		
4. Responsable del aprendizaje.	X		
5. Conocimiento a partir de realidad.	X		
6. Aprende con base en contenidos significativos.	X		
7. Rol activo.	X		
8. Conceptos e imágenes comprensibles.	X		
9. Pensamiento crítico.	X		
10. Conflictos cognitivos.	X		
11. Interacción entre docente y alumnos y entre éstos.	X		
12. Actividades experimentales.	X		
13. Soluciones del alumno.	X		
14. Preguntar a compañeros.	X		
15. Competencias disciplinares.		X	
16. Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación			X

En el Cuadro 16 se muestra la información obtenida del análisis del libro *Biología 1. Con enfoque en competencias. Organización en bloques* (2011), Méndez, Book Mart, cuyo objetivo fue saber de qué forma las actividades ayudan a desarrollar las competencias en los alumnos de acuerdo con el modelo constructivista. De un total de 24 ítems 14 (1-6, 8, 10, 16-17, 19 y 21-23) se ubican en la categoría de totalmente, pues se plantea una actividad integradora.

Un ejemplo se encuentra en la página 81, pidiendo al estudiante representar en láminas células cómo son ameba, *paramecium*, euglena y espermatozoide para conocer la forma y función de ellas. De acuerdo con esto, la actividad de aprendizaje plantea un problema significativo, pertinente, contextual y abierto que orienta el proceso de mediación docente; en la página 110 el alumno y el profesor revisan la descripción de las láminas con las células para que no exista información ambigua o confusión.

En la página 99 se indica lo que hace el estudiante en el tiempo autónomo. Se pide realizar un mapa conceptual, de lo cual se deduce se requiere tiempo extraclase para investigar el tema. Existe articulación entre las actividades de forma sistemática en la resolución del problema para promover competencias en el alumno (páginas 91, 104 y 110).

En la página 112 se propone una autoevaluación con una guía de observación de los trabajos realizados en el bloque considerando los puntos de formato requerido, puntualidad en la entrega, participación, tolerancia y actitud investigadora. En el libro de texto se maneja la actividad de un proyecto formativo. Se presentan de forma tangible los instrumentos de evaluación utilizados en el bloque como son las listas de cotejo, el examen de desempeño, la rúbrica, el portafolio de evidencias y una guía de observación en la página 112 para generar las evidencias de aprendizaje esperado.

En la mayoría de las actividades se señala la interacción de alumnos y profesor en trabajo colaborativo pero de forma más marcada en la página 110. Se indican los recursos necesarios para las actividades y conocimientos, habilidades, actitudes y valores de las competencias que se desarrollarán en el alumno.

En la categoría de parcialmente se tienen siete ítems (7, 11-15 y 18). En estos casos las actividades promueven parcialmente el desarrollo de competencias. Por citar un ejemplo, la actividad de aprendizaje 4, en la página 95, establece: “...*el alumno elaborará una maqueta que represente la estructura que le haya sido asignada a tu equipo*”, de lo cual se deduce que el docente planea la asignación y evaluación de la misma en el tiempo de trabajo autónomo.

En la mayoría de las actividades académicas se efectúa la evaluación paralela y continua con lista de cotejo que señala las características evaluadas en cada evidencia o producto. La actividad de la página 110 es la única que presenta una rúbrica para evaluar la actividad integradora del proyecto formativo, la cual presenta los aspectos a evaluar con la ponderación y niveles de desempeño, pero sin especificar las competencias que se pretenden contribuir a formar.

Los instrumentos presentados de forma tangible son: examen de desempeño (págs.: 106 a 109), rúbrica (pág. 110), organizador para el portafolio de evidencias y guía de observación (pág. 112). En la categoría de nunca se ubican tres ítems (9, 20 y 24). En esta situación ninguna de las actividades indican el tiempo que duran las mismas ni tampoco se especifican qué tipo de

desempeños desarrollarán los estudiantes, ningún instrumento de evaluación señala la metacognición ni se establece el estándar de desempeño de los alumnos.

Cuadro 16. Características de las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Biología 1. Con enfoque en competencias. Organización en bloques* (2011), de María Eugenia Méndez, Book Mart, México, para ver si logran las propuestas por la educación basada en competencias Tobón *et al.* (2010).

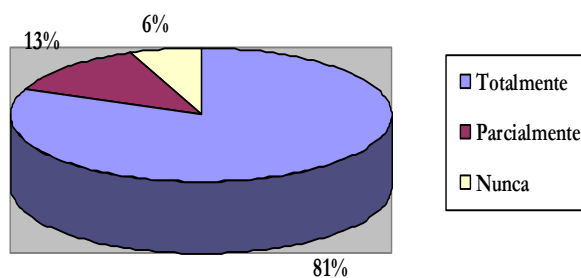
Ítem	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1. Problema significativo.	X		
2. Problema contextual abierto.	X		
3. Aprendizaje previo	X		
4. Formación integral.	X		
5. Articulación entre las actividades para la resolución del problema.	X		
6. Evidencias de los estudiantes.	X		
7. Trabajo autónomo docente.		X	
8. Trabajo autónomo del estudiante.	X		
9. Duración de actividades para ambos.			X
10. Promoción de competencias.	X		
11. Evaluación continua con rúbricas.		X	
12. Inclusión de rúbricas.		X	
13. Competencias a formar.		X	
14. Evidencias con criterios de referencia y niveles de desempeño.		X	
15. Instrumento de evaluación con ponderación del criterio y evidencia.		X	
16. Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.	X		
17. Proyectos.	X		
18. Instrumentos de evaluación.		X	
19. Instrumentos de evaluación tangibles.	X		
20. Metacognición.			X

21. Trabajo colaborativo.	X		
22. Recursos.	X		
23. Conocimientos, habilidades, actitudes y valores.	X		
24. Desempeños.			X

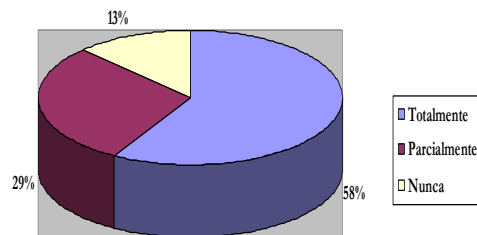
Cuadro 17. Frecuencias obtenidas del libro de Méndez (2011) para ver si promueven el aprendizaje significativo y el enfoque por competencias.

		Aprendizaje significativo		Competencias	
Categoría cuantitativa	Valor en puntos de la categoría	Número de ítems	Valor total	Número de ítems	Valor total
Totalmente	3	13	39	14	42
Parcialmente	2	2	4	7	14
Nunca	1	1	1	3	3
Puntaje total			44		59

Así, comparando, el texto de Méndez (2011) obtuvo un puntaje de 44 para aprendizaje significativo y de 59 para el enfoque por competencias.



Gráfica 9. Análisis del nivel de incorporación de las actividades de aprendizaje en el enfoque de aprendizaje significativo del libro de Biología I de Méndez (2011).



Gráfica 10. Análisis del nivel de incorporación de las actividades de aprendizaje en el enfoque de competencias del libro de Biología I de Méndez (2011).

En la Gráfica 9 se observa, de acuerdo con el modelo constructivista, que el 81% de los ítems se encuentran en la categoría de totalmente, 13 se halla en parcialmente y 6 en nunca, señalando que las actividades promueven el aprendizaje significativo del alumno. En la Gráfica 10 se aprecia que en el libro de Méndez (2011) el 58% de los ítems se hallan en la categoría de totalmente, 29 en parcialmente y 13 en nunca en el enfoque de competencias.

El Cuadro 18 se ilustra que el libro de Gama (2012), *Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida*, es el que más se apega a la corriente pedagógica del constructivismo, pues el 94% de los ítems establecidos se ubican en la categoría de totalmente, razón por la cual se indica que las actividades planteadas promueven el aprendizaje significativo. De los cinco libros, en éste el autor que sugiere más actividades de aprendizaje, seguido de Barahona y Torrens (2012), Vázquez (2012) y Méndez (2011), con 81% y Calixto *et al.* (2012), con 65. El de Barahona y Torrens (2012) no propone muchas actividades con conflictos cognitivos, debates o exposiciones que permitan al estudiante preguntar a otros compañeros para ver si lograron la comprensión y clarificación del tema. Vázquez (2012) propone actividades en la mayoría de forma individual y no por equipo. No todas éstas son evaluadas con rúbricas mediante las cuales el docente especifique los aciertos y errores de los alumnos para tener conocimiento de cómo aprenden. Las actividades no mencionan las competencias disciplinares. Las debilidades del libro de Méndez (2011) radican en que en las actividades de aprendizaje no se propone mucho trabajo por equipo, ni el desarrollo de competencias disciplinares y formas alternativas de evaluación. El libro de Calixto *et al.* (2012) obtiene el puntaje más bajo porque el autor propone muy pocas actividades de aprendizaje en el tema de la célula, haciendo que el alumno

no desarrolle la actividad constructiva, se mantenga inactivo y no proponga soluciones; además, al no haber debates o exposiciones no se puede fomentar la indagación científica.

En el análisis del enfoque en competencias de los libros se aprecia que los materiales educativos de Vázquez (2012) y Méndez (2011) son los que más se apegan a las características que debe tener una actividad académica según Tobón para desarrollar las competencias de los alumnos de acuerdo con el modelo curricular. En segundo lugar se encuentra Barahona y Torrens (2012) con 54%, seguido de los libros de Gama (2012) con 42 y Calixto *et al.* (2012), con 38%. Los libros de Vázquez (2012) y Méndez (2011) son los libros que obtienen el máximo puntaje, ya que en el bloque III de la célula el primer autor plantea una situación didáctica que tienen como finalidad investigar “¿Cómo y cuándo se originó la primer célula?” y se elabora como producto final un modelo celular. Méndez (2011), plantea una actividad integradora que consiste en representar hojas tamaño media carta diferentes tipos de células humanas, actividades que favorecen en el alumno la interpretación, la argumentación y la resolución de problemas de contexto.

Se señala rúbrica para evaluar la evidencia. El libro de Calixto *et al.* (2012), con 38%, obtiene el puntaje más bajo, pues propone pocas actividades de aprendizaje y no destaca lo que hacen estudiante y docente en el tiempo de trabajo autónomo. La duración de las actividades para ambos no incluye ni hace énfasis en la evaluación paralela y continua con rúbricas, ya que no se incluyen instrumentos de ninguna clase y no se sugieren actividades de proyectos.

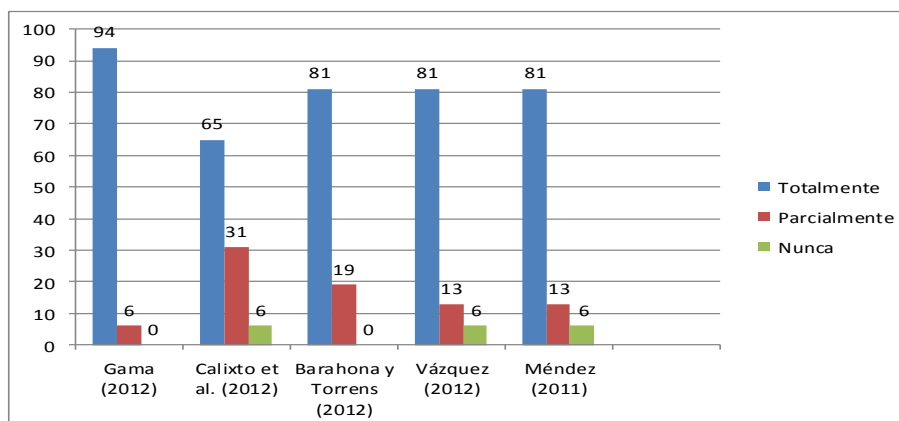
Análisis comparativo entre los libros de texto de Biología I.

Cuadro 18. Concentrado de análisis general de la ubicación de los ítems de aprendizaje significativo y competencias en las categorías de totalmente, parcialmente y nunca respecto a las actividades de aprendizaje en cinco libros de texto de Biología I en el tema la célula.

Escala cualitativa/cualitativa	Gama (2012)		Calixto <i>et al.</i> (2012)		Barahona y Torrens (2012)		Vázquez (2012)		Méndez (2011)	
	AS	C	AS	C	AS	C	AS	C	AS	C
Aprendizaje significativo/competencias (%).										

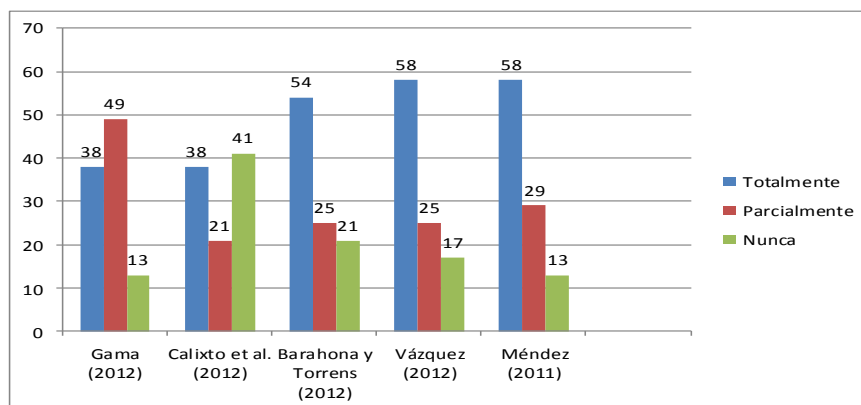
Totalmente	94	38	65	38	81	54	81	58	81	58
Parcialmente	6	49	31	21	19	25	13	25	13	29
Nunca	0	13	6	41	0	21	6	17	6	13
Suma total por libro.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

AS= Aprendizaje significativo; C=Competencia



Gráfica 11. Análisis comparativo en el desarrollo de actividades de aprendizaje centradas en el constructivismo en cinco libros de texto de Biología I.

Se presenta el comparativo de los resultados globales obtenidos para los cinco libros de texto de Biología I. En el de Gama (2012) el 94% de los ítems analizados se ubican en la categoría de totalmente, indicando que las actividades planteadas promueven el aprendizaje significativo, siendo así el libro que más se apega a la corriente pedagógica del constructivismo y el de Calixto *et al.* (2012), con 63%, el que menos se apega al enfoque mencionado.



Gráfica 12. Análisis comparativo en el desarrollo del modelo curricular por competencias en cinco libros de texto de Biología I.

Se deduce entonces que los libros de Vázquez (2012) y Méndez (2011) incorporan en un 58% el enfoque de competencias en las actividades de aprendizaje. En promedio, la mayoría de los libros cumple entre totalmente y parcialmente mientras que en el de Calixto *et al.* (2012) solamente el 59% de las actividades lo hace.

Según Díaz Barriga, para que se dé el aprendizaje en el alumno es necesaria la ayuda del docente como mediador; sin embargo, en las actividades planteadas en el libro los autores no le dan mucha importancia al profesor, atribuyéndole sólo recibir trabajos, consensuar entre alumnos-docente y coordinar evidencias y debates.

Por citar un ejemplo, el libro de Gama (2012), en la redacción de las actividades se refiere principalmente al alumno y solamente se señala en las páginas 78 y 117 la entrega al docente de un informe escrito y un organizador gráfico. Lo mismo el de Calixto *et al.* (2012), pues en la página 100 se propone que los alumnos elaboren un modelo de célula eucariótica en equipo o de forma individual y, en caso de decidir construir de otro tipo, lo deben acordar con el maestro.

En el texto de Barahona y Torrens (2012) se especifica en una actividad de la página 87 que el docente dirige un debate referente a las teorías del origen de la vida y en la 116 se enuncia: “*Entrega tu ensayo al profesor para que lo evalúe*”. En el libro de Vázquez (2012), página 59, se dice: “*Bajo la dirección de tu profesor participa en un debate sobre las teorías que explican el origen de la vida*” y Méndez (2011), página 91, indica: “*Entrega a tu profesor el ensayo sobre el origen de la vida y la teoría con la que coincides como evidencia de tu aprendizaje*.” En la actividad 4 de la página 95: “*Una maqueta que represente la estructura que le haya sido asignada a tu equipo*”, entendiéndose que la asignación la realiza el docente. En la página 105 se indica: “*Entrega al profesor el documento de la analogía de la célula con sus principales componentes*.” En la página 110 el alumno y el profesor revisan la descripción de las láminas con las células para que no exista información ambigua o confusión.

De acuerdo con el modelo constructivista, se puede concluir que el papel del docente es fungir como un mediador, ya que se encarga de conducir y coordinar las actividades de aprendizaje como debates, recepcionar y calificar las evidencias generadas, así como asignar tareas a los alumnos y tomar consensos para trabajar con ellos. No se hace mucha mención de forma explícita del asesor, pero realiza un trabajo activo con el fin de lograr en los estudiantes el proceso de construcción de aprendizajes significativos.

Gama (2012), en el libro de texto, páginas 73-75, 78, 84, 86, 91, 93, 105-106, 113, 116-117 y 120 destaca en gran medida el papel activo del alumno, sea de forma individual, por equipo o grupal en las actividades de aprendizaje que plantea, lo cual permite regular el proceso al implicarse en las tareas académicas, favoreciendo así la actividad constructiva del conocimiento. Calixto *et al.* (2012), en las páginas 74, 89, 99, 100, 121-122 y 124-125, señala que las actividades de aprendizaje se realizan en la mayoría de los casos de forma individual y en menor grado por equipo. Barahona y Torrens (2012), 80, 87-88, 97,103 y 116, sugieren que las labores se realicen de forma grupal y por equipo. El libro de Vázquez (2012), páginas 57-59, 63, 65-66, 67, 70, 74, 76-79 y 86-89 propone se realicen en la mayoría de forma individual y en menor medida por equipo. Méndez (2011), 80, 81, 82-83, 84 y 90-91, propone que las actividades se realicen de forma individual y por equipo. De acuerdo con lo anterior, los autores proponen en las actividades de aprendizaje al alumno como actor principal del proceso educativo, fomentando sea un sujeto autodidacta, activo, autónomo y autorregulado, capaz de construir la propia estructura cognitiva, la base del constructivismo; sin embargo, para que el proceso de aprendizaje ocurra debe existir mediación docente, tal y como lo señala Díaz Barriga en el constructivismo actual y la construcción del conocimiento de Piaget.

4.2. Evaluación en los ámbitos de coherencia, calidad, pertinencia, amplitud y cobertura de los libros de texto en Biología I de educación media superior

En este apartado se presenta el análisis realizado de los ítems de competencias y aprendizaje significativo en los ámbitos de coherencia, calidad, pertinencia, amplitud y cobertura para cada uno de los libros. Este aspecto tiene los antecedentes en el análisis de materiales instruccionales de Física, Química y Biología de los cursos nacionales de actualización realizado por Flores *et al.* (2004) plasmados en el trabajo “Análisis de los materiales instruccionales de Ciencias Naturales. Sus implicaciones en los cursos Nacionales de actualización.”

Cuadro 19. Clasificación de los ítems de competencias y aprendizajes en los ámbitos de coherencia, calidad, pertinencia, amplitud y cobertura.

Categoría	Ítems de aprendizaje significativo	Ítems de competencias
Coherencia	16	24

Calidad	16	24
Pertinencia	5, 6, 12 y 13	1, 2, 4, 5, 8, 10, 13, 14, 17, 20, 24
Amplitud	1-7, 9, 10, 12-15	1-5,10, 13, 17 y 24
Cobertura	Contenidos de la DGB y libros	Contenidos de la DGB y libros

Cuadro 20. Concentrado de análisis de la información en las categorías de coherencia y calidad para ver si las actividades de aprendizaje que plantean cinco libros de Biología I están elaboradas con base en el constructivismo y conocer si promueven el aprendizaje significativo en los alumnos de acuerdo con Díaz Barriga (2010).

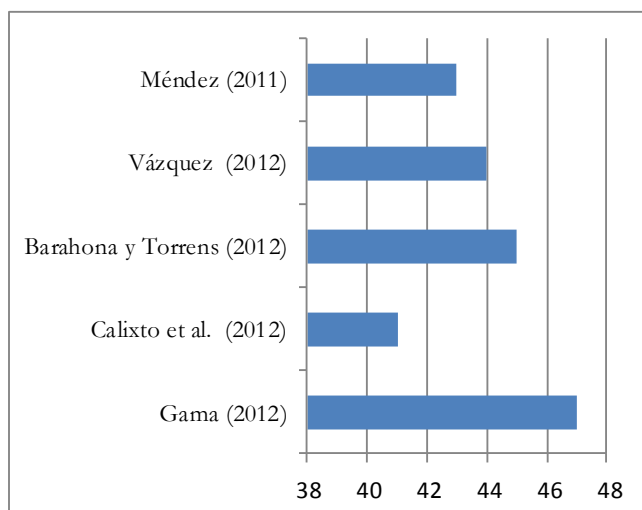
Número de ítem	Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida</i>	Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la Biología. Basado en competencias</i>	Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i>	Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i>	Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias</i>
1.	3	3	3	3	3
2.	2	3	3	2	2
3.	3	2	3	3	3
4.	3	3	3	3	3
5.	3	3	3	3	3
6.	3	3	3	2	3
7.	3	2	3	3	3
8	3	3	3	3	3
9.	3	3	3	3	3
10.	3	3	2	3	3
11	3	3	3	3	3
12	3	3	3	3	3
13.	3	2	3	3	3
14.	3	1	2	3	3
15.	3	2	2	1	1

16.	3	2	3	3	1
Puntaje total	47	41	45	44	43
	1 (nunca) 2 (parcialmente) 3 (totalmente).				

Así se muestra la información obtenida del análisis de texto de cinco libros de Biología I con el fin de identificar coherencia y calidad en los enfoques de aprendizaje significativo y constructivista a partir de 16 ítems utilizados para evaluar las actividades propuestas.

Para Flores *et al.* (2004) la coherencia es la congruencia entre las actividades de aprendizaje, el contenido científico y los instrumentos de evaluación de un material curricular (libro) en los términos propuestos por la reforma con el fin de optimizar el aprendizaje de los alumnos. Otra definición es la existencia de concordancia clara y evidente entre el enunciado del material educativo, el enfoque y el propósito de la reforma. El libro de texto presenta calidad cuando propone actividades y lecturas con un marco conceptual cuidadosamente desarrollado para facilitar la comprensión de los alumnos, el cual se refleja en las disciplinas científicas, conectando hechos o datos con ideas, temas o conceptos más amplios. Entonces, el libro con más coherencia y calidad, según el enfoque de aprendizaje significativo y el constructivismo, es el de Gama (2012), con 47 puntos, pues los enunciados de las actividades del texto mencionado manejan conceptos e imágenes claras y comprensibles que permiten identificar las partes de la célula y las funciones de cada una. La información presentada por el autor a docente y alumno ayuda a que las tareas académicas tengan un buen desarrollo porque se indican de forma clara la manera de trabajar y las evidencias a generar en cada actividad.

La estrategia de enseñanza principal que utiliza Gama (2012) es un proyecto que agrupa los contenidos científicos del programa de Biología I, incluyendo instrumentos de evaluación que cumplen y se apegan a las características básicas para promover un aprendizaje significativo y constructivista del alumno.



Gráfica 13. Comparativo de puntaje total obtenido en las categorías de coherencia y calidad en el tema de la célula en cinco libros de texto de Biología I para ver si promueven el aprendizaje significativo del alumno.

En la Gráfica 13 se señala que el libro destacado en la categoría de aprendizaje significativo es el de Gama (2012), con 47 puntos, y el menos apegado es el de Calixto *et al.* (2012), con 41.

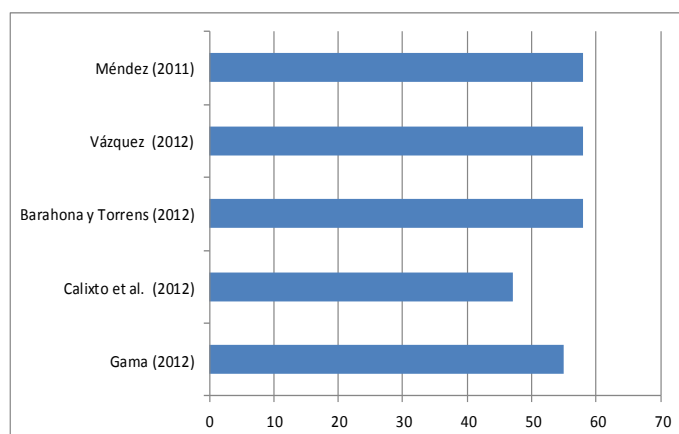
Cuadro 21. Concentrado de análisis de la información con las categorías de coherencia y calidad para ver si las actividades de aprendizaje que plantean cinco libros de Biología I cumplen con las características de una actividad académica de acuerdo con Tobón *et al.* (2010) en la educación basada en competencias.

Número de ítem	Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida</i>	Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la Biología. Basado en competencias</i>	Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i>	Vázquez, (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i>	Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias.</i>
1.	3	3	3	3	3
2.	3	3	3	3	3
3.	3	3	3	3	3
4.	3	3	3	3	3
5.	3	3	3	3	3

6.	3	3	3	3	3
7.	1	1	2	3	2
8.	1	1	1	1	3
9.	1	1	1	2	1
10.	3	3	3	3	3
11.	2	1	2	2	2
12.	2	1	3	2	2
13.	2	2	2	2	1
14.	2	2	2	3	2
15.	2	1	2	2	2
16.	3	3	3	3	3
17.	3	1	1	1	3
18.	2	1	3	3	2
19.	2	1	3	3	3
20.	2	1	1	3	1
21.	2	2	3	3	3
22.	2	2	3	2	3
23.	3	3	2	1	3
24.	2	2	1	1	1
Puntaje total por libro	54	47	56	58	58
	1 (nunca) 2 (parcialmente) 3 (totalmente)				

En el Cuadro 21 se muestran los resultados en las categorías de coherencia y calidad en cinco libros de Biología I para identificar si las actividades académicas propuestas por los autores cumplen con el enfoque de educación por competencias. En la investigación realizada se encontró que los libros de Vázquez (2012) y Méndez (2011) tienen un puntaje de 58, siendo los materiales curriculares que cuentan con actividades de aprendizaje, contenido científico, instrumentos de evaluación, conceptos e imágenes comprensibles para mejorar el aprendizaje de los alumnos. Es decir, son los más apegados a las características, ejes horizontales y

transversales de la reforma de la educación basada en competencias. Estos materiales son seguidos en puntaje por los libros de Barahona y Torrens (2012), con 56 puntos, Gama (2012), con 55, y el de Calixto *et al.* (2012), con 47.



Gráfica 14. Comparativo de puntaje total obtenido en las categorías de coherencia y calidad en cinco libros de Biología I para ver si promueven las competencias en el alumno.

En la Gráfica 14 se observa que en el enfoque por competencias los libros de Vázquez (2012) y Méndez (2011) obtienen el máximo en la categoría de coherencia y calidad con 58 puntos y el de Calixto *et al.* (2012) obtiene el menor puntaje, con 47.

Cuadro 22. Concentrado de análisis de la información de la categoría de pertinencia para ver si las actividades de aprendizaje que plantean cinco libros de Biología I están elaboradas con base en el constructivismo y conocer si promueven el aprendizaje significativo en los alumnos de acuerdo con Díaz Barriga (2010).

Número de ítem	Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje+ vida</i>	Calixto et al. (2012), <i>Vive la biología. Basado en competencias</i>	Barahona y Torrens (2012), <i>Biología. 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i>	Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i>	Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias</i>
5.	3	3	3	3	3
6.	3	3	3	2	3
12.	3	3	3	3	2

13.	3	2	3	3	3
Puntaje total por libro	12	11	12	11	11
1 (nunca) 2 (parcialmente) 3 (totalmente)					

En el Cuadro 22 se presenta la información obtenida en cinco libros de Biología I en la categoría de pertinencia en el enfoque de aprendizaje significativo y constructivismo a partir del análisis de los ítems 5, 6, 12 y 13. Los de Gama (2012) y Barahona y Torrens (2012) alcanzaron un valor de 12 puntos, por lo cual cumplen más con el carácter de pertinencia. Según Flores *et al.* (2004) el concepto implica que en el libro se debe señalar la función real que tienen las estrategias didácticas, experimentos y resolución de problemas propuestos o en qué circunstancias podrían utilizarse éstos para la solución de problemas contextuales del medio ambiente o de la vida cotidiana, esto como parte del proceso formativo y activo del estudiante para que desarrolle habilidades y aplique los conocimientos y forme una actitud científica.

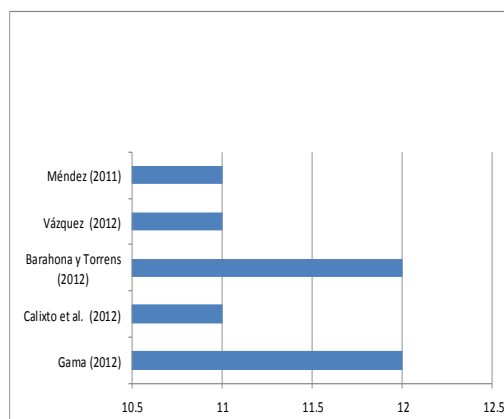
Analizando la estrategia didáctica de proyecto formativo presentada por Gama (2012), en la página 74 se observa que solicita una investigación acerca del tipo y la función de células como eritrocitos, neuronas, hepatocito, miocito y enterocito, ya sea en fuentes impresas o mediante una entrevista a un médico o biólogo, lo cual es un problema de la vida personal y real del estudiante, ya que permite conocer la función de cada una en el organismo y podrá aplicar lo adquirido en la escuela en la vida cotidiana.

Barahona y Torrens (2012), página 79, plantean una situación didáctica llamada “*En busca de la célula primigenia*” para que al final del bloque se entregue un ensayo explicando “*el proceso por medio del cual surgieron las células eucariotas en la tierra*”, algo relacionado con la vida cotidiana porque el cuerpo está conformado por éstas.

En ambos libros no se señala cuándo se pueden aplicar los ejemplos en la solución de problemas contextuales de la vida cotidiana de forma explícita; sin embargo, las actividades se orientan a comprender la conformación y el funcionamiento del ser humano por medio de las tareas, pues permiten al alumno la construcción del conocimiento y representación de la

realidad con base en contenidos significativos. Los libros de Méndez (2011), Vázquez (2012) y Calixto *et al.* (2012) obtienen 11 puntos.

Es importante destacar que los cinco libros de texto de Biología I proponen actividades experimentales relacionadas directamente con cada uno de los conceptos de las lecciones de la célula. Aquí se señala el material a utilizar, lo cual permite que la apropiación de los contenidos sea mediante la interacción personal del estudiante con los fenómenos, aunque sin señalar el tiempo de duración. Además, en muchos centros EMSaD del subsistema COBACH existe un material de microlab portátil con microscopio, cámara análoga y televisión para analizar las partes de la célula, pero hay planteles marginados sin esta infraestructura ni luz eléctrica. Se suma el hecho de que no siempre los docentes cuentan con las habilidades y los conocimientos necesarios para desarrollar la actividad.



Gráfica 15. Comparativo de puntaje total obtenido en la categoría de pertinencia en el tema de la célula en cinco libros de texto de Biología I para ver si promueven el aprendizaje significativo del alumno.

En la Gráfica 15 se observa que en la categoría de pertinencia en aprendizaje significativo los libros de Gama (2012) y Barahona y Torrens (2012) sobresalen con 12 puntos y los de Méndez (2011), Vázquez (2012) y Calixto *et al.* (2012) suman 11 puntos.

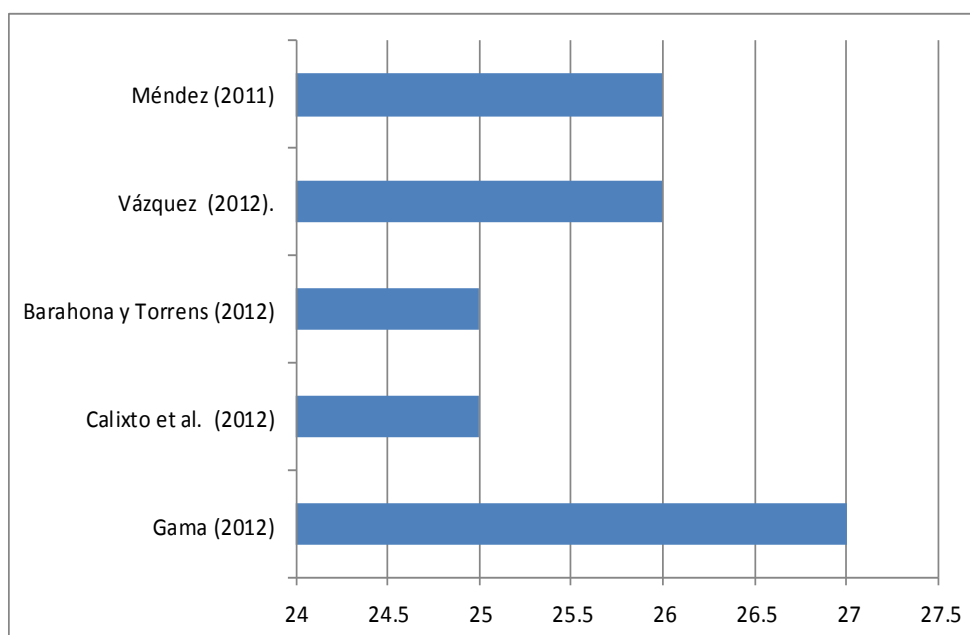
Cuadro 23. Concentrado de análisis de la información de la categoría de pertinencia para ver si las actividades de aprendizaje que plantean cinco libros de Biología I cumplen con las características de una actividad académica de acuerdo con Tobón *et al.* (2010) en la educación basada en competencias.

Número de ítem	Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias +</i>	Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la biología.</i>	Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1.</i>	Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie Integral por</i>	Méndez (2011), <i>Biología I</i>
----------------	--	--	---	---	----------------------------------

	<i>aprendizaje+ vida</i>	<i>Basado en competencias</i>	<i>Conéctate. Bachillerato por competencias</i>	<i>competencias</i>	<i>con enfoque en competencias</i>
1.	3	3	3	3	3
2.	3	3	3	3	3
4.	3	3	3	3	3
5.	3	3	3	3	3
8.	1	1	1	1	3
10.	3	3	3	3	3
13.	2	3	3	2	1
14.	2	2	3	3	2
17.	3	1	1	1	3
20.	2	1	1	3	1
24.	2	2	1	1	1
Puntaje total por libro	27	25	25	26	26
1(nunca) 2 (parcialmente) 3 (totalmente)					

El cuadro 23 muestra los resultados de analizar los ítems 1, 2, 4, 5, 8, 10, 13, 14, 17, 20 y 24 en la categoría de pertinencia para el enfoque de competencias en cinco libros de Biología I. El libro de Gama (2012) obtiene un puntaje de 27, siendo el más apegado al enfoque mencionado. En la página 74 Gama (2012) plantea un proyecto formativo respecto al tipo y la función de células como los eritrocitos, las neuronas, el hepatocito, el miocito y el enterocito. Vázquez (2012), en la página 58, plantea una situación didáctica llamada *¿Cómo y cuándo se originó la primera célula?* En los tres materiales bibliográficos en la estrategia usada por los autores no se indica la función real o en qué circunstancias se podría utilizar la información para la solución de problemas contextuales de la vida cotidiana; sin embargo, conforme se desarrollan las actividades de la secuencia se adquiere conocimiento en el aula, algo de gran ayuda para comprender la evolución de las primeras células hasta nacer la eucariota, que conforma al ser humano, y se aprende la función de tipo de célula que aborda Gama (2012) en el proyecto, ayudando a que el alumno asuma una actitud científica.

Los libros de Vázquez (2012) y Méndez (2011) alcanzaron 26 puntos, seguidos de Barahona y Torrens (2012) y Calixto *et al.* (2012) con 25.



Gráfica 16. Comparativo de puntaje total obtenido en la categoría de pertinencia en cinco libros de Biología I para ver si promueven las competencias en el alumno.

El libro que obtuvo el máximo puntaje en la categoría de pertinencia según el enfoque de educación basada en competencias es el de Gama (2012) con 27 puntos y los de menor son Barahona y Torrens (2012) y Calixto *et al.* (2012) con 25.

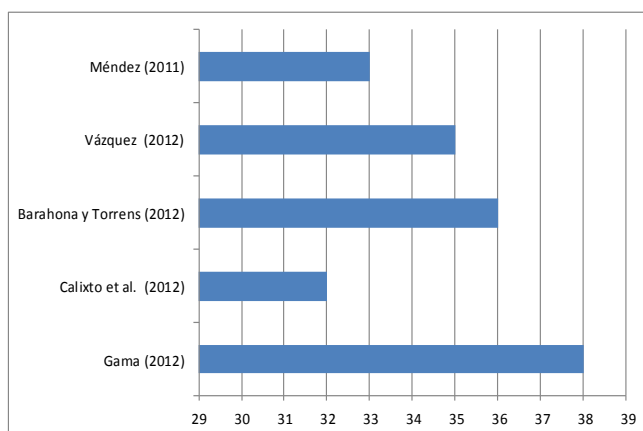
Cuadro 24. Concentrado de análisis de la información de la categoría de amplitud para ver si las actividades de aprendizaje que plantean cinco libros de Biología I están elaboradas con base en el constructivismo y conocer si promueven el aprendizaje significativo en los alumnos de acuerdo con Díaz Barriga (2010).

Número de ítem	Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida</i>	Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la biología. Basado en competencias</i>	Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i>	Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i>	Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias</i>
----------------	---	---	--	--	--

1.	3	3	3	3	3
2.	2	3	3	2	3
3.	3	2	3	3	3
4.	3	3	3	3	3
5.	3	3	3	3	3
6.	3	3	3	2	3
7.	3	2	3	3	2
9.	3	3	3	3	3
10.	3	3	2	3	3
12.	3	3	3	3	2
13.	3	1	3	3	1
14.	3	1	2	3	2
15.	3	2	2	1	2
Puntaje total por libro	38	32	36	35	33
1(nunca) 2 (parcialmente) 3 (totalmente)					

El Cuadro 24 indica los resultados del análisis de los ítems 1-7, 9, 10, 12-15 en cuanto a la categoría de amplitud en las actividades de aprendizaje planteadas en cinco libros de Biología I. El material educativo presenta amplitud, de acuerdo con Flores *et al.* (2004) cuando el texto está basado en la indagación científica (preguntas, actividades experimentales e investigaciones), por lo cual debe disponer de contenidos que apoyen el desarrollo de habilidades necesarias para desarrollar una actitud científica en el alumno. En la investigación se encontró que el libro de Gama (2012) obtuvo 38 puntos, siendo el de máximo puntaje en la categoría mencionada, lo cual se justifica porque en las actividades de aprendizaje propone la activación del conocimiento previo, realizando un cambio conceptual, pues así se debe asimilar la nueva información que recibe; además, cuando el alumno participa en las tareas escolares pone en marcha la actividad constructiva, lo cual permite ser responsable del aprendizaje y comprender la realidad. Por eso los contenidos enseñados en el aula deben ser significativos.

En las actividades experimentales propuestas en las páginas 91 y 105 el estudiante manipula sustancias y descubre que las situaciones de la vida real tienen un sustento científico. Cuando se aborda el tema de teorías del origen de la vida surge la incógnita: ¿Cuál es realmente?, promoviendo un pensamiento crítico en el alumno que permite aportar ideas, cuestionar dudas, formular preguntas y buscar soluciones; por ejemplo, en la página 84 se propone un debate grupal para ver qué hipótesis tiene más validez, actividad desarrollada por la indagación científica. Por otro lado, las actividades de aprendizaje de las páginas 75, 86, 91, 93, 105 y 113 indican las competencias que fomentan la actitud científica en el alumno. Para verificar si se desarrollaron se proponen formas alternativas como la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación. El libro de Barahona y Torrens (2012) tuvo 36 puntos, el de Vázquez (2012) 35, Méndez (2011) 33 y Calixto *et al.* (2012) 32, siendo los dos últimos los que menos manejan adecuadamente la categoría de amplitud.



Gráfica 17. Comparativo de puntaje total obtenido en la categoría de amplitud el tema de la célula en cinco libros de texto de Biología I para ver si promueven el aprendizaje significativo del alumno.

En la Gráfica 17 se aprecia que el libro de Gama (2012) alcanza el mayor puntaje, con 38, en la categoría de amplitud, según el enfoque de aprendizaje significativo, mientras que los de Méndez (2011) y Calixto *et al.* (2012) logran 33 y 32 puntos.

Cuadro 25. Concentrado de análisis de la información de la categoría de amplitud para conocer si las actividades de aprendizaje que plantean cinco libros de Biología I reúnen las características de una actividad académica en la educación basada en competencias según Tobón *et al.* (2010).

Número de ítem	Gama (2012), <i>Biología 1</i> .	Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive</i>	Barahona y Torrens (2012),	Vázquez (2012),	Méndez (2011),
----------------	----------------------------------	---	----------------------------	-----------------	----------------

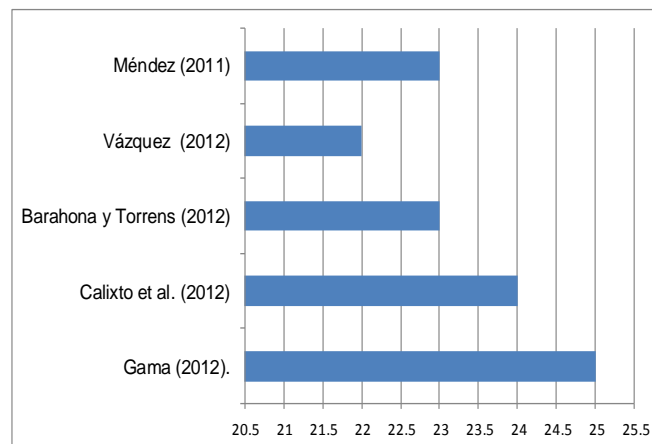
	<i>Competencias + aprendizaje + vida</i>	<i>la biología. Basado en competencias</i>	<i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i>	<i>Biología 1. Serie integral por competencias</i>	<i>Biología I con enfoque en competencias</i>
1.	3	3	3	3	3
2.	3	3	3	3	3
3.	3	3	3	3	3
4.	3	3	3	3	3
5.	3	3	3	3	3
10.	3	3	3	3	3
13.	2	3	3	2	1
17.	3	1	1	1	1
24.	2	2	1	1	3
Puntaje total por libro	25	24	23	22	23
1 (nunca) 2 (parcialmente) 3 (totalmente)					

El Cuadro 25 presenta los resultados de la valoración de los ítems 1-5, 10, 13, 17 y 24 de competencias para conocer la amplitud de cinco libros de texto de Biología I. El de Gama (2012) alcanza un puntaje de 25, razón por la que presenta mayor amplitud de acuerdo con Flores *et al.* (2004). Esto porque en el bloque de la célula el currículo es manejado por proyectos según el enfoque socioformativo de Tobón, el cual se sustenta en un problema intramateria de Biología I y a la vez en uno significativo de contexto, y así el alumno comprende los tipos de células que lo conforman, es decir, los contenidos áulicos auxilian a entender problemas del ámbito personal.

Este autor utiliza el estilo de plantear el proyecto en forma de pregunta: “¿Qué tipos de células me conforman?” Como se observa, la cuestión tiene sentido, significado y reto. Además, al utilizar la estrategia didáctica de proyecto se contribuye a una formación integral del sujeto dado que maneja los saberes esenciales saber ser, saber hacer y saber conocer, fomentando los proyectos

éticos y procesos metacognitivos del alumno, y esto permite identificar, interpretar, argumentar y tomar decisiones para resolver problemas (pensamiento crítico).

En este material se retoma la activación del conocimiento previo del alumno acerca de la célula mediante preguntas abiertas, la cual es una característica del constructivismo base del enfoque de competencias. Existe articulación de las actividades propuestas para la resolución del problema planteado y las competencias pretendidas. Los desempeños que logrará el estudiante aparecen de forma general al comienzo del bloque III, página 72, y no en las actividades, con excepción de la autoevaluación de la 120. El libro de Calixto *et al.* (2012) obtuvo 24 puntos, en tanto que los de Barahona y Torrens (2012) y Méndez (2011) empatan con 23 y Vázquez (2012) suma 22.



Gráfica 18. Comparativo de puntaje total obtenido en la categoría de amplitud en el tema de la célula en cinco libros de Biología I para ver si promueven las competencias en el alumno.

El libro que alcanza el máximo valor en la categoría de amplitud en el enfoque por competencias es el de Gama (2012), con 25 puntos, mientras que el de Vázquez (2012) obtiene el menor puntaje (22). Para analizar el parámetro de cobertura se compararon los objetos de aprendizaje del programa de estudios de la materia de Biología I en el bloque III Reconoces la célula como la unidad de la vida, establecido en el plan y el programa de estudios de la DGB, con los contenidos temáticos de los cinco libros de texto.

- La célula.
- Teoría celular.
- Teorías de la evolución celular.
- Tipos celulares.

- Estructura y función de las células procariótica y eucariótica.
- Células eucariotas (vegetal y animal).
- Procesos celulares.

Cuadro 26. Comparativo del análisis del parámetro de cobertura tomando como referencia los contenidos del bloque III del tema la célula en cinco libros de texto de la asignatura de Biología I.

Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida</i>	Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la biología. Basado en competencias</i>	Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i>	Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i>	Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias</i>
Proyecto ¿Qué tipos de células me conforman? La célula. Teoría celular. Antecedentes históricos. Postulados básicos de la teoría celular. Unidad de estructura. Unidad de función. Unidad de origen. Teorías del origen de la vida y las primeras	Lección 1. Origen de los seres vivos. Teorías del origen de la vida. Creacionismo. Teoría de la generación espontánea. Teoría de la panspermia. Teoría de la biogénesis. Teoría de la evolución química o de la síntesis abiótica. Stanley y Urey. Concepciones actuales acerca del origen de la vida. Microesférulas	Célula como unidad de la vida. Situación didáctica Célula. Teoría celular. Historia de la teoría celular. Origen de las primeras células. Síntesis abiótica. Teoría de la panspermia. Hipótesis hidrotermal. Características de eucariotas y procariotas. Célula procariota. Endosimbiosis. Célula eucariota. Forma y tamaño	Introducción. 3.1. La célula como componente básico y fundamental de todos los seres vivos. Antecedentes históricos. 3.2. Postulados de la teoría celular. 3.3. Teorías actuales que explican el origen de las primeras células. Síntesis abiótica.	Reconocer a la célula como la unidad de la vida. La célula. Teoría celular. Antecedentes de la teoría celular. Teorías de la evolución celular. Antecedentes. Teoría creacionista. Teoría de la generación espontánea o abiogénesis. Biogenistas. Teoría de la

Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida</i>	Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la biología. Basado en competencias</i>	Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i>	Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i>	Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias</i>
células. Síntesis abiótica. Evolución química abiótica a prebiológica. Polimerización prebiológica. Panspermia. Hipótesis hidrotermal. Arqueobacterias en la corteza terrestre. Teorías de la evolución celular. Teoría del plegamiento de la membrana. Teoría de la endosimbiosis Tipos	protenoides. Teoría de la plasmogénia. Teoría del mundo del hierro-sulfuro o hipótesis de Wächtershäuser (hidrotermal). Lección 2. La célula. La célula, componente básico y fundamental de todos los seres vivos. Postulados básicos de la teoría celular. Células procarióticas. Células eucarióticas: teorías que explican su evolución. Teoría del plegamiento de la	celulares. Estructura y función de las células eucariotas. Membrana celular o plasmática. Transporte de materiales a través de la membrana plasmática. Difusión simple. Osmosis. Ultrafiltración. Difusión facilitada. Retículo endoplásmico. El retículo endoplásmico liso. El retículo endoplásmico rugoso. Aparato de Golgi. Vesículas. Vacuolas. Lisosomas. Material genético: núcleo y nucléolo.	Evolución de los compuestos químicos. Concepciones actuales acerca del origen de la vida. Panspermia. Hipótesis hidrotermal. Modelos precelulares (coacervados, microesférulas y sulfobios). Científicos cuyos experimentos apoyaron la síntesis abiótica. Evolución de las primeras formas vivientes. 3.4. Células procariotas y	panspermia. Síntesis abiótica. Comprobación de la teoría de Oparin. Hipótesis hidrotermal. Concepciones actuales acerca del origen de la vida. Tipos de células: procarióticas y eucarióticas. Célula procariótica o sin núcleo. Teoría endosimbiótica. Plegamiento de la membrana. Célula

Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida</i>	Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la biología. Basado en competencias</i>	Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i>	Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i>	Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias</i>
celulares. Procariota. Eucariota. Estructura y función de las células procariota y eucariota. Célula procariota. Célula eucariota. Organelos de la célula eucariota. Membrana. Citoplasma. Núcleo. Organelos sin membrana. Citoesqueleto. Pared o cubierta celular. Organelos con membrana.	membrana. Teoría endosimbiótica. Teoría mixta. Lección 3. Estructura y función de las células. Sistema de membrana. Sistema celular. Transporte de moléculas de baja masa. Transporte pasivo. Difusión simple. Difusión facilitada. Transporte activo. Transporte de moléculas de elevada masa. Endocitosis. Pinocitosis. Fagocitosis. Endocitosis mediada por un	Núcleo. Nucléolo. Matriz citoplasmática y componentes celulares. Citoplasma. Citoesqueleto. Cloroplasto. Sitio de la fotosíntesis. Ribosomas. Mitocondrias. Estructura y función de las células procariotas. Estructura de la célula bacteriana. Reproducción. Nutrición. Procesos celulares. Transporte de sustancias. Transporte pasivo. Transporte activo. Endocitosis. Exocitosis. Comunicación	eucariotas. Células animal y vegetal. Endosimbiosis. Teoría del plegamiento de la membrana. 3.5. Componentes de la célula (membrana, citoplasma y núcleo). Membrana. Citoplasma. Núcleo. Organelos sin membranas. Citoesqueleto. Organelos delimitados con membranas. El núcleo. Los cloroplastos. Las mitocondrias.	eucariótica o con núcleo. Procesos celulares. Componentes de la célula. Membrana celular o plasmática. Organelos sin membrana. Citoplasma. Núcleo. Fisiología celular. Organelos relacionados con la elaboración y el transporte de biomoléculas. Centros de almacenamiento y procesamiento de

Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida</i>	Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la biología. Basado en competencias</i>	Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i>	Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i>	Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias</i>
Mitocondrias. Cloroplastos. Ribosomas. Retículo endoplasmático. Aparato de Golgi. Procesos celulares. Transporte de sustancias y comunicación celular: la membrana. Transporte pasivo. Endocitosis y exocitosis. Control de información y reproducción de la célula: el núcleo y el nucleoide. Núcleo. Nucleoide.	receptor. Exocitosis. Transcitosis. Núcleo. Nucleoide. Retículo endoplásmico liso. Retículo endoplásmico rugoso. Ribosomas. Aparato de Golgi. Vacuolas y vesículas. Pared celular. Matriz citoplasmática y componentes celulares. El citoplasma. Cloroplastos. Mitocondrias. Lisosomas. Peroxisomas y glioxisomas. Citoesqueleto. Microfilamentos.	celular. Comunicación de organismos unicelulares. Comunicación en organismos multicelulares. Síntesis y transporte de biomoléculas. División celular. Almacenamiento y procesamiento de sustancias. Procesos energéticos. Movimiento.	Lisosomas. Peroxisomas. Aparato de Golgi. Retículo endoplasmático 3.6. Componente con su función en la célula. Sistema de membrana. La membrana con el transporte de sustancias y comunicación celular. Mecanismos de transporte. Transporte pasivo. Difusión. Difusión facilitada. Ósmosis. Transporte	sustancias. Peroxisomas. Estructuras relacionadas con los procesos energéticos. Mitocondrias. Estructura de soporte y movimiento. Microtúbulos. Microfilamento Filamentos intermedios. Centriolos. Estructura y función de la célula vegetal. Transporte celular. Transporte pasivo. Difusión simple. Difusión

<p>Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida</i></p>	<p>Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la biología. Basado en competencias</i></p>	<p>Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i></p>	<p>Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i></p>	<p>Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias</i></p>
<p>Elaboración y transporte de biomoléculas: los ribosomas, retículo endoplasmático y el aparato de Golgi. Ribosomas. Retículo endoplasmático. Aparato de Golgi. Centro de almacenamiento y procesamiento de sustancias: vesículas, lisosomas, peroxisomas y vacuolas. Vesículas. Lisosomas.</p>	<p>Filamentos intermedios. Microtúbulos.</p>		<p>activo. Endocitosis y exocitosis. Superficie celular. Pared celular. Comunicación intercelular. El núcleo o nucleoide como centro de información y reproducción de la célula. Núcleo. Nucleoide. Los organelos relacionados con la elaboración y el transporte de biomoléculas: ribosomas, aparato de Golgi, retículo endoplasmático. Ribosomas.</p>	<p>facilitada. Ósmosis. Solución hipotónica. Solución hipertónica. Solución isotónica. Transporte activo. Endocitosis. Pinocitosis. Fagocitosis. Exocitosis.</p>

<p>Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida</i></p>	<p>Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la biología. Basado en competencias</i></p>	<p>Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i></p>	<p>Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i></p>	<p>Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias</i></p>
<p>Vacuolas. Peroxisomas. Procesos energéticos: mitocondrias y cloroplastos. Mitocondrias. Cloroplastos. Soporte y movimiento: citoesqueleto, pseudópodos, cilios y flagelos.</p>			<p>Aparato, complejo o cuerpo de Golgi. Retículo endoplasmático Los centros de almacenamiento y procesamiento de sustancias: vacuolas, vesículas, peroxisomas y lisosomas. Vacuolas. Vesículas. Los peroxisomas. Lisosomas. Las estructuras relacionadas con procesos energéticos: mitocondrias y cloroplastos. Las estructuras</p>	

Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida</i>	Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la biología. Basado en competencias</i>	Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i>	Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i>	Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias</i>
			de soporte y movimiento: citoesqueleto, cilios y flagelos. Citoesqueleto. Cilios y flagelos.	

Los cuadros 26 y 27 muestran los resultados de la valoración del parámetro de cobertura en cinco textos de Biología I. Los cinco autores expresan de forma monográfica los contenidos escolares y son coherentes con el plan de estudios de la asignatura de Biología de la DGB. Sin embargo, Vázquez (2012) presenta más contenidos escolares porque maneja de forma separada los temas de estructura de la célula y función celular. Sigue en puntaje según la presentación de contenidos temáticos el de Gama (2012), pues muestra a los mismos de forma similar a Vázquez (2012). Barahona y Torrens (2012) condensan en un capítulo estructura y función celular, como Méndez (2011). El libro de Calixto *et al.* (2012) maneja estructura y función celular en un apartado. Lo anterior indica correspondencia entre los contenidos escolares de los libros de texto con el contenido del bloque y con el plan de estudios de Biología I de la DGB. Los de Vázquez (2012) y Gama (2012) plantean más actividades de aprendizaje a ser resueltas por los alumnos, en tanto que el de Calixto *et al.* (2012) sugiere menos.

Existen temas no abarcados a fondo en todos los libros, como los de transportes activo y pasivo, las teorías del origen de la vida y la estructura de la célula bacteriana, reproducción y nutrición. Los cinco plantean actividades experimentales que requieren equipo de laboratorio como el microscopio, con el cual se cuenta en el plantel educativo del nivel medio superior EMSaD 091 Lázaro Cárdenas del Río, La Trinitaria, sin embargo no funciona, lo que impide la ejecución de prácticas experimentales, lo cual indica que las actividades de aprendizaje deben

ser contextuales. Según Flores *et al.* (2004) la cobertura de un libro implica que las estrategias de aprendizaje propuestas sean probadas en condiciones de aula, pues a veces se carecen de los elementos necesarios para realizarlas en tal espacio.

Cuadro 27. Resumen de los contenidos temáticos en el parámetro de cobertura de cinco libros de texto de Biología I.

Nombre del tema de la DGB	Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida</i>	Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la biología. Basado en competencias</i>	Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i>	Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i>	Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias</i>
	Proyecto ¿Qué tipos de células me conforman? La célula.	Lección 2. La célula. La célula, componente básico y fundamental de todos los seres vivos.	Célula como unidad de la vida. Situación didáctica. Célula.	Introducción. 3.1. La célula como componente básico y fundamental de todos los seres vivos. Antecedentes históricos.	Reconocer a la célula como la unidad de la vida. La célula.
Teoría celular.	Teoría celular. Antecedentes históricos. Postulados básicos de la teoría celular.	Postulados básicos de la teoría celular.	Teoría celular. Historia de la teoría celular.	3.2. Postulados de la teoría celular.	Teoría celular. Antecedentes de la teoría celular.

	Unidad de estructura. Unidad de función. Unidad de origen.				
Teorías de la evolución celular.	Teorías acerca del origen de la vida y las primeras células. Síntesis abiótica. Evolución química abiótica a prebiológica. Polimerización prebiológica. Panspermia. Hipótesis hidrotermal (arqueobacterias en la corteza terrestre). Teorías de la evolución celular. Teoría del plegamiento de la membrana.	Lección 1. Origen de los seres vivos. Teorías acerca del origen de la vida. Creacionismo. Teoría de la generación espontánea. Teoría de la panspermia. Teoría de la biogénesis. Teoría de la evolución química o de la síntesis abiótica. Stanley y Urey. Concepciones actuales del origen de la vida.	Origen de las primeras células. Síntesis abiótica. Teoría de la panspermia. Hipótesis hidrotermal.	3.3. Teorías actuales acerca del origen de las primeras células. Síntesis abiótica. Evolución de los compuestos químicos. Concepciones actuales acerca del origen de la vida. Panspermia. Hipótesis hidrotermal. Modelos	Teorías de la evolución celular. Antecedentes. Teoría creacionista. Teoría de la generación espontánea o abiogénesis. Biogenistas. Teoría de la panspermia. Síntesis abiótica. Comprobación de la teoría de Oparin. Hipótesis hidrotermal. Concepciones actuales acerca del

	Teoría de la endosimbiosis.	<p>Microesférulas proteínoides</p> <p>Teoría de la plasmogénia.</p> <p>Teoría del mundo del hierro-sulfuro o hipótesis de Wächtershäuser.</p> <p>Hipótesis hidrotermal.</p> <p>Teoría del plegamiento de la membrana.</p> <p>Teoría endosimbiótica.</p> <p>Teoría mixta.</p>		<p>precelulares (coacervados, microesférulas y sulfobios).</p> <p>Científicos cuyos experimentos apoyaron la síntesis abiótica.</p> <p>Endosimbiosis y plegamiento de la membrana.</p>	<p>origen de la vida.</p> <p>Evolución de las primeras formas vivientes.</p> <p>Endosimbiosis.</p> <p>Teoría del plegamiento de la membrana.</p>
Tipos celulares.	<p>Tipos celulares.</p> <p>Procariota.</p> <p>Eucariota.</p>	<p>Células procarióticas</p> <p>Células eucarióticas: teorías que explican su evolución.</p> <p>Células procarióticas y eucarióticas.</p>		<p>3.4. Células procariotas y eucariotas.</p>	<p>Tipos de células: procarióticas y eucarióticas.</p> <p>Célula procariótica o sin núcleo.</p> <p>Teoría endosimbiótica.</p>

					Plegamiento de la membrana. Célula eucariótica o con núcleo.
Estructuras y funciones de las células procarióticas y eucarióticas.	Estructura y función de las células procariota y eucariota. Célula procariota. Célula eucariota. Organelos de la célula eucariota. Membrana. Citoplasma. Núcleo. Organelos sin membrana: Citoesqueleto. Pared o cubierta celular. Cilios y flagelos. Organelos con membrana. Mitocondrias. Cloroplastos. Ribosomas.	Lección 3. Estructuras y funciones de las células. Sistema de membrana. Membrana celular. Transporte de moléculas de baja masa. Transporte pasivo (moléculas de bajo peso). Difusión simple. Difusión facilitada. Transporte activo. Transporte de moléculas de elevada masa. Endocitosis. Pinocitosis.		3.5. Componentes de la célula (membrana, citoplasma y núcleo). Membrana. Citoplasma. Núcleo. Organelos sin membranas. Citoesqueleto. Organelos delimitados con membranas. El núcleo. Los cloroplastos.	Procesos celulares. Componentes de la célula. Membrana celular o plasmática. Organelos sin membrana. Fisiología celular. Organelos relacionados con la elaboración y el transporte de biomoléculas. Centros de almacenamiento y procesami-

	<p>Retículo endoplasmático. Aparato de Golgi.</p>	<p>Fagocitosis. Endocitosis mediada por un receptor. Exocitosis. Transcitosis. Material genético. Núcleo. Nucleoide. Retículo endoplásmico liso. Retículo endoplásmico rugoso. Ribosomas. Aparato de Golgi. Vacuolas y vesículas. Pared celular. Matriz citoplasmática y componentes celulares. El citoplasma. Cloroplastos Mitocondria Lisosomas. Peroxisomas y</p>		<p>tos. Las mitocondrias. Lisosomas. Peroxisomas Aparato de Golgi. Retículo endoplasmático.</p>	<p>ento de sustancias. Estructuras relacionadas con los procesos energéticos. Estructura de soporte y función de la célula vegetal. Transporte celular. Transporte pasivo. Transporte activo.</p>
--	---	--	--	---	---

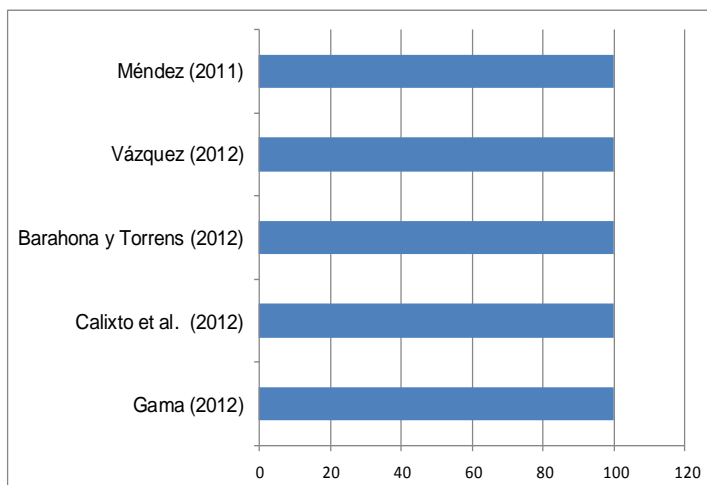
		glioxisomas. Citoesqueleto. Microfilamentos. Filamentos intermedios. Microtúbulo			
Células eucariotas (vegetales y animales)	Células eucariotas. Célula vegetal. Célula animal.	La página 113 presenta la imagen de una célula animal, aunque no aparece como tema en el libro.	Características de eucariotas y procariotas. Célula procariota. Endosimbiosis. Célula eucariota.	Células animal y vegetal.	Estructura de soporte y función de la célula vegetal.
Procesos celulares.	Procesos celulares. Transporte de sustancias y comunicación celular: la membrana. Difusión, ósmosis, turgencia y plasmólisis. Transporte pasivo. Endocitosis y exocitosis.		Forma y tamaño celulares. Estructura y función de las células eucariotas. Membrana celular o plasmática. Transporte de materiales a través de la membrana plasmática.	3.6. Componen-te con su función en la célula. Sistema de membrana. La membrana con el transporte de sustancias y comunicaci	

	<p>Control de información y reproducción de la célula: el núcleo y el nucleoide.</p> <p>Núcleo.</p> <p>Nucleoide.</p> <p>Elaboración y transporte de biomoléculas: ribosomas, retículo endoplasmático y aparato de Golgi.</p> <p>Ribosomas.</p> <p>Retículo endoplasmático.</p> <p>Aparato de Golgi.</p> <p>Centro de almacenamiento y procesamiento de sustancias: vesículas, lisosomas, peroxisomas y vacuolas.</p> <p>Vesículas.</p>		<p>Difusión simple.</p> <p>Ósmosis.</p> <p>Ultrafiltración</p> <p>Difusión facilitada.</p> <p>Retículo endoplásmico.</p> <p>El retículo endoplásmico liso.</p> <p>El retículo endoplásmico rugoso.</p> <p>Aparato de Golgi.</p> <p>Vesículas.</p> <p>Vacuolas.</p> <p>Lisosomas.</p> <p>Material genético: núcleo y nucléolo.</p> <p>Núcleo.</p> <p>Nucléolo.</p> <p>Matriz citoplasmática y componentes celulares.</p> <p>Citoplasma.</p> <p>Citoesqueleto.</p> <p>Cloroplasto.</p>	<p>-ón celular.</p> <p>Mecanismos de transporte.</p> <p>Transporte pasivo.</p> <p>Difusión.</p> <p>Difusión facilitada.</p> <p>Ósmosis.</p> <p>Transporte activo.</p> <p>Endocitosis y exocitosis.</p> <p>Superficie celular.</p> <p>Pared celular.</p> <p>Comunicación intercelular</p> <p>El núcleo o nucleoide como centro de información y reproducción de la célula.</p>	
--	---	--	--	---	--

	<p>Lisosomas. Vacuolas. Peroxisomas. Procesos energéticos: mitocondrias y cloroplastos. Mitocondrias. Cloroplastos. Soporte y movimiento: citoesqueleto, pseudópodos, cilios y flagelos.</p>		<p>Sitio de la fotosíntesis. Ribosomas. Mitocondrias. Estructura y función de las células procariotas. Estructura de la célula bacteriana. Reproducción. Nutrición. Procesos celulares. Transporte de sustancias. Transporte pasivo. Transporte activo. Endocitosis. Exocitosis. Comunicación celular. Comunicación de organismos unicelulares. Comunicación en organismos multicelulares. Síntesis y</p>	<p>Núcleo. Nucleoide. Los organelos relacionados con la elaboración y el transporte de biomoléculas: ribosomas, aparato de Golgi, retículo endoplasmático. Ribosomas Aparato, complejo o cuerpo de Golgi. Retículo endoplasmático. Los centros de Almacenamiento y procesamiento de</p>	
--	--	--	---	---	--

			transporte de biomoléculas. División celular. Almacenamiento y procesamiento de sustancias. Procesos energéticos. Movimiento.	sustancias: vacuolas, vesículas, peroxisomas y lisosomas. Vacuolas. Vesículas. Los peroxisomas Lisosomas. Las estructuras relacionadas con procesos energéticos : Mitocondrias y cloroplastos. Las estructuras de soporte y movimiento: citoesqueleto, cilios y flagelos.	
--	--	--	---	--	--

				Citoesqueleto. Cilios y flagelos.	
--	--	--	--	---	--



Gráfica 19. Comparativo de puntaje total obtenido en la categoría de cobertura en el tema de la célula en cinco libros de Biología I para ver si promueven el aprendizaje significativo y las competencias.

La Gráfica 19 expresa que en los cinco libros de texto de Biología I para aprendizaje significativo y el enfoque por competencias se abarca el 100% de los contenidos temáticos del bloque III de la célula porque son coherentes con los objetivos del plan de estudios de la DGB.

Cuadro 28. Concentrado general de análisis de información de los parámetros de coherencia, calidad, pertinencia, amplitud y cobertura para saber si las actividades de aprendizaje que plantean cinco libros de Biología I están elaboradas con base en el constructivismo y promueven el aprendizaje significativo en los alumnos de acuerdo con Díaz Barriga (2010).

Categoría y puntaje total	Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida</i>	Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la biología. Basado en competencias</i>	Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i>	Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i>	Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias</i>
---------------------------	---	---	--	--	--

Coherencia	47	41	45	44	43
Calidad	47	41	45	44	43
Pertinencia	12	11	12	11	11
Amplitud	38	32	36	35	33
Cobertura	100	100	100	100	100

El Cuadro 28 presenta los resultados en las categorías de coherencia, calidad, pertinencia, amplitud y cobertura según el enfoque de aprendizaje significativo. La información acerca de coherencia y calidad en el libro de Gama (2012) muestra el puntaje más alto con base en una muestra de 16 ítems analizados, ya que tiene 47. En el ámbito de pertinencia los libros de Gama (2012) y Barahona y Torrens (2012) alcanzan el máximo puntaje, con 12, en el análisis de cuatro ítems. En el parámetro de amplitud Gama (2012) alcanza 38 puntos según el análisis de una muestra de 13 ítems y en la categoría de cobertura cumple con los contenidos temáticos estipulados en el plan de estudios de Biología I de la DGB. De acuerdo con los resultados anteriores, el libro de Gama (2012) obtiene el mayor puntaje en las categorías de coherencia y calidad, pertinencia, amplitud y cobertura, por lo cual, según el modelo constructivista, es el mejor material educativo de los cinco analizados con el enfoque de aprendizaje significativo y constructivista.

Cuadro 29. Concentrado de análisis de información de los parámetros de coherencia, calidad, pertinencia, amplitud y cobertura respecto a las actividades de aprendizaje que plantean cinco libros de Biología I para saber si cumplen con las características de una actividad académica en la educación basada en competencias Tobón *et al.* (2010).

Categoría y puntaje total	Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida</i>	Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la biología. Basado en competencias</i>	Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i>	Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i>	Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias</i>
Coherencia	54	47	56	58	58
Calidad	54	47	56	58	58

Pertinencia	27	25	25	26	26
Amplitud	25	24	23	22	23
Cobertura	100	100	100	100	100

El Cuadro 29 presenta la valoración obtenida en los ámbitos de coherencia, calidad, pertinencia, amplitud y cobertura con el enfoque de competencias. En coherencia y calidad los libros de Vázquez (2012) y Méndez (2011) son los mejor calificados del análisis de 24 ítems porque obtienen un puntaje de 58. En el rubro de pertinencia el de Gama (2012), según análisis de una muestra de 11 ítems, sobresalen con 27 puntos. El de Gama (2012) es el mejor en amplitud al analizar una muestra de nueve ítems. El mismo libro cubre todos los contenidos escolares del plan de estudios de Biología I de la DGB.

Del análisis anterior se puede concluir que el libro de Gama (2012) sobresale en los parámetros de pertinencia, amplitud y cobertura, y el de Méndez (2011), en los de coherencia, calidad, cobertura y pertinencia, los dos con una estrategia de aprendizaje más apegada al enfoque de competencias.

Cuadro 30. Concentrado de análisis de la información general de los porcentajes obtenidos al evaluar las actividades de aprendizaje en cinco libros de texto de Biología I en las categorías de coherencia, calidad, pertinencia, amplitud y cobertura en los aspectos de aprendizaje significativo y competencias.

Libro de texto	Coherencia (%)		Calidad (%)		Pertinencia (%)		Amplitud (%)		Cobertura (%)	
	AS	C	AS	C	AS	C	AS	C	AS	C
Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida</i>	100	93.10	100	93.10	100	100	100	100	100	100

Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la biología. Basado en competencias</i>	87.23	81.03	87.23	81.03	91.66	92.59	84.21	96	100	100
Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i>	95.74	96.55	95.74	96.55	100	92.59	94.73	92	100	100
Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i>	93.61	100	93.61	100	91.66	96.29	92.10	88	100	100
Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias</i>	91.48	100	91.48	100	91.66	96.29	86.84	92	100	100

AS: Aprendizaje significativo; C: Competencias.

El Cuadro 30 expone que mediante el enfoque de aprendizaje significativo en las categorías de coherencia y calidad el libro de Gama (2012) obtiene el 100%, pues, de acuerdo con Flores *et al.* (2004), existe congruencia entre los enunciados de las actividades de aprendizaje, el contenido científico propuesto y los enfoques educativos analizados de aprendizaje significativo y constructivismo, razón por la cual son idóneos para motivar a los alumnos. Los conceptos manejados en actividades y lecturas de los libros de texto permiten el conocimiento adecuado de los alumnos respecto a las ciencias, propiciando se interesen por la biología.

El mismo libro obtiene 100% en los puntajes de pertinencia, amplitud y cobertura, pues el alumno construye conocimientos a partir de la realidad aprendiendo con base en contenidos significativos al proponer el proyecto formativo que maneja por equipo acerca de las células humanas (eritrocito, neurona, hepatocito, miocito y enterocito) para solucionar problemas de la vida cotidiana. Además, las estrategias didácticas propuestas son de gran ayuda para que el estudiante sea propositivo.

En amplitud se favorecen el conocimiento previo y el trabajo en equipo e individual para que el alumno sea el constructor activo y responsable del aprendizaje y desarrolle la indagación

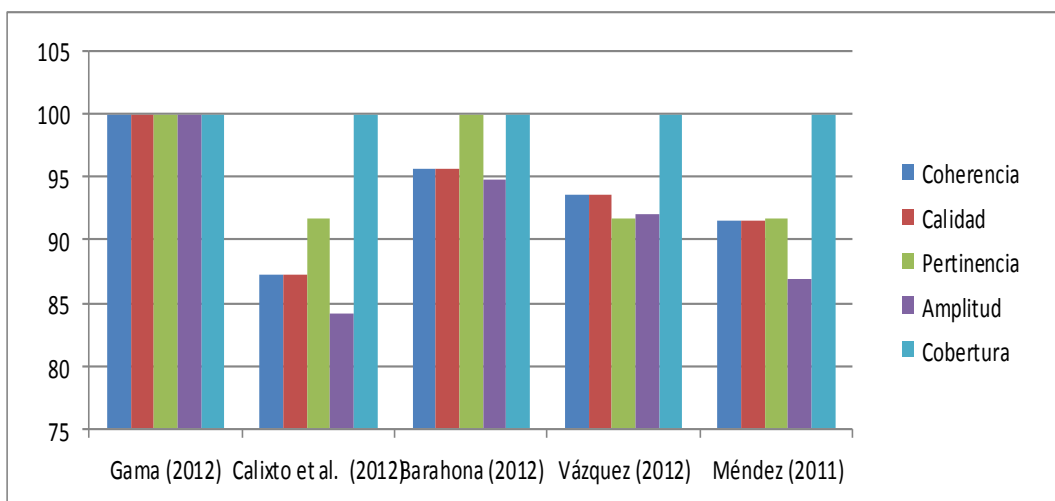
científica y el pensamiento crítico en las actividades experimentales, los debates y las exposiciones, lo cual permite el desarrollo de las competencias disciplinares.

Mediante el enfoque de educación por competencias en coherencia y calidad se puede observar que los libros Vázquez (2012) y Méndez (2011) alcanzan el 100%, seguido de Barahona y Torrens (2012), con 96.55. En la categoría de pertinencia el material de Gama (2012) alcanzan el 100%, los de Vázquez (2012) y Méndez (2011), 96.29 y Barahona y Torrens (2012) con 92.59.

En la categoría de amplitud Gama (2012) alcanza el 100%, en tanto los cinco libros de texto cubren el 100% de los contenidos temáticos. Entonces los materiales educativos mejor evaluados son los de Méndez (2011) y Vázquez (2012) que alcanzan puntajes de 100% en las categorías de coherencia, calidad y cobertura y en pertinencia empatan con 96.29. El texto de Gama (2012), alcanza 100% en las categorías de pertinencia, amplitud y cobertura y de 93.10 en los aspectos de coherencia y calidad. Pese a las puntuaciones bajas obtenidas en algunos aspectos el material de Gama (2012), es de calidad dado que organiza el currículo por proyectos formativos, estrategia didáctica mediante la cual señala un problema significativo de contexto intramateria, en este caso investigar tipos de células (eritrocito, neurona, hepatocito, miocito y enterocito), de lo cual se obtiene un reporte de investigación y una presentación del proyecto. Los ejemplos abordados en el segundo tienen relación con la vida personal del alumno, pues permiten conocer el tipo de células que constituyen el cuerpo y la función de cada una. Respecto a amplitud el libro presenta actividades de aprendizaje encaminadas a formar una actitud científica en el estudiante: preguntas, investigaciones, discusiones grupales, debates, exposiciones y descubrimientos en actividades experimentales.

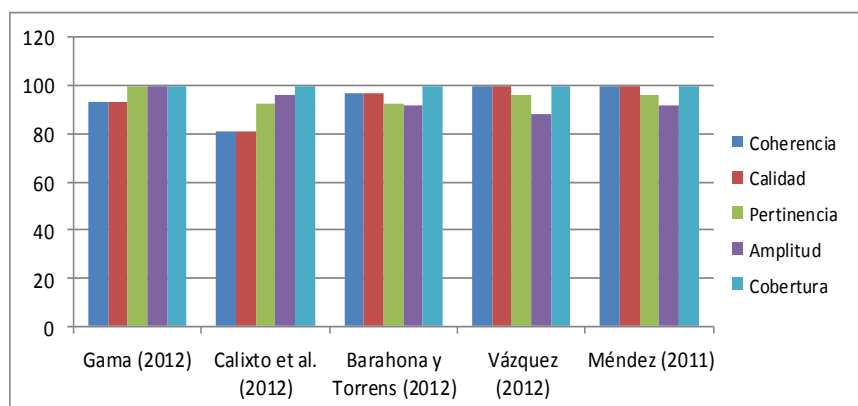
En la categoría de cobertura se observa que los libros cumplen con los contenidos escolares que estipula el programa de estudios de Biología I de la DGB, pero es necesario expresar algunas observaciones.

En el apartado de teorías de la vida los cinco autores manejan las tres principales, síntesis abiótica, panspermia e hipótesis hidrotermal, mientras que la del creacionismo y de la generación espontánea sólo son abordadas por Calixto *et al.* (2012) y Méndez (2011). La teoría de la biogénesis y la plasmogenia es tratada únicamente en el libro de Calixto *et al.* (2012), pero este autor no refiere a la célula animal y vegetal.



Gráfica 21. Análisis global de los resultados en las categorías de coherencia, calidad, pertinencia, amplitud y cobertura con el enfoque de aprendizaje significativo.

El libro de Gama (2012) alcanza el 100% en las categorías de coherencia, calidad, pertinencia, amplitud y cobertura. Por lo anterior, de acuerdo con Flores *et al.* (2004) en las actividades que propone acerca del tema de la célula, es el material más apegado a los ejes transversales y horizontales de aprendizaje significativo y constructivista.



Gráfica 22. Análisis global de los resultados en las categorías de coherencia, calidad, pertinencia, amplitud y cobertura con el enfoque de competencias.

Ésta muestra los resultados del análisis efectuado en las categorías de coherencia, calidad, pertinencia, amplitud y cobertura en el enfoque de competencias en el tema de la célula en cinco libros de texto. En coherencia y calidad se observa que los textos de mayor porcentaje fueron Vázquez (2012) y Méndez (2011), con 100%. El libro de Gama (2012) alcanza el 100%

en las categorías de pertinencia y amplitud. En cobertura los cinco textos cubren el 100% de los contenidos escolares de la DGB.

4.3. Evaluación de las actividades de aprendizaje en los libros de texto de Biología I en la educación media superior

El Cuadro 31 presenta las actividades que proponen los autores en cinco libros de Biología I con el fin de identificar las más usadas en el enfoque de aprendizaje significativo y de competencias.

Cuadro 31. Comparativo del análisis de actividades de aprendizaje utilizadas en el bloque III del tema la célula en cinco libros de texto de la asignatura de Biología I

Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida</i>	Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la biología. Basado en competencias</i>	Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i>	Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i>	Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias</i>
Proyecto. Investigación documental o digital por equipos. Entrevistas. Fotografías digitales o impresas. Reporte escrito. Discusión grupal. Lluvia de ideas con preguntas abiertas. Línea de tiempo. Resumen. Mapas conceptuales	Lluvia de ideas con preguntas abiertas. Actividad experimental. Modelos digitales en Paint, CorelDraw o Photoshop.	Situación didáctica. Actividades experimentales por equipo. Resumen. Mapa conceptual. Debate. Cuadro comparativo. Investigación documental. Organizador gráfico.	Situación didáctica. Investigación documental. Cuestionario por equipo. Maqueta. Esquemas. Elaboración de dibujos.	Actividad detonadora mediante un crucigrama. Actividad de conocimiento previo con imágenes. Actividad integradora (proyecto). Representar tipos de células en láminas

<p>en papel bond o por computadora.</p> <p>Exposición de mapas conceptuales en plenaria.</p> <p>Debate grupal.</p> <p>Trabajo por parejas.</p> <p>Diagramas.</p> <p>Modelos tridimensionales.</p> <p>Actividades experimentales.</p> <p>Dibujos.</p> <p>Organizador gráfico.</p> <p>Cuadro sinóptico.</p> <p>Mapa mental.</p> <p>Esquema.</p> <p>Analogías.</p> <p>Examen de opción múltiple.</p>		<p>Exposición con cartel.</p> <p>Modelos de células.</p> <p>Ensayo.</p> <p>Dibujos por equipos.</p> <p>Hipótesis.</p> <p>Presentación electrónica.</p> <p>Folleto.</p> <p>Línea de tiempo.</p>	<p>Cuadros sinópticos.</p> <p>Actividades experimentales.</p> <p>Documento escrito.</p> <p>Diagramas</p> <p>Resumen.</p> <p>Debate.</p> <p>Modelos.</p> <p>Mapa conceptual</p> <p>Cuadro comparativo.</p> <p>Exámenes de relacionar paréntesis y opción múltiple.</p>	<p>tamaño carta.</p> <p>Hipótesis.</p> <p>Investigación documental por equipo.</p> <p>Lluvia de ideas.</p> <p>Línea de tiempo.</p> <p>Plenaria.</p> <p>Mapa conceptual.</p> <p>Ensayo.</p> <p>Debate.</p> <p>Mapa mental.</p> <p>Documento escrito.</p> <p>Maqueta.</p> <p>Exposición de maqueta.</p> <p>Actividad experimental.</p> <p>Lotería.</p> <p>Analogías.</p> <p>Cuadro comparativo.</p> <p>Examen de completar.</p> <p>Cuadro sinóptico.</p> <p>Dibujos de células.</p>
---	--	--	---	---

Según esto, los libros de Gama (2012) y Méndez (2011) proponen la estrategia situada en el enfoque de competencias aprendizaje mediante proyectos (AMP), el cual posibilita abordar los tres saberes esenciales articulando la teoría con la práctica. Para Díaz Barriga (2010), el AMP es una actividad propositiva de los alumnos y se requiere libertad de acción dentro de los marcos curriculares en los cuales se trabaja y se orienta a un producto concreto, permitiendo el desarrollo o la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes y fomentar el trabajo colaborativo.

El docente debe atender en tiempo y forma los productos parciales y el proceso de la realización de éstos. Todos los autores aplican la estrategia de aprendizaje cooperativo, pero en menor grado Calixto *et al.* (2012), lo cual se aprecia en actividades de aprendizaje como son investigación documental por equipos, discusiones grupales, exposiciones, debates y actividades experimentales.

Tobón *et al.* (2010) dice que en el aprendizaje cooperativo se asignan metas, definen roles, realizan actividades con la complementariedad de habilidades, conocimientos y actitudes. Se producen discusiones de grupo que ayudan a los participantes a repasar, elaborar y aplicar conocimientos. Cuando los integrantes del equipo hacen preguntas y dan explicaciones, deben organizar los conocimientos, hacer conexiones y revisiones, es decir, poner en marcha todos los mecanismos que apoyan el procesamiento de la información y la memoria. Utiliza también como estrategia de aprendizaje los mapas conceptuales, los cuales son procedimientos para analizar y sintetizar la información en un área donde se obtiene como principal beneficio el procesamiento de ésta. Se maneja que el 40% de los autores utilizan la estrategia de situación didáctica (Vázquez y Barahona y Torrens) y 40 mapa mental (Gama y Méndez). Se proponen estrategias argumentativas con el fin de convencer al lector o incidir en la opinión mediante una serie de recursos lógicos y lingüísticos, propios de los ensayos y debates. Por ejemplo, el 80% de los autores, a excepción de Calixto *et al.* (2012), promueve el debate acerca de las teorías del origen de la vida en las aulas. Barahona y Torrens (2012) y Méndez (2011) utilizan el ensayo.

Esta investigación encontró que se manejan estrategias de aprendizaje significativo; por ejemplo, los libros de texto de Gama (2012), Calixto *et al.* (2012) y Méndez (2011) proponen la activación del conocimiento previo llamada lluvia de ideas, la cual: “*permite a los alumnos activar, reflexionar y compartir los conocimientos previos respecto a un tema determinado*” (Díaz-Barriga, 2010:

124). Gama (2012) y Méndez (2011) utilizan la analogía, la cual, de acuerdo con Díaz Barriga (2010:129), permite al alumno hacer una: *“comparación intencionada que engendra una serie de preposiciones indicando que un objeto o evento es semejante a otro”*. De hecho, Méndez (2011), página 105, solicita a cada equipo realizar una analogía entre una célula eucariota y una fábrica, la cual es sugerida por la autora Díaz Barriga (2010:129). Méndez (2011) utiliza la estrategia de activación de conocimiento previo llamada actividad detonadora mediante un crucigrama e ilustraciones.

Respecto a la información por aprender, se utilizan organizadores gráficos, los cuales, según Díaz Barriga (2010:140) *“comunican la estructura lógica del material instruccional que va a aprenderse”*. El diagrama es utilizado por el 40% de los autores, o sea Gama (2012) y Vázquez (2012).

El 60% de los autores proponen el cuadro sinóptico, en este caso Gama (2012), Vázquez (2012) y Méndez (2011). El mapa conceptual es propuesto por 80, con excepción de Calixto *et al.* (2012). La línea de tiempo es sugerida como estrategia de aprendizaje por el 60 (Gama, Barahona y Torrens y Méndez), mismo porcentaje para el resumen (Vázquez, Gama y Barahona y Torrens), el cual, de acuerdo con Díaz Barriga (2010:166) es: *“una versión breve de un texto cualquiera, en el que se enfatizan los puntos más breves de su contenido semántico”*.

El 80% de los autores propone las ilustraciones. Según Díaz Barriga (2010:168) es un: *“recurso utilizado para expresar una relación espacial esencialmente de tipo reproductivo o representacional de objetos y procedimientos cuando no se tiene la oportunidad de tenerlos tal como ocurren”*. Para ejemplificar, en la página 74 Gama (2012) propone como estrategia de aprendizaje fotografías digitales o impresas. Calixto *et al.* (2012), en la 125, sugiere una autoevaluación identificando las partes de una célula. Barahona y Torrens (2012), en la 98, solicitan un dibujo de la membrana celular y en las 117 y 118 presentan una tabla ilustrando los órganos de la célula y escribiendo la función de cada uno y en qué tipo está presente. Vázquez (2012) indica en la página 58 la elaboración de un dibujo de las células procarióticas y eucarióticas señalando los componentes básicos y las diferencias estructurales. Méndez (2011), página 81, propone la activación del conocimiento previo con imágenes; en la 95 buscar en equipos imágenes de células procariotas y eucariotas (vegetales y animales); en la 104, elaborar una lotería con ilustraciones dibujadas o impresas de los órganos de la célula y las funciones, y las páginas 108 y 109 presentan un dibujo donde se debe colocar textos referentes a la estructura celular.

En los libros se encontraron otras estrategias de aprendizaje significativo, entre ellas el 100% de los autores sugieren la realización de actividades experimentales; 80, con excepción de Méndez, propone modelos; 80 investigación documental (menos Calixto *et al.*); 40% plantea esquemas (Vázquez y Gama), 40 documentos escritos (Vázquez y Méndez). El 40% de los autores (Barahona y Torrens y Méndez) proponen exposiciones, 40 maqueta y cuadro comparativo (Vázquez y Méndez), 40 hipótesis (Barahona y Torrens y Méndez), 20 cartel (Barahona y Torrens), 20 entrevista, reporte escrito, discusión grupal y trabajo por parejas (Gama), 20 lotería (Méndez) y 20 folleto y presentación electrónica (Barahona y Torrens).

No obstante, aunque los enfoques educativos de aprendizaje significativo y competencias son las principales perspectivas en el ámbito educativo actual, persisten prácticas de los modelos tradicionales en los libros de texto de ciencias, ya que en los materiales educativos de Biología I analizados 60% de los autores (Gama, Vázquez y Méndez) propone el examen de opción múltiple o de paréntesis y el 20 maneja cuestionario (Vázquez).

Durante ocho años de impartición de clases en el área de ciencias experimentales en la asignatura de Biología I se han utilizado con mayor frecuencia actividades de aprendizaje como investigación documental, lluvia de ideas, línea de tiempo, resumen, mapa conceptual, modelos celulares, mapa mental, examen de opción múltiple, cuadro comparativo y cuadro sinóptico.

4.4. Revisión de las formas de evaluación en los libros de texto de Biología I

Cuadro 32. Comparativo del análisis de formas de evaluación en cinco libros de texto de la asignatura de Biología I.

Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida</i>	Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la biología. Basado en competencias</i>	Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias</i>	Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i>	Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias</i>
Evaluación diagnóstica con	Autoevaluación.	Evaluación diagnóstica.	Evaluación diagnóstica.	No utiliza forma de evaluación.

preguntas de opción múltiple y abierta. Coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación. Portafolio de evidencias.		Evaluación sumativa. Autoevaluación. Portafolio de evidencias.	Evaluación formativa. Ejercicios de coevaluación.	
--	--	--	--	--

En éste se aprecia que autores como Gama (2012), Barahona y Torrens (2012) y Vázquez (2012) comienzan el bloque con una evaluación diagnóstica antes del proceso educativo para identificar si los alumnos poseen o no los conocimientos pertinentes y así asimilar y comprender en forma significativa los nuevos saberes acerca del tema de la célula.

Vázquez (2012) utiliza la evaluación formativa. Barahona y Torrens (2012) manejan la evaluación sumativa al final del bloque con el fin de verificar si las intenciones educativas han sido alcanzadas. Gama (2012) y Barahona y Torrens (2012) emplean la estrategia didáctica de portafolio de evidencias. Gama (2012) propone las tres formas alternativas de evaluación: coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación, mientras que Calixto *et al.* (2012) y Barahona y Torrens (2012) utilizan la autoevaluación, Vázquez (2012) coevaluación y Méndez (2011) no propone alguna forma de evaluar.

Cuadro 33. Comparativo del análisis de instrumentos de evaluación utilizados en el bloque III tema la célula en cinco libros de texto de Biología I.

Gama (2012), <i>Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida</i>	Calixto <i>et al.</i> (2012), <i>Vive la biología. Basado en competencias</i>	Barahona y Torrens (2012), <i>Biología 1. Conéctate. Bachillerato por</i>	Vázquez (2012), <i>Biología 1. Serie integral por competencias</i>	Méndez (2011), <i>Biología I con enfoque en competencias</i>
---	---	---	--	--

		<i>competencias</i>		
<p>Rúbrica para evaluar reporte y presentación de la investigación (página 118).</p> <p>Escala de valoración de actitudes para una coevaluación (página 120).</p> <p>Registro anecdótico para evaluar actitudes del equipo durante el desarrollo, la presentación y la discusión del reporte (121).</p> <p>Lista de cotejo para evaluar reporte escrito (página 121).</p> <p>Lista de cotejo para evaluar el portafolio de evidencias (página 199).</p> <p>Guía de observación</p>	<p>No presenta instrumento para evaluar las evidencias.</p>	<p>Rúbrica para el ensayo.</p>	<p>Exámenes de relacionar paréntesis y opción múltiple.</p> <p>Rúbrica para evaluar un modelo de célula eucariota.</p>	<p>Lista de cotejo (páginas 84, 90, 91, 95, 104 y 105).</p> <p>En las 106 y 107 se aplica un examen escrito.</p> <p>Página 110.</p> <p>Rúbrica para la elaboración del proyecto (dibujos de células en tamaño carta).</p> <p>Organizador para el portafolio de evidencias de aprendizaje (página 111).</p> <p>Guía de observación para evaluar atributos de las evidencias (página 112).</p> <p>Bitácora (113).</p>

<p>(página 199) para evaluar actividad de la página 86.</p> <p>En páginas 207-208 se presenta una prueba objetiva (preguntas de opción múltiple y abierta).</p> <p>En la mayoría de las actividades sugeridas se propone la evaluación de los productos con listas de cotejo, pero no se muestra éstas ni indica lo que se evaluará de cada evidencia.</p>				
--	--	--	--	--

El Cuadro 33 expone los resultados de los instrumentos de evaluación propuestos en libros de texto de Biología I. Gama (2012) utiliza rúbrica, escala de valoración, registro anecdótico, lista de cotejo, guía de observación y prueba objetiva. Barahona y Torrens (2012) proponen solamente la rúbrica. Vázquez (2012) sugiere exámenes de relacionar paréntesis y opción múltiple y rúbrica con apartado de comentarios y Méndez (2011) lista de cotejo, examen escrito, rúbrica, portafolio de evidencias, guía de observación y bitácora. El libro de Calixto *et al.* (2012) no presenta instrumento de evaluación.

Díaz Barriga (2010) acota que las modalidades de evaluación auténtica como son evaluación de portafolios, uso de rúbricas, evaluación de desempeño y la evaluación formativa son sin dudas las mejores en esta dirección. En consecuencia, en la práctica educativa utilizó lista de cotejo, rúbrica, portafolio de evidencias y prueba objetiva para evaluar a los alumnos en la materia de Biología I, pero se deben retomar algunos aspectos. Los docentes utilizan herramientas de evaluación de los modelos propuestos en los libros, pues no cuentan con los conocimientos necesarios para construirlos de acuerdo con el contexto donde desarrollan las prácticas educativas, por lo cual deben adecuarlas al entorno y no aplicarlas de forma general en los ambientes educativos urbano y rural.

Lamentablemente, ésta es una de las debilidades que pueden presentar algunos de los docentes en los centros educativos de nivel medio superior del subsistema COBACH, lo que afecta la calidad de la educación, pues se deben conocer con profundidad los instrumentos y las características para realizar una evaluación auténtica. Por eso sería recomendable proporcionar cursos de capacitación en instrumentación del enfoque de competencias en el subsistema COBACH.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

En el sistema educativo actual el libro de texto es el material de apoyo más relevante para la práctica educativa del docente. Por eso es importante conocer la pertinencia y aplicabilidad de los contenidos, actividades de aprendizaje y mecanismos de evaluación propuestos mediante el constructivismo y el modelo curricular de competencias para identificar si promueven las competencias y el aprendizaje significativo en los alumnos.

Una vez concluido el trabajo Los libros de texto para la enseñanza de biología. Revisión de su pertinencia desde un enfoque constructivista y por competencias, se rechaza la hipótesis respecto a que las actividades de aprendizaje planteadas en los compendios considerados en esta investigación no están diseñadas con base en el constructivismo y no promueven el aprendizaje significativo y las competencias en los estudiantes de tercer semestre, pues los resultados del análisis demuestran que el contenido, el diseño de las actividades sugeridas y los mecanismos de evaluación en los cinco títulos evaluados la mayoría de las veces acatan la corriente del constructivismo y en menor grado la educación por competencias; por lo tanto, son materiales eficaces y pertinentes para la enseñanza del tema de la célula a alumnos del nivel medio superior en el contexto del plantel EMSaD 091 Lázaro Cárdenas del Río perteneciente a la zona Fronteriza de Chiapas.

El libro de Gama (2012) favorece la activación del conocimiento previo, uno de los principales rasgos del constructivismo. Maneja el currículo por proyecto formativo, el cual propone mucho trabajo por equipo, haciendo así que el aprendizaje se facilite en la interacción con otros compañeros en tareas académicas como actividades experimentales, en las cuales se hace notar el constructivismo sociocultural. Se fomenta una formación integral de los saberes esenciales como base del sentido ético de las competencias y se relaciona la teoría con la práctica. Además, en las actividades académicas propuestas existe articulación y complementación de forma sistémica para elaborar el producto o evidencia y dar resolución al problema planteado.

Se propone la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación y se manejan lista de cotejo, rúbrica, guía de observación, exámenes de desempeño (forma tradicional) y portafolio

de evidencias, características de una actividad académica con el enfoque socioformativo de Tobón, uno de los sustentos teóricos en México de la educación basada en competencias. 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 ya que estas se deducen en la forma como está propuesta la actividad de aprendizaje, siendo ésta una opción a mejorar y anexar el instrumento de evaluación de las labores.

El libro de Calixto *et al.* (2012) tiene en el bloque III de la célula una sección de lecturas denominada actitudes y valores como principal fortaleza; por ejemplo, en la página 90 se presenta un debate entre creacionistas y evolucionistas acerca del origen de la vida, el cual busca fomentar el análisis, el interés y la tolerancia y así el alumno haga valer el derecho de que otros expresen las ideas, aunque no coincidan con él, y valore la importancia del conocimiento científico como una idea de superar opiniones erróneas. La página 103 presenta una lectura indicando que la automedicación con antibióticos favorece la resistencia de bacterias, derivado del desconocimiento de las enfermedades bacterianas, y atenta contra la dignidad humana. Entonces se busca desarrollar el valor de respeto hacia el cuerpo y a las demás personas sin distinción de edad, género, color de piel o preferencia sexual, con actitudes de aceptación, empatía constructiva útil y comunicación interpersonal y asertiva.

La página 123 presenta una lectura referente a la comprobación científica de que las drogas alteran el funcionamiento de las células, con lo cual se pretende desarrollar los valores de honestidad, amistad y responsabilidad, distinguiendo entre los amigos verdaderos y aquellos que sólo buscan el provecho propio y desplegar actitudes en favor del cuidado de la salud personal y de los compañeros con la toma de decisiones de una forma asertiva. El libro cuenta con el apartado vida cotidiana, que analiza las aplicaciones de los conocimientos biológicos en acontecimientos de la vida diaria y la competencia a desarrollar con preguntas básicas de reflexión acerca del tema y de valores como análisis, interés, reflexión y salud (páginas 88, 99 y 121).

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. Una manera de mejorar sería incluir más actividades por equipo indicando el tiempo para cada una, fomentar la indagación científica con debates y exposiciones y señalar en cada tarea académica la competencia a desarrollar y los instrumentos de evaluación, así como las tres formas alternativas de ésta.

Las principales fortalezas del libro de Barahona y Torrens (2012) son que aborda un problema de la realidad y fomenta el trabajo en equipo. Las debilidades: en ninguna actividad específica la competencia a desarrollar por el alumno, sólo maneja la forma alternativa de autoevaluación y no se practica la evaluación paralela y continua, únicamente maneja la rúbrica y el examen de desempeño, sin indicar lo que hace el estudiante en el tiempo de trabajo autónomo ni la duración de actividades para docente y alumnos, y no maneja la estrategia didáctica de proyectos ni menciona los desempeños del discípulo, aspectos que debería mejorar el autor al incluirlos en el diseño de las labores.

En el libro de Vázquez (2012) la principal fortaleza es la evaluación formativa con el fin de reforzar conocimientos y competencias mediante preguntas puntuales. Las debilidades son que favorece mucho el trabajo individual, las actividades de aprendizaje no mencionan las competencias a desarrollar, se proponen los mecanismos rúbrica y examen de desempeño, se favorece la coevaluación y no se menciona lo que hace el estudiante en el tiempo de labor autónoma ni el desempeño. Una forma de mejorar este material educativo implica incorporar en las actividades el trabajo cooperativo, especificar las competencias a desarrollar, diversificar los mecanismos de evaluación y anexar la coevaluación y la heteroevaluación.

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. Las debilidades son que no mencionan las competencias a desarrollar, duración de las actividades de docentes y estudiantes y los desempeños de los alumnos y ninguna forma alternativa de evaluación. Al anexar estos asuntos se tendría un libro de mejor calidad.

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, cuya representante es Díaz Barriga.

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.

Se encontró que 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, lo cual indica que en la educación actual la elaboración de los libros de texto de ciencias es una mezcla de los enfoques educativos tradicionalistas, aprendizaje significativo y competencias. Los autores plantean métodos para lograr el aprendizaje de las ciencias en los alumnos, pero son tareas reiterativas. Por eso, se deduce, tienen estilos pedagógicos semejantes.

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 para esto 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.

Concluyendo, la mayoría de los libros de texto revisados se apega a los contenidos escolares del bloque de la célula. Para el análisis se utilizó el programa de la asignatura de Biología I de la DGB, que contempla las materias del subsistema COBACH. La aprobación de un libro no

incluye cumplir solamente con los programas de estudio. Un grupo de expertos en estrategias de enseñanza-aprendizaje y formas e instrumentos de evaluación debe revisar cuidadosamente y señalar el desarrollo de competencias genéricas y disciplinares en las actividades para que se ajusten adecuadamente a la reforma educativa. Los materiales educativos analizados consideran las ideas previas y las actividades están centradas en el trabajo individual o en equipo de los alumnos y el maestro se convierte en un facilitador para comprender la ciencia por medio de indagaciones autodirigidas.

También se requiere que en el diseño y la validación de estos materiales se involucren docentes frente a grupo y con base en la experiencia validen la factibilidad en contextos educativos donde no se cuenta con infraestructura (laboratorios) y recursos económicos para las actividades.

En el constructivismo es muy importante la ayuda del docente como mediador para que se dé el aprendizaje; sin embargo, en las actividades sugeridas en los libros no se le da mucha importancia porque los cinco autores indican lo que se debe hacer en un grado mínimo: recibir trabajos, consenso alumno-docente y coordinación de evidencias y debates, lo cual coincide con lo establecido por Díaz Barriga. Se hace mucho énfasis en lo que debe hacer el alumno con el fin de fomentar sea el constructor del conocimiento, lo cual es un rasgo constructivista.

5.1. Sugerencias

El docente debe apoyarse en los libros de texto para ejercer la práctica educativa. La investigación demostró que las actividades de aprendizaje propuestas son pertinentes para la enseñanza del tema tratado y pueden fomentar el aprendizaje significativo y las competencias de los alumnos. Se propone que los profesores sin formación pedagógica se mantengan en actualización continua en los campos disciplinares, lo cual implica sean evaluados con exámenes de desempeño para certificar las competencias en la enseñanza.

Los hallazgos aportan que las actividades académicas planteadas en los libros de texto cumplen con los ejes transversales de la actual reforma. Por eso se sugiere que el docente se apoye en ellos para ejercer la práctica educativa, pues si las tareas académicas planteadas se realizan de forma reiterada, continua y adecuada en el salón de clases se puede fomentar el aprendizaje significativo y las competencias de los alumnos, pero existen otros factores que lo impiden,

como son: horarios reducidos en el salón de clases en la asignatura de biología (restando continuidad a las tareas sugeridas), la falta de recursos en las instituciones, no se especifica duración de labores, no existe flexibilidad en el horario para lograr una comprensión de los alumnos en los conceptos teóricos o que el docente aún desconoce cómo llevar el conocimiento de una asignatura a una enseñanza por competencias. Otro aporte de la investigación es dar a conocer a los profesores los elementos que deben considerar al valorar un libro para enseñar la Biología I.

5.2. Propuestas y alternativas

Muchos maestros de educación media superior no tienen una formación pedagógica, por lo cual desconocen cómo implementar nuevas estrategias de enseñanza específicamente por competencias. Por eso se propone que la plantilla docente del nivel medio superior del subsistema COBACH se mantenga en constante actualización en los campos disciplinares donde imparte clases.

Es necesario incentivar a los docentes a luchar por la preparación académica porque en ocasiones se sitúan en una zona de confort y conformismo y no se preocupan por la actualización en pedagogía y conocimiento disciplinar, lo cual implica sean evaluados con exámenes de desempeño que demuestren realmente la competencia para estar frente a grupo en el área correspondiente. Se recomienda que quienes imparten clases y no cuentan con una especialización en educación cursen estudios para ser más efectivos en el quehacer educativo.

Otro obstáculo para que la reforma educativa alcance el éxito se relaciona con las desigualdades intrarregionales, pues en las zonas rurales donde se imparten clases no existe material bibliográfico actualizado con base en competencias, lo cual conduce al docente a trabajar de la forma tradicional; por eso se necesita un cuerpo colegiado experto en el área de Biología I interesado en la elaboración de textos que aborden actividades del aprendizaje basado en problemas y proyectos, análisis de casos, situaciones didácticas y actividades integradoras porque existen pocos libros con estas características.

Esta investigación expresa las particularidades a considerar al elegir un libro como material de apoyo para ejercer la docencia con mayor idoneidad, con un conocimiento profundo de las actividades de aprendizaje y los instrumentos de evaluación con el fin de lograr el aprendizaje

significativo y las competencias en el alumno. Los resultados pueden apoyar a que otros docentes asuman una actitud crítica al respecto y conciencia del potencial con que trabajan, pues conociendo las debilidades pueden interesarse en diseñar materiales educativos con el enfoque de competencias.

La relevancia de construir materiales bajo el enfoque constructivista y educación basada en competencias radica en que permite una enseñanza contextual en las aulas causando así una mayor motivación e interés en el alumno por seguir estudiando debido a que el conocimiento teórico aprendido en el aula tiene una aplicación en el entorno y se hace significativo.

Sin embargo, el diseño de libros de texto con las características mencionadas no asegura que el aprendizaje del alumno sea un éxito debido a que en ocasiones el asesor frente a grupo cuenta con el conocimiento disciplinar pero desconoce las bases pedagógicas que sustentan que estrategias son más efectivas para transmitir el conocimiento. Es importante que el docente realice un análisis minucioso del libro de texto en que se apoya para la enseñanza con el objetivo de ver la pertinencia de las actividades de aprendizaje e instrumentos de evaluación que plantean los autores. Existe personal con preparación pedagógica pero encuentra obstáculos en la implementación ya que cuando construye libros no innova las actividades al no proponer actividades de aprendizaje e instrumentos de evaluación pertinentes para la instrucción y evaluación de los contenidos disciplinarios.

El principal aporte a nivel pedagógico de la investigación fue que da a conocer a los profesores los elementos (contenidos, actividades de aprendizaje e instrumentos de evaluación) que se debe considerar al elegir un libro como material de apoyo para ejercer la docencia con mayor idoneidad. Esto permite a los docentes asumir una actitud crítica y consiente de la selección de los materiales a utilizar para mejorar el quehacer y lograr una formación pedagógica en competencias.

Sería recomendable que a futuro se realizarán análisis posteriores de la pertinencia de los libros de texto por que ayudan a identificar si existe alineación entre los supuestos de la reforma curricular por competencias y los principios pedagógicos que la sustentan. Por otro lado, cuando se carece de formación pedagógica con la revisión del diseño del formato de un libro es posible que los maestros de educación media superior que no la tienen la adquieran permitiendo con ello implementar nuevas actividades de aprendizaje por competencias.

CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA

CITADA

Acosta, S. y Boscán, A. (2012). Estrategias cognoscitivas para la promoción del aprendizaje significativo de la Biología, en la Escuela de Educación. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, Vol. 14 (2). Universidad Rafael Beloso Chacín, pp. 175-193.

Arista, V., Bonilla, F. y Lima, L. (2010). Los libros de texto y la enseñanza de la Historia en México. <http://clio.rediris.es> (27 de diciembre de 2013).

Barahona, E. A. y Torrens, R. E. (2012). *Biología 1. Conéctate. Bachillerato por competencias*. Segunda edición. México. MacMillan Profesional.

Cabero A., J., Duarte H., A. y Romero T., R. (S/f). Los libros de texto y sus potencialidades para el aprendizaje. <http://ymblog.files.wordpress.com/2009/04/libros-de-texto.pdf> (14 de octubre de 2013).

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.

Candela, A., Sánchez, A. y Alvarado, C. (2012). Las ciencias naturales en las reformas curriculares. En Flores C., F. *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México*. Primera edición. México. INEE. pp. 11-32.

Casablancas, S. (s/f). En cuanto a las imágenes en textos escolares: Función, relevancia y características desde una perspectiva. Didáctica. http://www.silvinacasablancas.com/publicaciones/las_imágenes_en_textos_escolares_Silvina_Casablancas.pdf (Fecha de consulta 08 de junio de 2012).

Chomsky, N. (1970). *Aspectos de la teoría de la sintaxis*. Madrid: Editorial Aguilar.

De la Cueva, V., De Gasperín, R., Ruiz, M, Beristáin, L., Morales, S., Ramírez, H., De Gasperín A. (s/f). El modelo educativo constructivista abc2: aprendizaje basado en la construcción del conocimiento.

http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%201/Mesa%20F/ mesa-f_7.pdf

(Fecha de consulta 12 de enero de 2013).

De la Orden H., A. (2011). Reflexiones en torno a las competencias como objeto de evaluación en el ámbito educativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(2). Madrid, pp. 1-21.

Díaz, B. A. (2005). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Revista Perfiles*. Vol. XXVIII, núm. 111. México. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM, pp. 7-36.

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.

Elejabarrieta F.J. e Iñiguez L. (1984). *Construcción de escalas de actitud Thrust y Likert*. Universidad Autónoma de Barcelona (documento).

Fernández de Pinedo I. (1982). *Construcción de una escala de actitudes tipo Likert*. Ministerio de trabajo y asuntos sociales. España.

Flores, F. y Gallegos, L. (1993). Consideraciones sobre la estructura de las teorías científicas y la enseñanza de la ciencia. *Perfiles educativos*, Núm. 62. México, D. F. UNAM.

Flores, F., García, A., Alvarado, C., Sánchez, M, M.C., Sosa P y Reachy B. (2004). Análisis de los materiales instruccionales de Ciencias Naturales. Sus implicaciones en los cursos nacionales de actualización. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 9. Núm. 020. COMIE. México, D. F., pp. 199-228.

Gardner, H. (1987). *Las estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples*. México: Fondo de Cultura Económica.

Gama F., M. A. (2012). *Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida*. Segunda edición. México. Editorial Pearson.

- García H., V. (1988). *Tratado de la educación personalizada. La práctica de la educación personalizada*. Madrid. RIALP, S. A., p. 27.
- Gentile, P. y Bencini, R. (2000). *Entrevista a Philippe Perrenoud. "El arte de construir competencias"*. Nova Escola (Brasil). Septiembre 2000, pp.19-31.
- Gimeno S., J. (1991). *El currículum, una reflexión sobre la práctica*. Madrid. Ediciones Morata.
- Gimeno S., J. (2008). *Diez tesis sobre la aparente utilidad de las competencias en educación*. En Gimeno S., J. (Comp). *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?* Madrid: Morata, pp. 15-58.
- Guzmán J., C. (S/f). *Los claroscurros de la educación basada en competencias (EBC)*. Departamento de Psicología Educativa. Facultad de Psicología. Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 142-162.
- Hymes, D. (1996). *Acerca de la competencia comunicativa. Forma y función*, 9. Departamento de Lingüística, Universidad Nacional de Bogotá.
- Méndez R., M. E. (2011). *Biología I con enfoque en competencias*. Cuarta edición. México. Editorial Book Mart.
- Moreno O., T. (2010). El currículo por competencias en la universidad: más ruido que nueces. *Revista de Educación Superior*. Vol. XXXIX (2). No. 154. Hidalgo, México, pp. 77-90.
- Perrenoud, P. (2001). La formación de los docentes del siglo XXI. En *Revista de Tecnología Educativa* No. 3. Santiago. Facultad de Psicología y Ciencias de la Educación, pp. 503-523.
- Quesada C., R. (2001). *Cómo planear la enseñanza estratégica*. Editorial Limusa, p. 66.
- Saiz S., C. y Fernández R., S. (2012). Pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas cotidianos. *Revista de Docencia Universitaria*. Vol. 10 (3), Salamanca. Universidad de Salamanca, España, pp. 325-346.
- Sampieri, H., R., Collado F., C y Baptista., L. P. (2006). *Metodología de la investigación*. Cuarta edición. México. Mc Graw Hill, pp.341-350.

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.

Sternberg, R. J. (1997). *Successful intelligence*. New York: Simon and Shuster.

Taylor S., J. y Bogdan, R. (2000). Introducción. Ir hacia la gente. En Taylor, S. J. y Bogdan, R. *Introducción a los métodos cualitativos*. Tercera edición. Paidós., pp. 5-12.

Tobón, S. (2006). *Aspectos básicos para la formación basada en competencias*. Proyecto Messesup, pp. 1-16.

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.

Tovar S., A. (2001). *El constructivismo en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Primera edición. México, D. F. IPN.

Vázquez C., R. (2012). *Biología 1. Serie integral por competencias*. Primera reimpresión. México. Editorial Patria.

Verdejo, P. (s/f). *Modelo para la educación y evaluación por competencias (MECO)*. ACET (Aseguramiento de la Calidad de la Educación y el Trabajo), pp. 155-195.

Vigotsky, L. (1985). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: La Pléyade.

SEP. Reforma Integral de la Educación Media Superior en México (2008). El Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. *Diario Oficial de la Federación*.

6.1. Bibliografía consultada

Argudín V., Y. (S/f). Educación basada en competencias. <http://educación.jalisco.gob.mx/consulta/educar/19/argudin.html> (Fecha de consulta: 15 de enero de 2014).

Barberá, E., Bautista, G., Espasa, A y Guasch, T. (2006). Portafolio electrónico: desarrollo de competencias profesionales en la red. *Revista de la Universidad y Sociedad del Conocimiento*. Vol. 3. No. 2.

Climent B., J. B. (2010). Sesgos comunes en la educación y la capacitación basada en estándares de competencia. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 12(2). México, pp. 1-25.

Lagrotta, M. I., Laburú, C.E. y Alves, M. (2008). La implementación o no de actividades experimentales en Biología en la Enseñanza Media y las relaciones con el saber profesional, basada en una lectura de Charlot. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 7, N°. 3, pp. 524-538.

Panniza, M. (S/f). Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas, p. 17. http://www.crecerysonreir.org/docs/matematicas_teorico.pdf. (Fecha de consulta 20 de junio de 2013).

Prendes E., M. P. (S/f). Análisis de imágenes en textos escolares: descripción y evaluación. http://www.lmi.ub.es/te/any97/prendes_sp/. (Fecha de consulta 08 de junio de 2012).

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (S/f). Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño: Aprendizaje Colaborativo. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. Vicerrectoría Académica. http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/ac/Colaborativo.pdf (Fecha de consulta: 5 de Junio de 2013).

Universidad Católica Sedes Sapientiae. Ministerio de Educación. República del Perú (2006). Técnicas e instrumentos de evaluación. <http://www.ucss.edu.pe/cesed/bibli-virtual/g-pedagogica/s-pers-familia-rela-huma-2.pdf> (Fecha de consulta: 22 de marzo de 2013).

CAPITULO VII: ANEXOS

7.1. Escala Likert para aprendizaje significativo y competencias en cinco libros de texto de Biología I.

En este apartado se presentan en la escala Likert los rasgos de aprendizaje significativo y de la educación por competencias evaluados en los libros de texto. Se observa que en las frases objeto de análisis se encuentran palabras subrayadas, éstas son claves que se tomaron para construir los acrónimos usados en la escala Likert con el fin de sintetizar la información. Los anexos muestran descriptivamente el análisis detallado que se realizó para cada uno de los libros que fueron revisados en esta investigación.

Anexo 1. Acrónimos para cada uno de los aspectos a evaluar en los libros en relación al constructivismo de acuerdo con Díaz Barriga (2010).

Rasgo dl constructivismo.	Acrónimo
1. Actividades promueven la <u>activación del conocimiento previo</u>	(ACP)
2. <u>Actividades</u> planteadas por el autor se realizan <u>por equipo</u> .	(APE)
3. Las actividades promueven la <u>actividad constructiva del alumno</u>	(ACA)
4. En las actividades el <u>alumno es responsable</u> del <u>proceso de aprendizaje</u>	(ARPA)
5. Las actividades permiten al alumno la <u>construcción del conocimiento</u> por medio de <u>acciones y la representaciones de la realidad</u>	(CCAR)
6. En las actividades de aprendizaje el aprendiz <u>conoce “cómo” aprende</u> (no solamente “qué”) con base en <u>contenidos significativos</u> .	(ACAS)
7. En las actividades el <u>aprendiz</u> tiene un <u>rol activo</u> (manipula, explora, descubre, inventa, lee, escucha, propone y defiende las ideas).	(ARA)
8. <u>Actividades e imágenes</u> planteadas en el libro son <u>comprensibles para el alumno</u> .	(AICA)
9. Las <u>actividades</u> planteadas en el libro promueven el <u>pensamiento crítico del alumno</u> .	(APCA)
10. Las <u>actividades</u> planteadas en el libro proponen <u>conflictos cognitivos</u>	(ACC)
11. Las <u>actividades</u> planteadas promueven la <u>interacción entre docente y los</u>	(AIDA)

<u>alumnos</u> y entre éstos.	
12. Las actividades planteadas consideran <u>actividades experimentales</u>	(AE)
13. Las actividades el alumno plantea soluciones	(APS)
14. Las actividades permiten al <u>alumno preguntar a otros</u> para comprender y clarificar el tema	(APO)
15. <u>Las actividades promueven</u> el desarrollo de <u>competencias disciplinares</u>	(APCD)
16. Las <u>actividades promueven la autoevaluación</u> , la coevaluación y la heteroevaluación.	(APE)

Anexo 2. Acrónimos de aspectos a estimar en la incorporación de las competencias de acuerdo con Tobón *et al.* (2010).

Rasgo de la educación basada en competencias.	Acrónimo
1. La <u>actividad considera un problema significativo y pertinente</u> del contexto que oriente el proceso de mediación docente.	(APSyC)
2. El <u>problema contextual</u> que se planteado en la actividad de <u>aprendizaje</u> es abierto (<u>propuesto por docente y estudiante</u>).	(PCA-DE)
3. Las <u>actividades</u> de aprendizaje planteadas promueven el <u>aprendizaje previo</u>	(AAP)
4. El autor plantea un <u>problema que contribuye a una formación integral</u> (saberes esenciales: conocer, hacer, ser y relaciona teoría con práctica).	(PFI)
5. <u>Actividades articuladas</u> entre sí de forma sistémica y con dependencia entre ellas para la <u>resolución del problema</u> .	(AASP)
6. Las <u>actividades</u> planteadas por el autor señalan las <u>evidencias generadas por los estudiantes</u> para demostrar el aprendizaje de las competencias.	(AEG)
7. Las actividades de aprendizaje planteadas por el autor <u>indican lo que debe hacer el docente</u> .	(AIAD)
8. Las <u>actividades</u> planteadas por el autor indican lo que debe hacer el <u>estudiante</u> en el tiempo de <u>trabajo autónomo (libre)</u> .	(ATAE)
9. Las <u>actividades</u> de aprendizaje por el autor indican el <u>tiempo de duración para docentes y estudiantes</u>	(ATD)
10. Las <u>estrategias</u> utilizadas en la <u>planeación</u> se adaptan, articulan y complementan <u>para resolver el problema de contexto y promueven</u>	(EPPC)

<u>competencias.</u>	
11. La <u>evaluación</u> es de forma <u>paralela y continua</u> en las actividades de aprendizaje mediante <u>rúbricas</u> .	(EPC-R)
12. Las <u>actividades de aprendizaje</u> planteadas por el autor en el libro incluyen las <u>matrices (rúbricas)</u> para evaluar.	(APMR)
13. Las <u>actividades</u> de aprendizaje <u>indican las competencias</u> que se pretenden formar.	(AIC)
14. Las <u>actividades</u> del autor indican las evidencias con los criterios de referencia y <u>niveles de desempeño</u> para la <u>evaluación</u> .	(ANDE)
15. El <u>instrumento</u> para evaluar la actividad de aprendizaje señala la <u>ponderación del criterio y la evidencia</u> .	(IEPE)
16. Las <u>actividades</u> de aprendizaje señalan cómo se evalúa al estudiante: <u>autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación</u> .	(AP- ACOE)
17. Las <u>actividades</u> planteadas en el libro <u>proponen proyectos</u> .	(APP)
18. En las <u>actividades</u> se indican <u>instrumentos de evaluación</u> : pruebas (exámenes de desempeño), listas de cotejo, anecdotarios, escalas estimativas, cuestionarios o guías de observación	(AIE)
19. En las <u>actividades</u> se <u>presentan</u> tangiblemente <u>exámenes</u> de desempeño, listas de cotejo, anecdotarios, escalas estimativas, cuestionarios o guías de observación.	(APE)
20. Los <u>instrumentos de evaluación</u> planteados señalan el proceso de <u>metacognición</u> .	(IEM)
21. Las <u>actividades</u> de aprendizaje promueven la <u>interacción</u> de los alumnos con el profesor mediante el <u>trabajo colaborativo</u> .	(AI-TC)
22. Las <u>actividades de aprendizaje</u> señalan los <u>recursos</u> necesarios para ejecutarlas.	(APR)
23. Las <u>actividades de aprendizaje</u> señalan <u>conocimientos, habilidades, actitudes y valores</u> componentes de las competencias.	(AP-CHAV)
24. Las <u>actividades de aprendizaje</u> especifican los <u>desempeños</u> que se espera logren los <u>alumnos</u> .	(APDA)

Anexo 3. Escala Likert para evaluar si las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida* (2012) de Ángeles Gama, Editorial Pearson, están elaboradas con base en el constructivismo y saber si fomentan el aprendizaje significativo del alumno de acuerdo con Díaz-Barriga (2010).

Aclaración. Para fines de la investigación se utilizan las tres categorías cualitativas. En este cuadro no se cumple la de nunca, pero en los demás sí y el ítem 15 está incluido en el constructivismo ya que la educación en competencias se relaciona con dicha corriente debido a que el alumno al ser el responsable de la construcción del conocimiento lo es también del desarrollo de competencias disciplinares.

Constructivismo	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1.- (ACP)	En la página 73 se presenta una evaluación diagnóstica con preguntas de opción múltiple y abiertas del tema de la célula y en la 75 se presenta una lluvia de ideas.		
2.- (APE)		Página 74 propone proyecto por equipos Se observa trabajo en equipo en la mayoría actividades (páginas 78, 84, 91, 93, 105, 117 y 118 y 120). Hay trabajo en parejas (página 86) e individual (75), comentario (116), examen de relacionar paréntesis (117), preguntas abiertas autoevaluación, coevaluación y	

		heteroevaluación (120), preguntas de opción múltiple y abiertas (207).	
3.- (ACA)	Página 75 pide al estudiante redacte un comentario. Cuando contesta las preguntas de la lluvia de ideas, a partir de las previas el alumno emite puntos de vista y los escribe de manera ordenada para asimilar nueva información.		
4.- (ARPA)	Pág. 84 se plantea formar equipos para investigar y elaborar un resumen para realizar dos mapas conceptuales acerca de las teorías científicas, los cuales se expondrán en plenaria para llegar a conclusiones y así participar en un debate grupal.		
5.- (CCAR)	Pág. 74 el autor ofrece una explicación sobre el origen de los seres humanos. Se propone la actividad de proyecto por equipo lo cual es reforzado por el autor del texto en la página 75.		
6.- (ACAS)	La mayoría de las actividades que plantea el autor se realiza en equipo, favoreciendo que el alumno aprenda.		
7.- (ARA)	En la página 78 se plantea que a partir de una guía de preguntas los equipos investigan en la biblioteca o fuentes digitales con el fin de elaborar un reporte escrito (entrega al maestro) y una línea de tiempo y exponerla frente		

	a grupo. En la página 84 se propone un debate grupal.		
8.- (AICA)	Gama propone como estrategia de aprendizaje fotografías digitales o impresas de células humanas en la página 74 y 86.		
9.- (APCA)	En la página 86 se solicita que en parejas se definan conceptos. Se investiga también que tipos de organismos están asociados a cada tipo de célula y se reúnen fotografías que lo ilustren. Por último, se pide realizar modelos tridimensionales de la célula para exponer frente a grupo y se comprenda la importancia.		
10.- (ACC)	Pág. 84 se plantea la actividad de investigación, someten al alumno a conflicto cognitivo dado que, al comparar la teoría de la síntesis abiótica, la panspermia y la hipótesis hidrotermal promueven la duda en el alumno y surge la incógnita: ¿Cuál es el origen de la vida realmente?		
11.- (AIDA)	El autor señala la realización de un proyecto por equipo en la página 74, la exposición en equipos y la línea de tiempo de las aportaciones de los científicos pág. 78. En la 84 propone un debate y la exposición de mapas conceptuales. En la 86 equipos elaboran una representación gráfica. En la 93 por equipos se busca en		

	<p>fuentes digitales e impresas fotos o imágenes de tipos de células humanas para ser dibujadas y coloreadas en un organizador gráfico en papel bond. En la página 113 se solicita por equipo un cuadro sinóptico, mapa mental, esquema o modelo tridimensional que incluya la estructura y función de los componentes de la célula; sin embargo, en ningún momento se menciona la interacción alumno-docente pero se deduce está presente para calificar las exposiciones y el debate.</p>		
12.- (AE)	<p>Las páginas 91 y 105 proponen la realización de dos actividades experimentales.</p>		
13.- (APS)	<p>Cuando el alumno realiza exposiciones o debates se promueve la indagación mediante las preguntas que realizan los compañeros de lo que se expone, así éstos se enfrentan a la solución de los desafíos (páginas 84 y 86).</p>		
14.- (APO)	<p>En la página 78 se propone la exposición por equipos, en la 84 se sugiere el debate entre compañeros y en la 86 exposición de mapas conceptuales y la discusión de ellos.</p>		
15.- (APCD)	<p>Las actividades de aprendizaje de las páginas 75, 86, 91, 93, 105 y 113 indican la competencia que se pretende formar. Al comienzo del</p>		

	<p>bloque 3 se especifica una lista de las competencias disciplinares que se espera desarrolle el alumno, también son señaladas en subtemas en las páginas 76, 87, 93 y 104. El autor menciona dos competencias que no están en la lista y son: Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas (91) Explicita las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos (113).</p>		
16.- (APE)	<p>En la página 120, se plantea una autoevaluación donde el alumno reflexiona el alcance del desempeño. Se propone una coevaluación de reporte de investigación escrito y la presentación oral del proyecto mediante una rúbrica planteada en la página 118.</p> <p>En la 120 se coevalúa el trabajo por cada compañero de equipo. Cuando participen en las sesiones cuenten lo que saben con una escala de valoración. Para la heteroevaluación el autor propone pág. 207 un cuestionario (preguntas de opción múltiple y abiertas) que el alumno contesta y entrega al profesor.</p>		

Anexo 4. Escala para evaluar las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Biología 1. Competencias + aprendizaje + vida* (2012) de Ángeles Gama y Editorial Pearson para estimar si logran las competencias propuestas por la educación basada en competencias Tobón *et al.* (2010).

Indicadores incorporación de las competencias	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1.- (APSyC)	En la página 74 el autor introduce el tema, después se propone la realización de un proyecto colaborativo (por equipos), cuyo propósito consiste en investigar algunas de las células que forman el cuerpo humano.		
2.- (PCA-DE)	El problema contextual del proyecto colaborativo en la página 74, es abierto incluye la participación del docente y el alumno. Ambos tienen desde una baja participación (nivel inicial receptivo) hasta un alto grado de ésta (nivel estratégico), se ve reflejado en la rúbrica de la página 118 para evaluar el reporte y la presentación del proyecto de investigación.		
3.- (AAP)	Pág. 73 se propone una evaluación diagnóstica escrita (preguntas de opción múltiple y abiertas) del concepto de célula y en la 75 se observa una lluvia de ideas.		

4.- (PFI)	En la página 74 el autor propone trabajar un proyecto colaborativo, en las páginas 91-92 y 105-106 propone la realización de prácticas experimentales acatando ciertas reglas de orden en un laboratorio.		
5.- (AASP)	Las actividades que componen el proyecto colaborativo están planeadas y articuladas de forma holística y muestran claramente cómo son ejecutadas para obtener el producto alcanzado (reporte de investigación) que se socializará en una discusión grupal.		
6.- (AEG)	Se señalan las evidencias de desempeño que se deben generar: comentario e informe escrito, mapa conceptual, representación de una célula, reporte escrito de actividad experimental, organizador gráfico y modelos de células, reporte de investigación y presentación oral.		
7.- (AIAD)			El autor al redactar las actividades se refiere al alumno en la mayoría de los casos. En las páginas 78 y 117

			indica entregar al docente un informe escrito y un organizador gráfico, pero no muestra lo que hace el maestro en el tiempo libre.
8.- (ATAE)			El autor no especifica este tipo de actividades.
9.- (ATD)			Ninguna de las actividades señaladas en el libro marcan tiempo de duración
10.- (EPPC)	En la página 74 se propone la elaboración de un proyecto de investigación. En la 93 se pide por equipos buscar en fuentes digitales e impresas fotos o imágenes de células y en la 118 se proponen actividades como son el reporte y la		

	presentación de la investigación del proyecto. El autor presenta la rúbrica con que se evaluarán las últimas.		
11.- (EPC-R)		<p>En la página 121 se enlistan las actividades y se sugiere lista de cotejo, no se presenta en cada actividad, sino en la página 200.</p> <p>En la 199 se presenta una lista de cotejo para evaluar el portafolio de evidencias que se específica en la 121.</p> <p>En la 199 hay una guía de observación para evaluar la actividad de la 86. En la 118 se presenta una rúbrica para evaluar el reporte y la presentación de la investigación.</p>	
12.- (APMR)		<p>En la página 118 se incluye una rúbrica para evaluar el reporte y la presentación de la investigación del proyecto.</p>	
13.- (AIC)		Las actividades de	

		<p>aprendizaje de pág. 75, 86, 91, 93, 105 y 113 indican la competencia que se pretende formar. Al comienzo del bloque 3 se especifica una lista de las competencias y en subtemas págs. 76, 87, 93 y 104. El autor menciona dos competencias que no están en la lista al principio del bloque págs. 91 y 113.</p>	
14.- (ANDE)		<p>Pág. 121 se propone una lista de las actividades de aprendizaje con la evidencia, no incluye algunas actividades enunciadas en el bloque. La 199 indica la guía de observación para evaluar la actividad de la 86 y se presenta una lista de cotejo para evaluar el portafolio de evidencias pág.121. Las evidencias del</p>	

		<p>reporte de investigación y presentación del proyecto se evalúan con una rúbrica (118) que contiene criterios y evidencias y los niveles de dominio y el grado de desarrollo de las competencias.</p>	
15.- (IEPE)		<p>En la página 121 el autor propone una lista de actividades de aprendizaje con evidencia (producto) y sugiere el instrumento de evaluación. En la 118 se presenta una rúbrica que pondera los criterios de evidencia de reporte y la presentación del proyecto de investigación. En la 199 la lista de cotejo señala los atributos que debe tener el portafolio de evidencias, pero no se indican los porcentajes, mientras la guía de observación</p>	

		muestra los criterios de la exposición oral manejando una escala numérica para uno de ellos.	
16.- (AP-ACOHE)	Pág. 120 el autor plantea autoevaluación el alumno debe reflexionar si ha alcanzado el nivel de desempeño En este apartado el estudiante cuenta con una rúbrica para autoevaluarse. Se propone una coevaluación del trabajo que realizó cada compañero del equipo. Se propone una coevaluación del reporte de investigación escrito y la presentación oral del proyecto mediante una rúbrica planteada en la página 118 y en la 120 para la heteroevaluación el autor propone en la página 207- 208 un cuestionario de preguntas (opción múltiple y abiertas) que el alumno contesta y entrega al profesor.		
17.- (APP)	En la página 74 se propone la elaboración de un proyecto colaborativo de investigación de algunas células que conforman el cuerpo humano.		
18.- (AIE)		Pág. 121 propone una lista de actividades de aprendizaje con instrumento de	

		<p>evaluación pero no están presentes en el texto. Hay ejemplos de ellos en las páginas 199-201. Utiliza prueba objetiva de relacionar preguntas y respuestas y preguntas abiertas en las pág. 116 y 117 y una prueba objetiva de preguntas de opción múltiple y preguntas abiertas que tienen como finalidad realizar la heteroevaluación del alumno en las páginas 207 y 208.</p>	
19.- (APE)		<p>En la página 199 se presenta una lista de cotejo, una guía de observación y una rúbrica para evaluar algunas actividades.</p> <p>En las páginas 116-117 y 207-208 se presenta una prueba objetiva.</p>	
20.- (IEM)		<p>En la 199 se presenta lista de cotejo para evaluar el portafolio</p>	

		<p>de evidencias, cuenta con un apartado de observaciones, indica si el producto tiene características deseadas; de no ser así puede mejorarse. La guía de observación para la exposición del proyecto de investigación consta de un apartado llamado logros y aspectos a mejorar, el evaluador destaca los alcances, indica los errores y cómo corregirlos.</p> <p>En la rúbrica (118) para evaluar el reporte de investigación hay un apartado llamado retroalimentación, donde el evaluador realizará los comentarios acerca del desempeño y las recomendaciones para mejorarlo.</p>	
21.- (AI-TC)		<p>En las actividades de (páginas 74, 78, 84, 91, 93, 105, 117, 118 y</p>	

		120), el autor se dirige a los alumnos siempre y en algunos momentos menciona al docente.	
22.- (APR)		En las páginas 78, 84, 86, 91, 93 y 105 se señala este aspecto de las actividades.	
23.- (AP-CHAV)		En la página 72 las actividades de aprendizaje señalan los conocimientos que el alumno aprende y algunas habilidades a adquirir, pero no los valores y las actitudes que desarrolla, deduciéndolos en las actividades según trabajan.	
24.- (APDA)		Son mostrados en las páginas 72 y 120 (autoevaluación).	

Anexo 5. Escala Likert para evaluar si las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Vive la Biología. Basado en competencias*, de Calixto *et al.* (2012) y Editorial Progreso, están elaboradas con base en el constructivismo y saber si fomentan el aprendizaje significativo del alumno Díaz-Barriga (2010).

Constructivismo	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1.-(ACP)	En la página 74, en la sesión ¿Qué tanto conocemos? se presenta una lectura del tétanos en madres y recién nacidos con la finalidad de introducir el tema qué tipo de células son las bacterias.		
2.-. (APE)	En la página 100 los autores plantean la elaboración de modelos de células eucarióticas o procarióticas en Paint, Corel draw, Photoshop y material de reúso o reciclado que permitan comprender la estructura y las funciones de los tipos de células y los organelos, de forma individual o en equipo. Se debe acordar con la maestra(o) la determinación de la construcción de otros patrones. Las páginas 89 y 122 proponen actividades experimentales.		
3.- (ACA)		En la página 121 se presenta la sección vida cotidiana, sirve para contestar un cuestionario que permite al estudiante activar el conocimiento	

		previo.	
4. - (ARPA)	<p>En la página 99 en la sección Vida cotidiana, acerca de la célula, con base en la lectura se debe contestar:</p> <p>1. ¿Qué es la célula?, 2. ¿Qué es un microorganismo?, 3. ¿Qué son las células procarióticas? y 4. ¿Qué son las células eucarióticas? La pregunta 1 y 2 muestra la diferencia entre una célula y un microorganismo.</p>		
5.- (CCAR)	<p>Las actividades de las páginas 74 y en la sección Vida cotidiana (88 y 99) referentes a las acciones de la lectura de textos y resolución de preguntas permiten al alumno construir el conocimiento a partir de la representación de la realidad con los temas de muerte de recién nacidos <i>por Clostridium tetani</i>, el origen de la vida y la célula.</p>		
6.- (ACAS)	<p>En todas las actividades el alumno aprende contenidos significativos ya que las actividades tienen mucha relación con los problemas de la realidad.</p> <p>El libro trae el apartado Vida cotidiana, que analiza la aplicación del conocimiento biológico en acontecimientos. La página 88 trata el origen de la vida, la 99 la célula y la 121 “estructura y función celular” presenta un artículo de los daños que</p>		

	puede traer al ser humano estar expuesto a plaguicidas.		
7.- (ARA)		En las actividades de las páginas 89 y 122 el alumno manipula, explora y descubre o inventa materiales en el aula o el laboratorio al realizar los modelos de las células o efectuar prácticas con el microscopio. No se contemplan actividades como exposición por equipo o debate.	
8.- (AICA)	En la página 125, proponen una autoevaluación respecto a identificación de las partes de una célula.		
9.- (APCA)	En la página 74 se presenta el artículo periodístico “Salma Hayek (actriz mexicana), embajadora de la UNICEF, combatiendo el tétanos entre madres y recién nacidos”, para lectura del alumno y se le presenta una serie de preguntas de opción múltiple que lo llevan a analizar por qué los niños recién nacidos y las madres son más susceptibles de infectarse con la bacteria <i>Clostridium tetani</i> y cómo se puede prevenir.		
10.- (ACC)	La página 90, apartado Actitudes y		

	valores, explica las historias acerca del origen de la vida. Se ejemplifica con la teoría de la selección de Darwin y la teoría de la creación.		
11.- (AIDA)	En las pág. 100-101 se propone la elaboración de un modelo de célula por equipo o de forma individual y en caso de hacer la construcción de otro se debe acordar con la maestra(o).		
12.- (AE)	En la pág. 89 se propone que el alumno cree una actividad experimental o investigue alguna que pueda relacionarse con el tema del origen de la vida. En la actividad de la página 122 se proponen algunas de las siguientes actividades experimentales: sistemas de membranas, citoesqueleto, núcleo celular y mitocondrias.		
13.- (APS)		En la mayoría de las actividades lecturas, cuestionarios, realización de modelos de células, no se observa de forma tan clara la propuesta de soluciones por parte del alumno, pero en la página 89 el autor propone que el alumno cree una actividad	

		<p>experimental o investigue alguna que pueda relacionarse con el tema del origen de la vida y en la 74 se realizará un escrito que señale cómo se pueda evitar la infección de los niños recién nacidos y las madres por la bacteria <i>Clostridium tetani</i>.</p>	
14.- (APO)			<p>No propone exposiciones orales y debates.</p>
15.- (APCD)		<p>Las páginas 88, 99 y 121 especifican las competencias a desarrollar, no ocurre en las páginas 74, 89, 100, 101, 122, 124 y 125. La 73 plantea las competencias disciplinares que se pretende alcance el alumno.</p>	

		La 121 trata una competencia que no está en la página 73. En la 88 se habla acerca del origen de la vida en la Tierra, a partir de lo cual los autores proponen desarrollar las competencias que no se encuentran en la lista de la 73.	
16. (APE)		Las páginas 124 y 125 proponen una autoevaluación (preguntas abiertas, cuadro comparativo e identificación de los organelos de la célula en un dibujo a color).	

Anexo 6. Escala Likert para analizar si las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Biología 1. Vive la Biología. Basado en competencias* (2012), de Calixto *et al.* y Editorial Progreso logran lo propuesto por la educación basada en competencias Tobón *et al.* (2010).

Indicadores incorporación de las competencias	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1.- (APSyC)	En la página 74 se presenta una situación didáctica de contexto		

	<p>social con el fin de promover aprendizajes significativos en el artículo periodístico el cual es leído por el alumno para que conteste una serie de preguntas de opción múltiple, analizando por qué se presenta el problema y cómo prevenirlo.</p> <p>En la página 99, apartado Vida cotidiana, el autor presenta un texto referente a la célula y con base en la lectura de éste se deben contestar preguntas. Al contestar las dos primeras preguntas se comprende la diferencia entre una célula y un microorganismo.</p> <p>El texto establece que el cuerpo humano está formado por 10 billones de células y por 100 billones de bacterias. El ser humano cuenta con 1 kg. de flora bacteriana intestinal.</p> <p>En la página 121 el texto tiene relación con la vida cotidiana y permite al alumno conocer que exponer a los plaguicidas por periodos prolongados a la población y a los trabajadores de campo de cultivo puede tener efectos a largo plazo en la salud.</p>		
2.--(PCA-DE)	El autor propone que se lea el artículo y después el alumno		

	<p>contesta las preguntas para que pueda redactar un escrito acerca de por qué se presenta el problema mencionado y la forma de prevenirlo.</p>		
3.- (AAP)	<p>En páginas 74 y 88 el autor plantea como actividad de aprendizaje la lectura de textos para que después el alumno conteste una serie de preguntas. Se aplica en la actividad de la 74 y en la 88 se busca generar el conocimiento previo.</p>		
4.- (PFI)	<p>En la página 99 el autor expresa información sobre el cuerpo humano. La actividad de aprendizaje permite conocer la importancia de las células relacionando el conocimiento teórico con la aplicación práctica.</p> <p>En la página 121 el texto tiene mucha relación con la vida cotidiana. El alumno aprende a relacionar la teoría de la célula para el cuidado práctico de la salud, se promueve la formación integral.</p>		
5.- (AASP)	<p>En la página 99 se presenta un texto. Después se contestan preguntas. En la pág. 100 se elabora un modelo de eucariótica para que en las páginas 124 y 125 se responda en el cuadro comparativo y se identifiquen las partes esenciales de la célula, es</p>		

	decir, existe entre ellas articulación para la resolución del problema significativo.		
6.- (AEG)	<p>En la página 74 la actividad genera un escrito explicando por qué la bacteria <i>Clostridium tetani</i> afecta a los recién nacidos y las madres y cómo prevenirlo.</p> <p>En la página 88 la evidencia generada es el cuestionario resuelto.</p> <p>Mediante las páginas 89 y 122 se obtiene por evidencia un reporte de práctica.</p> <p>En las páginas 99 y 121 la evidencia generada es un cuestionario contestado.</p> <p>La actividad propuesta en las páginas 100-101 genera como evidencia un modelo celular.</p>		
7.- (AIAD)			En ninguna actividad se menciona lo que hace el docente.
8.- (ATAE)			En la página 100 se propone elaborar un modelo de célula en

			<p>equipo o de forma individual, en caso de que se construya otro tipo, se debe acordar con el docente. Se deduce que esta actividad se realizará fuera de clase.</p>
9.- (ATD)			<p>En ninguna de las actividades se indica la duración para los docentes y alumnos.</p>
10.- (EPPC)	<p>En la página 74 se presenta un texto. Después de leerlo se contestan preguntas identificando los constituyentes de las células eucarióticas. Esta actividad se articula con la planteada en la pág.</p>		

	100 respecto a la elaboración de un modelo de célula eucariótica para que en las 124 y 125 se practique la autoevaluación.		
11.- (EPC-R)			Se plantean las actividades de aprendizaje pero no son evaluadas no se presentan las rúbricas.
12.- (APMR)			Ninguna de las actividades planteadas incluye las matrices para evaluar.
13.- (AIC)		Pág. 73 especifica de manera general las competencias a desarrollar. En la actividad de la 88 se especifican las competencias a	

		<p>desarrollar estas no están incluidas en el listado del comienzo del bloque III de la célula.</p> <p>En la actividad de las páginas 99 y 121 se especifica la competencia que se pretende desarrollar y en las actividades de las páginas 74, 89 y 100-101 no se especifican las competencias que se desarrollaran.</p>	
14.- (ANDE)		<p>Se señalan las evidencias generadas, sin especificar criterios de referencia y niveles de desempeño para la evaluación.</p>	
15.- (IEPE).			<p>Se señala la evidencia generada en cada actividad de aprendizaje, pero no se presenta</p>

			el instrumento para evaluar las evidencias.
16.- (AP-ACOHE)	En las páginas 124 y 125 se propone una autoevaluación del bloque que incluye preguntas abiertas, cuadro comparativo de células procarióticas y eucarióticas y un esquema a colores para identificar las partes que componen a la célula.		
17.- (APP)			No se propone actividad de proyectos.
18.- (AIE)			En las actividades de aprendizaje no se indica instrumento de evaluación.
19.- (APE)			Las actividades de aprendizaje no proponen

			instrumentos de evaluación de evidencias.
20.- (IEM)			No incluye instrumentos de evaluación y metacognición.
21.- (AI-TC)		En la elaboración de un modelo celular (página 100). En caso de cambio acordarlo con el profesor. También en la realización de prácticas experimentales (89 y 122).	
22.- (APR)		En la página 100 se señalan los recursos para la realización de una actividad.	
23.- (AP-CHAV)	Todas las actividades señalan los conocimientos y algunas habilidades que se adquieren. Se enuncian los valores y las actitudes que desarrolla el alumno esto se encuentra en las páginas 90 (teorías del origen de la		

	vida), 103 (uso de antibióticos), uso de plaguicidas en la 121, 122 (actividad experimental) y 123 (una lectura acerca de la drogadicción).		
24.- (APDA)		La página 72 señala de forma general los desempeños que se esperan del alumno.	

Anexo 7. Escala Likert para evaluar si las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Biología 1. ¡Conéctate! Basado en competencias* (2012), Barahona y Torrens, MacMillan, están elaboradas con base en el constructivismo y saber si fomentan el aprendizaje significativo del alumno Díaz-Barriga (2010).

Constructivismo	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1.- (ACP)	En la página 79 las autoras proponen una evaluación diagnóstica.		
2.- (APE)	En la página 80 se señala una actividad experimental por equipo. En la 87 se solicita organizar un debate grupal y en la 88 por equipos o de forma grupal investigar para elaborar una conclusión en grupo. En la página 89 se presenta una lectura después, cada equipo realiza un organizador gráfico solicitado en la pág. 91, el cual se compara con el grupo para realizar las correcciones y, una vez afinado, se expone al frente. En la 97 por equipos se elabora el modelo de una célula eucariótica. En la 103 se solicita por equipo		

	<p>investigar. En la última se fundamenta la respuesta y formula una hipótesis. Se expone esquema y contestaciones ante grupo.</p> <p>En la página 116 se sugiere revisar por equipos el tema de procesos celulares para que elijan e investiguen uno de ellos. Dicha información sirve para elaborar una presentación electrónica, una exposición con carteles o un folleto, según los recursos del plantel.</p>		
3.- (ACA)	<p>La página 83 trata la historia de la teoría celular. Se pide reflexionar preguntas. Elabora una conclusión de por qué esto estableció las bases de la biología moderna y compártelo con el grupo.</p>		
4.- (ARPA)	<p>En la actividad de la página 83 se propone responder las preguntas para reflexionar acerca de la influencia del vitalismo en la vida y cómo la teoría celular influyó en la biología moderna.</p>		
5.- (CCAR)	<p>En la página 89 se propone una lectura con el tema ¿Por qué existen tipos de células? Después se reúnen los equipos y con base en la lectura elaboran un organizador gráfico. Además se debe incluir una relación del tamaño de la célula y la actividad metabólica, se compara el organizador y corrige para exponer frente a grupo.</p>		
6.- (ACAS)	<p>El alumno va siendo responsable de cómo construye el conocimiento</p>		

	<p>mediante la enseñanza de problemas reales de la vida cotidiana, por lo cual los contenidos áulicos adquieren significado (páginas 89-91).</p>		
7.- (ARA)	<p>En la 85 se presenta el origen de las primeras células y las teorías que lo explican, y en la 87 se solicita analizar y discutir por equipo los puntos a favor y en contra de cada una con la finalidad de organizar un debate grupal.</p> <p>En la 88 se pide investigar por equipo las características que hacen exitosas a las bacterias para realizar una conclusión en grupo.</p> <p>En la página 91 se solicita elaborar por equipo un organizador gráfico de los tamaños de la célula con la función y tejido del cual forman parte. Se expone ante grupo. En la 97 se solicita elaboren un modelo de célula eucariota.</p> <p>En la 98 se investigan las características de la membrana celular.</p> <p>En la 116 se solicita la realización de una presentación electrónica o exposición en carteles o un folleto donde se trabajen las características particulares, importancia y enfermedad relacionada en la alteración de un proceso celular.</p>		
8.- (AICA)	<p>En las páginas 118 y 119, presentan una tabla de dibujos de los órganos de la célula en la cual se escribe la función de cada uno y el tipo.</p>		

9.- (APCA)	<p>Páginas 80 (actividad experimental) y 87 (debate).</p> <p>En la 88 se solicita investigar por equipos. Después se completa una tabla que señala esos aspectos y se procede al análisis para ver cuál tiene más ventajas para sobrevivir ante cambios del ambiente.</p> <p>En la 93 se tiene el tema “Célula procariótica”, el cual se lee de forma individual y después se analizan dos oraciones e indica si son falsas o verdaderas para comparar en el grupo y llegar a una conclusión.</p>		
10.- (ACC)		La lectura de la página 79 hace reflexionar acerca de células.	
11.- (AIDA)	<p>En la 80 se sugiere una actividad experimental por equipo para analizar y realizar las descripciones de las características de las células estableciendo las semejanzas y diferencias para elaborar esquemas.</p> <p>En la 87 se solicita organizar un debate grupal, donde el profesor será el moderador.</p> <p>En la 88 se solicita investigar por equipos semejanzas y diferencias entre células de lo cual se elabora una conclusión en grupo.</p> <p>En la página 89 se presenta la lectura para después por equipos elaborar un organizador gráfico (91) de la relación del</p>		

	<p>tamaño de las células (actividad metabólica) con la función que realizan o con el tejido del cual forma parte. Se compara con el grupo para realizar las correcciones y, una vez afinado, se expone frente a grupo.</p> <p>En la 97 por equipos se elabora el modelo de una célula eucariótica.</p> <p>En la 103 se solicita investigar por equipo para elaborar un dibujo presentando las funciones y preguntas. De esta última se formula una hipótesis. Se expone el esquema y las respuestas ante grupo.</p> <p>En la 116 se solicita por equipo una presentación electrónica o exposición en carteles o un folleto con las características particulares, importancia y enfermedad relacionada con la alteración de un proceso celular.</p>		
12.- (AE)	<p>En la 80 se sugiere observar al microscopio muestras permanentes y semipermeables de células de cebollas y glóbulos rojos. El procedimiento de esta práctica es señalado en las páginas 208 y 209.</p>		
13.- (APS)	<p>Todas las actividades tienen la finalidad de que el alumno proponga y encuentre solución a las situaciones.</p>		
14.- (APO)		<p>Cuando se fomenta actividades de debate en la página 87 y exposición de un</p>	

		organizador gráfico en la página 91. Presentaciones electrónicas o exposición de carteles o folletos en la página 116 y acerca de la relación del retículo endoplasmático y aparato de Golgi en la página 103.	
15.- (APCD)		Ninguna actividad específica la competencia a desarrollar en el alumno (ver página 78). Se señala en la 10.	
16. - (APE)	En la página 117 se presenta una autoevaluación del bloque.		

Anexo 8. Escala Likert para evaluar las características de las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Biología 1. ¡Conéctate! Basado en competencias* (2012), Barahona y Torrens, MacMillan, y saber si logran las competencias propuestas por la educación basada en competencias Tobón *et al.* (2010).

Indicadores	Totalmente	Parcialmente	Nunca
incorporación de las competencias			
1.- (APSyC)	En la página 79 se plantea la situación didáctica en busca de la célula primigenia. Se plantea: ¿Cómo		

	piensas que fue esa célula primigenia?		
2.- (PCA-DE)	Se asume enfoque socioformativo de Tobón, pues docente y alumno responderán.		
3.- (AAP)	La página 79 presenta una evaluación diagnóstica con preguntas abiertas de la célula.		
4.- (PFI)	En la página 80 se aplica el conocimiento teórico (saber conocer) de la célula con el práctico (saber hacer) cuando se realiza la actividad experimental de observar al microscopio y en la elaboración del modelo de célula eucariota (página 97).		
5.- (AASP)	En la evaluación diagnóstica de la página 79 se realizan preguntas. En la página 83 se plantean preguntas de conocimientos. En la 84 se solicita que se elabore un resumen. En la 87 se debate acerca de los puntos a favor y en contra respecto al origen de las primeras células en la Tierra; en la 88 se investiga por equipo las características que comparten y en qué son diferentes las células y se resume en una tabla. En la 97 se solicita elaborar por equipo un modelo de célula eucariota. El producto final, es un ensayo		

	<p>respecto a la importancia de la célula. Se solicita elaborar una línea de tiempo con los avances tecnológicos para estudiar la célula y los descubrimientos en el interior.</p>		
6.- (AEG)	<p>En la página 80 se solicita el producto de una conclusión escrita, a partir de una hipótesis y lo observado en la práctica.</p> <p>En la actividad de la 83 se solicita una conclusión mediante la resolución de preguntas y la reflexión.</p> <p>La 82 trata la historia de la teoría celular, después en la 84 se solicita un resumen de la relación de los avances de la microscopía con el estudio de las células, las estructuras y componentes subcelulares para realizar un mapa conceptual.</p> <p>En la 88 se elabora una conclusión en grupo acerca de las características que hacen exitosas a las bacterias.</p> <p>En la 91 se solicita la elaboración de un organizador gráfico de la relación de los tamaños de células con las funciones que realizan.</p> <p>En la 97 se solicita la elaboración del modelo de una célula eucariótica y un ensayo.</p> <p>En la 98 se solicita investigar las características de la membrana</p>		

	<p>celular para responder preguntas abiertas y elaborar un dibujo de los componentes.</p> <p>En la 103 se solicita elaborar un esquema de la relación entre retículo endoplasmático y el aparato de Golgi y las funciones, responder preguntas y exponer frente a grupo.</p> <p>En la 116 por equipos se revisa el tema de procesos celulares obteniendo como producto una presentación electrónica o con carteles y folletos. Se indica entregar el ensayo final al docente.</p>		
7.- (AIAD)		<p>En la página 116 se indica entregar un ensayo al profesor para evaluación. Se infiere que lo califica fuera de clases.</p>	
8.- (ATAE)			<p>Ninguna actividad indica la realización de trabajo autónomo.</p>
9.- (ATD)			<p>Ninguna actividad indica duración para ambos.</p>

10.- (EPPC)	En la página 79 se propone la situación didáctica sobre la evolución de la célula primigenia. En la página 84 se solicita un resumen respecto a la relación entre los avances en microscopía para estudiar la célula. En la 87 se sugiere debate grupal acerca de los puntos a favor y en contra de cada una de las teorías del origen celular y la vida en la Tierra para comprender el origen de la célula eucariótica. En la 97 se solicita un modelo celular y en la 117 se presenta la rúbrica para evaluar el producto final, un ensayo que explica e ilustra cómo aparecieron las células eucarióticas.		
11.- (EPC-R)		Se presenta la evaluación al finalizar la tarea se construye el producto final (ensayo)	
12.- (APMR)	En la página 117 se incluye la rúbrica para evaluar el producto final (ensayo).		
13.- (AIC)		En la página 78 se indica.	
14.- (ANDE)		Solamente la actividad de la página 116 indica el contenido del ensayo final y la 117 presenta la	

		rúbrica para evaluarlo.	
15.- (IEPE)		La rúbrica señala los criterios de referencia que se evalúan del ensayo y las ponderaciones.	
16.- (AP-ACOHE)	En la página 117 se presenta una autoevaluación para que el alumno verifique que alcanzó el conocimiento del bloque.		
17.- (APP)			Ninguna de las actividades en el bloque maneja proyectos.
18.- (AIE)	En la página 117 se indica una rúbrica. En las páginas 118 y 119 se aplica un examen de desempeño (evaluación sumativa) con preguntas abiertas respecto a la célula, y el llenado de una tabla y elaboración de un mapa conceptual indicando los organelos y las funciones de éstos.		
19.- (APE)	En la 117 se presenta la rúbrica para evaluar el producto final (ensayo) y en la 118 y 119 se aplica un examen de desempeño (evaluación sumativa).		
20.- (IEM)			La rúbrica

			en la página 117 no cuenta con el apartado de metacognición.
21.- (AI-TC)	La mayoría de las actividades planteadas por los autores promueven la interacción entre los alumnos, pues son en equipo; solamente en un debate el profesor funge como moderador y por ende interactúa con el grupo.		
22.- (APR)	En la actividad experimental de la página 80 se señalan recursos (microscopio óptico, muestras celulares permanentes o semipermanentes y cuaderno u hojas blancas y en la actividad sugerida en la página 97 respecto a la elaboración del modelo de una célula se señalan libros o material reciclado.		
23.- (AP-CHAV)		Todas las actividades de aprendizaje y en la página 78 se especifican los objetos que se espera logre el alumno. Algunas señalan las	

		habilidades que se adquirieren; sin embargo, no se especifican los valores y las actitudes que desarrolla el alumno.	
24.- (APDA)			En ninguna actividad, ni al comienzo del bloque 3 se especifica

Anexo 9. Escala Likert para evaluar si las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Biología 1. Bachillerato general. Serie integral por competencias* (2012), Vázquez, Editorial Patria, están elaboradas con base en el constructivismo y saber si fomentan el aprendizaje significativo del alumno de acuerdo con Díaz-Barriga (2010).

Constructivismo	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1.- (ACP)	En la página 57 se plantea una lluvia de ideas de preguntas abiertas respecto a la célula.		
2.-. (APE)		Trabajo en equipo o individual de acuerdo con el siguiente orden: Páginas 57, 58, 59, 61, 62, 63, 65-66 y 67, 70, 74, 76, 77-79, 86 y 88-	

		89. 58 individual o en equipo. 87 individual o en equipo.	
3.- (ACA)	La página 91 plantea que el alumno resuelva el problema de elaborar una célula eucariota con los principales componentes. En 65, 76 y 79 se proponen actividades experimentales.		
4.- (ARPA)	Experimentos, debates, mapas conceptuales, resúmenes o modelos celulares en la medida que el estudiante se involucre en las tareas académicas.		
5.- (CCAR)	El autor propone una situación didáctica con las preguntas ¿cómo y cuándo se originó la primera célula?, grandes interrogantes de la humanidad respecto al origen de la vida para elaborar un modelo de la unidad básica de todo ser vivo.		
6.- (ACAS)		En la página 58 se plantea la situación didáctica. Para que el alumno construya un modelo celular se requiere un proceso de aprendizaje a lo largo del bloque 1. Actividad diagnóstica en la página 57, 2. ¿Qué necesito aprender? 3. ¿Cómo se aprende? Con las actividades sugeridas	

		<p>en el libro y ¿Cómo controla y gestiona los procesos de aprendizaje?</p> <p>Realizando las actividades sugeridas el alumno. Después se elaborará un modelo celular.</p> <p>En la página 90 se plantea elaborar una célula eucariótica y un resumen de las funciones de cada uno de los componentes evaluados mediante una rúbrica presente en la página 91, la cual contiene un apartado que dice comentarios.</p>	
7.- (ARA)	<p>La página 90 plantea que el alumno elabore una célula eucariota con los principales componentes. En 65, 76 y 78 se sugiere experimentar: formación de coacervados, difusión y ósmosis e identificación de estructuras de la célula eucariota. En la página 59 se plantea debatir las teorías del origen de la vida.</p>		
8.- (AICA)	<p>Vázquez (2012) propone en la página 58 dibujar las células procarióticas y eucarióticas, señalando los componentes básicos y las diferencias estructurales.</p>		

9.- (APCA)	<p>En la misma página se maneja una situación didáctica que aborda el problema destacando el debate propuesto en la 59 acerca de las teorías del origen de la vida.</p> <p>En la página 90 se pide al alumno elaborar en 36 minutos un modelo de la célula eucariótica con los respectivos componentes y redactar un resumen señalando las funciones de los organelos de las células.</p>		
10.- (ACC)	<p>En la página 57 se plantea la pregunta abierta: Señala cómo percibes el concepto de célula mediante un ejemplo. En la 58 se maneja una situación didáctica que aborda cómo y cuándo se originó la primera célula. En la 59 se propone debatir acerca de las teorías del origen de la vida y en la 90 se solicita elaborar un modelo de la célula eucariótica y los elementos y un resumen que incluya las funciones.</p>		
11.- (AIDA)	<p>La pág. 58 pide integrar equipos y tratar temas relacionados con la célula.</p> <p>En la 59 se da interacción entre alumnos y profesor cuando el autor pide analizar las teorías acerca del origen de la vida.</p> <p>En la 90 se coevalúa modelo y resumen, se intercambiará la hoja de manera aleatoria con los compañeros o siguiendo las instrucciones del profesor.</p> <p>Las páginas 65, 76 y 78 indican las</p>		

	actividades experimentales.		
12.- (AE)	Páginas 65, 76 y 78.		
13.- (APS)	Según la página 90, el 60% de la clase el alumno solucionará un problema y elaborará el modelo de la célula eucariota y la realización del resumen de las funciones de los componentes.		
14.- (APO)	En la página 59 el docente dirige la participación de los alumnos en un debate acerca de las teorías del origen de la vida.		
15.- (APCD)			Se observan en la página VII.
16.- (APE)	La 90 contiene un ejercicio de coevaluación cuya rúbrica es mostrada en la 91 para calificar dos evidencias: el modelo de célula eucariota con los principales componentes y un resumen breve de las funciones (36 minutos).		

Anexo 10. Escala Likert para analizar si las actividades de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Biología 1. Bachillerato general. Serie integral por competencias* (2012), Vázquez, Editorial Patria, logran lo propuesto por la educación basada en competencias según Tobón *et al.* (2010).

Indicadores incorporación de las competencias	Totalmente	Parcialmente	Nunca
--	------------	--------------	-------

1.- (APSyC)	La página 58, sección Cómo lo resolverías, plantea la situación didáctica ¿Cómo y cuándo se originó la primera célula?.		
2.- (PCA-DE)	Incluyen la participación de docente y alumno para responder al problema planteado. El primero dirige el debate acerca de las teorías del origen de la vida (pág. 59) y la coordinación de la coevaluación de las evidencias generadas como el modelo de célula eucariota y el resumen de las funciones de los componentes.		
3.- (AAP)	En la página 57 se presenta una evaluación diagnóstica.		
4.- (PFI)	En la 78 se encuentra La aplicación de tus saberes. Se propone reciclar papel. La actividad de elaborar el modelo celular planteado en la página 90 relaciona el conocimiento teórico que adquiere en el aula con la práctica.		
5.- (AASP)	La situación didáctica de la página 58, debate acerca de las teorías del origen de la vida (59) y las actividades experimentales (65, 76 y 79) se articulan de manera integral para que el alumno elabore el modelo celular y el resumen de las funciones de los organelos (90).		
6.- (AEG)	En la página 59 se especifican las		

	<p>evidencias generadas durante el bloque III. Escrito de la interpretación de los postulados de la teoría celular y cómo son aplicados en la vida de los organismos, diagrama de los experimentos de Stanley Miller, resumen de las evidencias que aportó a la teoría de la síntesis abiótica, debate acerca de las teorías del origen de la vida.</p> <p>Página 66: dibujos de lo analizado en la práctica. En la 87 se solicita un reporte de actividad experimental En 88 y 89 se presenta un examen de desempeño. En la 90 se elabora como evidencia un modelo de célula eucariótica y un resumen.</p>		
7.- (AIAD)	<p>El maestro dirige un debate acerca de las teorías del origen de la vida con base en la página 59 y en la 90 coordina la coevaluación de las evidencias generadas.</p>		
8.- (ATAE)			<p>No especifica lo que debe hacer el estudiante en el tiempo</p>

			libre.
9.- (ATD)		<p>La pág. 90 plantea un problema a resolver que dura 36 minutos. El alumno elabora un modelo de célula y un resumen breve de las funciones.</p> <p>Se indica que la coevaluación del modelo y del resumen se realizará en 24 minutos. Se intercambiará la hoja de manera aleatoria con los compañeros de acuerdo con las instrucciones del profesor.</p>	
10.- (EPPC)	<p>La situación didáctica (página 58), el debate acerca de las teorías del origen de la vida (59) y las actividades experimentales (65, 76 y 78) se articulan de manera integral para que el alumno resuelva el problema y resumen (90) y promueven el desarrollo de las competencias enumeradas en la página VII del libro de texto.</p>		
11.- (EPC-R)		<p>Se evalúa el modelo celular y el resumen que incluye las</p>	

		funciones de los organelos de la célula.	
12.- (APMR)		En la página 91 se tiene una rúbrica para evaluar un modelo celular y un resumen.	
13.- (AIC)		Las competencias son mostradas por el autor en la página VII del libro de texto.	
14.- (ANDE)	Se indican las evidencias que se generan en las páginas 59, 87-89 y 90 pero no los criterios de referencia y niveles de desempeño para la evaluación.		
15.- (IEPE).		La rúbrica para evaluar el modelo de célula eucariota y un resumen señala los elementos.	
16.- (AP-ACOHE)	La página 90 contiene un ejercicio de coevaluación que consiste en elaborar un modelo de célula en un tiempo de 36 minutos y redactar un resumen de las funciones de cada componente de la célula. En 24 minutos se coevalúan ambos productos.		
17.- (APP)			Se proponen actividades a partir de una

			situación didáctica.
18.- (AIE)	A lo largo del bloque, aplica exámenes de desempeño (evaluación formativa), que aparecen en las páginas 61, 62, 63, 67, 69, 70, 74, 77, 78, 79, 86 y 88 y 89 (un examen de desempeño con reactivos que pide relacionar columnas y preguntas de opción múltiple).		
19.- (APE)	Ver páginas 61, 62, 63, 67, 69, 70, 74, 77, 78, 79 y 86, 88 y 89 el examen de desempeño (relacionar columnas y opción múltiple).		
20.- (IEM)	En la página 91 se presenta una rúbrica para evaluar el modelo de una célula y un resumen, con un apartado de comentarios para especificar los errores en las evidencias y el alumno este consciente de ellas.		
21.- (AI-TC)	En la página 59 se da la interacción entre alumnos y profesores mediante un debate. En la 90 se coevalúa el modelo y el resumen, se intercambiará la hoja de manera aleatoria con los compañeros o siguiendo las instrucciones del profesor. Las páginas 65, 76, 78 y 87 indican actividades experimentales.		

22.- (APR)		Las páginas 65, 76, 78 y 87 especifican recursos y sustancias necesarias para experimentar la formación de coacervados, la difusión y la ósmosis. Identificación de estructuras de la célula eucariota, pero la página 90 propone elaborar un modelo celular y se especifican los materiales (libros y dos hojas de papel).	
23.- (AP-CHAV)			Se señala al inicio del bloque III en las páginas 56 y 57.
24.- (APDA)			Ninguna de las actividades trata este rubro.

Anexo 11. Escala Likert para evaluar si las actividades planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Biología 1. Con enfoque en competencias. Organización en bloques* (2011), Méndez, Book Mart México, están elaboradas con base en el constructivismo y saber si fomentan el aprendizaje significativo del alumno Díaz-Barriga (2010).

Constructivismo	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1.-(ACP)	La página 80 presenta una actividad detonadora con preguntas de aspectos relacionados con la célula en un crucigrama. En la 81 se propone una actividad llamada La brújula, activación del conocimiento previo, con un conjunto de imágenes de organismos. En la página 84 se solicita una lluvia de ideas.		
2.-. (APE)		En la página 80 se contesta el crucigrama, de forma individual. En la 81 se indican actividades individuales e investigación en equipo. En la 82 por equipo entregan láminas. En la 83 de forma individual se contestan preguntas abiertas. En la 84, se plantea investigar acerca del contexto histórico de la teoría celular. Por	

		<p>equipo se expone una lluvia de ideas y se genera una línea de tiempo. Se presenta el resultado en plenaria y se generan conclusiones.</p> <p>Redactar una conclusión individual de media cuartilla.</p> <p>En la página 90 se elabora un mapa conceptual de las teorías del origen de la vida y se presenta en plenaria.</p> <p>En la 91, se propone elaborar un ensayo acerca del origen de la vida y la teoría con que coincida uno. Se solicita la integración de un equipo para realizar un debate para confrontar posturas y valoraciones acerca de las teorías del origen de la vida. Redactar conclusiones generales.</p> <p>En la página 95 se propone redacte por equipo un documento</p>	
--	--	---	--

		<p>identificando las diferencias entre células. Después se buscan imágenes de células para elaborar una maqueta con materiales reciclados.</p> <p>La 104 propone la actividad de construir una lotería celular. La página 105 pide redactar por equipo un documento estableciendo una analogía entre una célula eucariota y una fábrica. El equipo dibuja ésta en unas hojas de rotafolio. Una vez concluido, se expone en plenaria.</p> <p>En págs. 106-109 se proponen actividades individuales. En 110, con ayuda del profesor, se revisan las láminas y la información de la función y la descripción. Se reparten las láminas con la imagen a un equipo contrario para</p>	
--	--	---	--

		revisar y evaluar.	
3.- (ACA)	Todas las actividades fomentan que el alumno sea el constructor del aprendizaje y tenga la capacidad de regularlo de manera gradual.		
4.- (ARPA)	En la página 84, actividad de aprendizaje para el desarrollo de habilidades, se plantea investigar el contexto histórico de la teoría celular y después integrar un equipo para realizar una lluvia de ideas y cotejar la información que recabó cada uno, lo que permitirá generar una línea de tiempo. Se presenta en plenaria y generan conclusiones. Por último, se solicita redactar una conclusión individual de media cuartilla que manifieste la actual importancia de la teoría celular.		
5.- (CCAR)	La pág. 81 propone la actividad integradora que tiene por objetivo representar en láminas tamaño media carta tipos de células para conocer la forma y función. El alumno tomará notas en el cuaderno de forma individual a lo largo del bloque e incluirá ilustraciones de 30 tipos de células, para lo cual será necesario investigar por equipo las funciones de las células Al final del bloque el equipo entregará las láminas en tamaño carta.		
6.- (ACAS)	En la actividad de la página 81,		

	<p>realizan láminas con 30 tipos de células, trata un problema de la vida real. El profesor apoya de la siguiente manera:</p> <p>En la página 113 se tiene una bitácora con los apartados de fecha, el tema, ¿cómo lo aprendiste? y reflexión breve para indicar que el alumno tome conciencia de cómo piensa, aprende y recuerda la actividad cognitiva, lo que le permite ejercer un control sobre ella, alcanzar con mayor eficacia los procesos y un mejor desempeño (autorregulación).</p>		
7.- (ARA)	<p>En la página 82 se plantea una actividad de personalización. Esto da la oportunidad al alumno de expresar las ideas a partir de problemas del entorno.</p> <p>En la página 83 se plantea otra actividad Mi hipótesis y se pide fundamentar la respuesta.</p> <p>En la página 90, sesión Aplícate, da como evidencia un mapa conceptual explicando las ideas principales de cada una de las teorías del origen de la vida para presentarlo en plenaria.</p> <p>En la página 91, sesión Aplícate, se propone redactar un ensayo acerca del origen de la vida. En el producto se debe incluir una reflexión personal. Después se solicita la integración de</p>		

	<p>un equipo para confrontar posturas y valoraciones de las teorías del origen de la vida. Se deben generar argumentos para exponerlos en plenaria y después se procede a redactar conclusiones generales.</p> <p>En la página 95 se presenta la sesión Mi hipótesis y la pregunta ¿Cómo crees que funcionen las células?</p> <p>En la actividad de aprendizaje (6) enunciada en las página 102 se hace referencia a la práctica de laboratorio Observación de una célula animal y vegetal (explicada detalladamente en la 115) y en la 105 la de Plasmólisis (descrita a detalle en la 117).</p>		
8.- (AICA)	<p>Méndez (2011), página 81, propone la activación del conocimiento previo con imágenes y en 108 y 109 se presenta un dibujo con el nombre de la estructura de la célula.</p> <p>La 95 instruye en equipos buscar imágenes de células y en la 104 se propone elaborar una lotería celular con ilustraciones dibujadas o impresas.</p>		
9.- (APCA)	<p>En la página 91, se propone la elaboración de un ensayo acerca del origen de la vida y la teoría con que coincida uno. En el producto se debe incluir una reflexión personal. Después se solicita la integración de un equipo para debatir posturas y valoraciones</p>		

	<p>respecto a las teorías del origen de la vida. En esta actividad se deben generar argumentos y exponerlos en plenaria y después redactar conclusiones generales.</p> <p>La página 92, contiene imágenes de células y los componentes para que el alumno describa las características básicas, reflexionando acerca de cada tipo de célula. En las páginas 108-109 se proponen imágenes de la célula para identificar las partes que la constituyen.</p>		
10.- (ACC)	<p>En la página 80 se presenta una serie de preguntas en crucigrama y la 81 propone una actividad “La brújula” para activar el conocimiento previo, pues se presentan un conjunto de imágenes no detectables a simple vista. Se encierra en un círculo las que se pueden ver en un microscopio. La actividad integradora en la página 81 pone en juego el conocimiento previo del sujeto.</p>		
11.- (AIDA)	<p>La página 84, plantea investigar el contexto histórico de la teoría celular. Después se integra un equipo para realizar una lluvia de ideas y cotejar la información recabada. Se selecciona información para generar una línea de tiempo. Se presenta en plenaria y se expresan conclusiones.</p>		

	<p>En la página 90, se solicita elaborar un mapa conceptual con las ideas principales para presentarlo en plenaria. La página 91, propone redactar un ensayo acerca del origen de la vida y la teoría con que coincida uno, después se solicita integrar un equipo para confrontar posturas y valoraciones se deben generar argumentos para exponer en plenaria y redactar conclusiones generales.</p> <p>La página 95 propone redacte por equipo un documento identificando las diferencias entre células. Por equipos se buscan imágenes para elaborar una maqueta con materiales reciclados para exponerla en plenaria.</p> <p>La página 104 pide elaborar una lotería celular y exponerlos en plenaria para la revisión y selección.</p> <p>La página 105 propone redactar por equipo un documento en el cual se establezca una analogía entre una célula eucariota y una fábrica. Se dibuja ésta en unas hojas de rotafolio. Después se expone en plenaria señalando los principales componentes y se entrega al profesor.</p>		
12.- (AE)	<p>En la página 102 en la actividad de aprendizaje 6, se expresa la realización de la práctica de laboratorio Observación de una célula animal y</p>		

	vegetal, explicada en la 115. La 105 sugiere la práctica de laboratorio Plasmólisis, descrita en la 117.		
13.- (APS)	El producto final es un modelo celular en hojas tamaño carta con la función y descripción de cada uno de los organelos (problema abierto complejo).		
14.- (APO)	<p>La pág. 90, pide elaborar un mapa conceptual con las ideas principales del origen de la vida para ser presentado en plenaria.</p> <p>La página 84, pide investigar el contexto histórico de la teoría celular e integrar equipos para una lluvia de ideas y cotejar la información recabada por cada quien en la investigación. Pide generar una línea de tiempo con los sucesos más importantes de ese momento. Se presenta en plenaria y se generan conclusiones. Por último, se solicita redactar una conclusión individual. En la página 91, se propone un ensayo acerca del origen de la vida y la teoría con que coincida uno. Después se solicita integrar equipos para confrontar posturas y valoraciones. Se generan argumentos para exponer en plenaria y después se procede a redactar conclusiones generales.</p> <p>La pág. 95 propone redactar por</p>		

	<p>equipo un documento identificando las diferencias entre células. Se buscan imágenes de células para elaborar una maqueta con materiales reciclados, para ser expuesta en plenaria.</p> <p>La 104 propone elaborar una lotería celular con 35 datos concretos, los cuales serán expuestos en plenaria para la revisión y selección. En la página 105 se propone redactar por equipo un documento expresando la analogía entre una célula eucariota y una fábrica. Se expone en plenaria señalando los principales componentes y se entrega al profesor.</p>		
15.- (APCD)		Se enuncian de forma general en la página 79.	
16.- (APE)			Ninguna actividad promovida este aspecto.

Anexo 12. Escala Likert para evaluar si las características de las estrategias de aprendizaje planteadas en el bloque III de la célula en el libro *Biología 1. Con enfoque en competencias. Organización en bloques* (2011), Méndez, Book Mart México, logran lo propuesto por la educación basada al respecto Tobón *et al.* (2010).

Indicadores incorporación de las competencias	Totalmente	Parcialmente	Nunca
1.- (APSyC)	La página 81 plantea el problema significativo de contexto pide representar en láminas tamaño media carta tipos de célula para conocer la forma y función.		
2.- (PCA-DE)	El problema contextual planteado en la página 81 es abierto incluye la participación de docente y alumno. Para ejemplificar, en la página 91 se indica <i>“Entrega a tu profesor el ensayo sobre el origen de la vida y la teoría con la que coincides como evidencia de tu aprendizaje”</i> , en la 105 <i>“Entrega al profesor el documento de la analogía de la célula con los principales componentes”</i> y en la 110 <i>“Con la ayuda del profesor revisa la descripción de las láminas con las células”</i> para que no exista información ambigua o confusión de acuerdo con la rúbrica señalada.		
3.- (AAP)	La página 80 presenta como actividad detonadora una serie de preguntas en un crucigrama acerca		

	<p>de la célula.</p> <p>La página 81 propone la actividad La brújula, activación del conocimiento previo mediante un conjunto de imágenes no detectables a simple vista, de las cuales se encierra en círculo las visibles. Después se plantean preguntas abiertas.</p>		
4.- (PFI)	<p>La página 81 propone la actividad integradora para representar en láminas los tipos de células y conocer las formas y funciones. El alumno debe anotar en el cuaderno ilustrando 30 tipos de células. Será necesario investigar por equipo las funciones de las células. Con esta información el equipo entrega las láminas en tamaño carta. Al investigar el alumno adquiere los conocimientos (saber conocer) y al dibujar en las láminas aplica el saber hacer resultado de relacionar teoría y práctica.</p>		
5.- (AASP)	<p>La página 81, mediante el proyecto formativo se relaciona con el entorno. En la 104 se plantea elaborar una lotería celular y en la 110 se indica que representen las células mencionadas en la 81 con las respectivas funciones.</p>		
6.- (AEG)	<p>En la página 111 se muestra una</p>		

	lista de los indicadores de cada actividad para integrar un portafolio de evidencias.		
7.- (AIAD)		En la página 95, menciona <i>“una maqueta que represente la estructura asignada a tu equipo”</i> .	
8.- (ATAE)	En la página 99, se propone que el alumno elabore en el cuaderno un mapa conceptual relacionando la función celular. El alumno tiene la libertad de dirigir, controlar, conducir y evaluar la forma de aprender de forma intencionada mediante la estrategia de aprendizaje del mapa conceptual. Se necesita tiempo extraclase para investigar y lograr la evidencia.		
9.- (ATD)			Ninguna de las actividades indica duración.
10.- (EPPC)	Se dibujan imágenes de células en hojas tamaño carta con la función y la descripción de cada una de ellas. La evidencia línea de tiempo propuesta en la página 84 muestra el contexto histórico de la teoría celular. La 90 sugiere realizar un mapa conceptual acerca de las		

	<p>teorías del origen de la vida. En la 91 se propone un ensayo respecto al origen de la vida y la teoría con la que coincide el alumno. La 95 solicita un informe con las diferencias entre células para elaborar una maqueta. En la 99 la evidencia es un mapa conceptual. La página 102 contiene una práctica de laboratorio en el microscopio. En la pág. 104 se elabora una lotería celular y en la 105 se sugiere un documento por equipo con la “analogía entre células eucariotas y una fábrica”.</p> <p>Cuando el alumno es capaz de identificar la función de cada componente de la célula puede elaborar una maqueta identificando la diferencia entre una vegetal y animal en un microscopio. La lotería permite identificar fácilmente las células con la función de cada orgánulo, lo cual ayuda a realizar el producto final de la página 110, la elaboración de imágenes de células de tamaño carta, especificando función de cada una de ellas y la descripción.</p>		
11.- (EPC-R)		La mayoría de las actividades presenta una lista de cotejo con	

		<p>los conceptos evaluados en cada evidencia a excepción del mapa conceptual acerca de las funciones celulares con procesos orgánicos específicos de la página 99 y la práctica de laboratorio.</p> <p>“Observación de una célula animal y vegetal” establecida en la 102.</p> <p>La única actividad a evaluar con rúbrica es esta en la página 110.</p>	
12.- (APMR)		<p>En la pág. 110 se presenta la rúbrica para evaluar la actividad integradora del proyecto formativo (elaboración de células, la función y descripción en hojas tamaño carta).</p>	
13.- (AIC)		<p>Se indica en la página 79.</p>	
14.- (ANDE)		<p>Todas las actividades indican la lista de</p>	

		<p>cotejo para evaluarlas, pero no consideran los criterios y niveles de desempeño.</p> <p>La página 110, propone elaborar en hojas tamaño carta imágenes de células que se evaluará con una rúbrica con los criterios y niveles de desempeño.</p> <p>La actividad 5 de la página 99 y la de la 106, no presentan lista de cotejo.</p>	
15.- (IEPE).		<p>Solamente la rúbrica de la página 110 en la actividad integradora señala la ponderación del criterio y la evidencia.</p>	
16.- (AP-ACOHE)	<p>La página 112 propone una autoevaluación que controla con una guía de observación los trabajos, considerando los puntos de formato requerido, puntualidad en la entrega, participación, tolerancia y actitud investigadora.</p>		
17.- (APP)	<p>La actividad integradora de la página 81 consiste en un proyecto donde hay elaboración de láminas</p>		

	tamaño carta con imágenes de células y en el otro lado la función y la descripción (lo cual debe ser revisado con el profesor para que la información sea clara).		
18.- (AIE)		<p>Las actividades de las págs., 84, línea del tiempo, 90 mapa conceptual, 91 ensayo, 95 documento escrito, maqueta de la célula y habilidades expositivas y argumentativas, 104 tarjetas y cartas, 105 documento de la analogía comprensión y relación entre las funciones y los procesos, contienen listas de cotejo sobre la ejecución y contenido de la actividad.</p> <p>De la 106 a la 109 se presenta un examen de desempeño.</p> <p>La página 110, en la actividad integradora para evaluar las imágenes de células,</p>	

		<p>indica la rúbrica que señala la ponderación del criterio y la evidencia.</p> <p>En la 113 se propone un organizador para el portafolio de evidencias de aprendizaje.</p> <p>La página 112 presenta una guía de observación para el control de las evidencias de aprendizaje generadas.</p> <p>En las actividades 5 de la página 99 y 6 de la 102 no se indica el empleo del instrumento para evaluar la evidencia.</p>	
19. - (APE)	<p>Las páginas 84, 90, 91, 95, 104 y 105 presentan las listas de cotejos para evaluar las actividades.</p> <p>De la 106 a la 109 contienen un examen de desempeño.</p> <p>En la 110 la rúbrica.</p> <p>En la 113 se propone un organizador para el portafolio de evidencias de aprendizaje.</p> <p>En la 112 se presenta una guía de observación para el control de las</p>		

	evidencias de aprendizaje generadas.		
20.- (IEM)			Ninguno de los instrumentos de evaluación señala el apartado de metacognición; sin embargo, la página 113 tiene una bitácora que busca que el alumno tome conciencia de lo que hace (aprendiendo) y con ello se facilita enormemente la tarea a ejecutar.
21.- (AI-TC)	Las actividades de las páginas 84, 95, 104 y 105 fomentan la		

	<p>interacción entre los alumnos mediante trabajo en equipo.</p> <p>En las páginas 91, 105 y 110 se fomentan la interacción de los alumnos con el profesor.</p>		
22.- (APR)	<p>En la página 102 se sugiere la práctica de laboratorio “Observación de una célula animal y vegetal”. En la 115, se indican los materiales a ocupar.</p> <p>La 104 señala los materiales para elaborar la lotería celular.</p> <p>En página 105 se sugiere la práctica de laboratorio “Plasmólisis”, señalando los materiales en la página 117.</p>		
23.- (AP-CHAV)	<p>Los conocimientos que el alumno aprenderá se observan al comienzo del bloque en la pág. 79.</p> <p>Algunas actividades señalan las habilidades a adquirir, pero no especifican los valores y las actitudes que desarrolla el alumno, deducidos en cómo se propone trabajen.</p>		
24.- (APDA)			<p>Son especificados al comienzo del bloque.</p>

7.2. Portadas de los libros de texto de biología



